


MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM-CPRM

PROJETO EXTREMO NORDESTE
DO BRASIL

RELATÓRIO FINAL
GEOLOGIA
VOLUME I

ANADIR CARDOZO DA COSTA
VANILDO ALMEIDA MENDES
DUNALDSON E. G. A. DA ROCHA
DIJALMA AMORIM DE ANDRADE

I-96

 CPRM	SUREMI SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	983
N.º de Volumes:	6 v. 1 - S

PHL
013420
2007



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE

PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL

CHEFE DO PROJETO : ANADIR CARDOZO DA COSTA

EQUIPE EXECUTORA : VANILDO ALMEIDA MENDES

DUNALDSON E.G.A. DA ROCHA

DIJÁLMA AMORIM DE ANDRADE

COLABORAÇÃO ESPECIAL: AROLDO ALVES DE MELLO

PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE DOS VOLUMES

VOL. I - GEOLOGIA

Apresentação

Resumo

Abstract.

Introdução

Aspectos Fisiográficos

Estratigrafia

Geologia Estrutural

Geologia Histórica

VOL. II - GEOLOGIA

Geologia Econômica

Conclusões e Recomendações

Bibliografia

Ilustrações Fotográficas

Anexos:

Mapas Geológicos 1/ 250.000

Esboço Metalogenético Integrado 1/ 500.000

VOL. III - APÊNDICE A

Fichas de Cadastro de Ocorrências Minerais e

Localização em Fotos Aéreas das Ocorrências Ca

dastradas

- VOL. IV - APÊNDICE B
Fichas de Descrição de Afloramentos DA, DG e FL
Mapas de Pontos de Afloramentos
- VOL. V - APÊNDICE C
Fichas de Descrição de Afloramentos CC e VM
- VOL. VI - APÊNDICE D
Boletins de Análises Petrográficas, Geoquímicas,
Químicas, Bioestratigráficas e Paleontológicas

A P R E S E N T A Ç Ã O

Este documento constitui o Relatório Final do Projeto Extremo Nordeste do Brasil, que diz respeito à descrição da geologia de toda a área estudada. Contém texto e, ilustrações e resultados analíticos relativos às folhas SB.25-Y-C (João Pessoa), SC.25-V-A (Recife) e SC.25-V-C (Maceió) mapeadas na escala 1/250.000.

A área investigada pelo projeto limita-se pelas coordenadas 7°00' a 10°00' de latitude sul e 36°00' de longitude oeste ao Oceano Atlântico, abrangendo partes dos Estados da Paraíba, Pernambuco e Alagoas, na região Nordeste Oriental do Brasil.

As cartas geológicas anexas, foram confeccionadas tendo por base planimétrica as folhas cartográficas na escala 1/100.000, editadas pela SUDENE e imagens de radar na escala 1:100.000 do Projeto RADAM-Brasil, posteriormente reduzidas para a escala do trabalho.

Os serviços executados constaram basicamente de mapeamento geológico sistemático regional, incluindo pormenorizada análise fotogeológica, etapas de campo, estudos de afloramentos, coleta de amostras para estudo em laboratório, cadastramento e caracterização da tipologia das reservas minerais úteis, destacando-se ainda estudo geoquímico específico para chumbo.

Trata-se de projeto relacionado ao convênio DNPM/CPRM, nos termos do art. 23, alínea "b" e parágrafo único, do Decreto-Lei nº 764, de 15 de agosto de 1969. Sua execução esteve à cargo da equipe técnica da Superintendência Regional de Recife, sob a condução do Departamento de Geologia da CPRM e orientada pela Divisão de Geologia desta Superintendência Regional, com a fiscalização do 4º Distrito Regional Nordeste do Departamento Nacional da Produção Mineral do MME.

SUMÁRIO

1 - RESUMO	2
2 - ABSTRACT	5
3 - INTRODUÇÃO	9
3.1 - Histórico	9
3.2 - Objetivos	10
3.3 - Localização e Acesso	11
3.4 - Aspectos Sócio Econômicos	11
3.5 - Metodologia de Trabalho	12
3.6 - Dados Físicos de Produção	12
3.7 - Trabalhos Anteriores	13
4 - ASPECTOS FISIAGRÁFICOS	16
4.1 - Clima	16
4.2 - Vegetação	16
4.3 - Hidrografia	17
4.4 - Solos	17
4.5 - Geomorfologia	18
5 - ESTRATIGRAFIA	20
5.1 - Comentários Gerais	20
5.2 - Unidades Litoestratigráficas Pré-Cambrianas ..	29
5.2.1 - O Complexo Migmatítico-Granitóide	29
5.2.1.1 - Rochas Plutônicas Granulares Asso-	
ciadas ao Complexo Migmatítico -	
Granitóide.....	52
5.2.1.1.1 - Granitóides	54
5.2.2 - O Complexo "Flaser"	73
5.2.3 - O Complexo Gnáissico - Migmatítico ...	74
5.2.3.1 - Rochas Plutônicas Granulares Asso	
ciadas ao Complexo Gnáissico - Mig	
matítico	105

5.2.4 - O Complexo Metassedimentar	116
5.2.4.1 - Granitóides Associados ao Complexo. Metassedimentar.....	136
5.3 - Unidades Lito-cronoestratigráficas Fanerozóicas	140
5.3.1 - O Mesozóico	141
5.3.1.1 - Formação Penedo	141
5.3.1.2 - Formação Cabo	142
5.3.1.3 - Formação Coqueiro Sêco	145
5.3.1.4 - Formação Ponta Verde	147
5.3.1.5 - Formação Muribeca	148
5.3.1.6 - Formação Estiva	150
5.3.1.7 - Rochas Magmáticas	153
5.3.1.8 - Formação Beberibe - Itamaracá	158
5.3.1.9 - Formação Gramame	161
5.3.2 - O Cenozóico	162
5.3.2.1 - Formação Maria Farinha	162
5.3.2.2 - Rochas Básicas Terciárias	164
5.3.2.3 - O Grupo Barreiras	168
5.3.2.4 - Cobertura Colúvio-Eluvial	172
5.3.2.5 - Sedimentos de Praia e Aluviões	173
6 - GEOLOGIA ESTRUTURAL	177
6.1 - Considerações Gerais	177
6.2 - Cinturão Móvel Caririano	180
6.3 - Cinturão Móvel Transversal	184
6.4 - Área Cratogênica	189
6.5 - Aspectos Tectônicos das Rochas Plutônicas Granulares	191
6.6 - Granitóides Filonianos.	195
6.7 - Rochas Básicas	195

6.8 - Cobertura Sedimentar.....	196
7 - GEOLOGIA HISTÓRICA.....	203
7.1 - Considerações Gerais.....	203
7.2 - Pré-Cambriano Nordestino.....	204
7.3 - Considerações Sobre a Área Mapeada.....	207
8 - GEOLOGIA ECONÔMICA.....	214
8.1 - Considerações Preliminares.....	214
8.2 - Cadastramento Mineral.....	218
8.2.1 - Água Mineral.....	220
8.2.2 - Areia Ilmenítica.....	221
8.2.3 - Areia Quartzosa.....	222
8.2.4 - Argila.....	229
8.2.5 - Calcário Cristalino.....	231
8.2.6 - Calcário Sedimentar.....	235
8.2.7 - Calcário Coralígeno.....	242
8.2.8 - Caulim.....	244
8.2.9 - Diatomita.....	247
8.2.10- Folhelho Oleígeno.....	249
8.2.11- Ferro.....	250
8.2.12- Fosfato.....	256
8.2.13- Galena.....	262
8.2.14- Grafita.....	265
8.2.15- Pedreira de Rocha Cristalina.....	266
8.2.16- Salgema.....	267
8.2.17- Turfa.....	269
8.2.17.1 - Características Gerais.....	269
8.2.17.2 - Formação das Turfeiras.....	271
8.2.17.3 - Tipos Básicos de Turfa.....	272
8.2.17.4 - Composição da Turfa.....	273

8.2.17.5 - Panorama Mundial da Reserva e do Aproveitamento da Turfa.....	274
8.2.17.6 - Métodos de Extração.....	277
8.2.17.7 - Uso e Aplicação Industrial.....	278
8.2.17.8 - Turfa no Nordeste e na Área Mapeada.....	281
8.3 - Esboço Metalogenético.....	285
8.4 - Áreas Prospectivas.....	296
9 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	304
9.1 - Conclusões.....	304
9.2 - Recomendações.....	310
10- BIBLIOGRAFIA.....	316

Ilustrações Fotográficas

Anexos:

Mapa Geológico: esc. 1:250.000

Folha: SB.25-Y-C (João Pessoa)

SC.25-V-A (Recife)

SC.25-V-C (Maceió)

Esboço Metalogenético Integrado

esc. 1:500.000



1 - R E S U M O

1 - RESUMO

O Projeto Extremo Nordeste do Brasil abrange uma área de, aproximadamente, 32.000 Km² e encerra uma variedade litológica e idades que variam desde o Pré-Cambriano até o Cenozóico.

Significativamente representado, o Pré-Cambriano ocupa aproximadamente 75% da área mapeada e está documentado por rochas cristalinas, que segundo critérios litológicos e tectôno-estruturais, foram agrupadas em unidades litoestratigráficas, constituindo três grandes complexos: Migmatítico - Granitóide, Gnáissico-Migmatítico e o Metassedimentar.

O Complexo Migmatítico-Granitóide ocupa uma vasta extensão da área do projeto, sendo a unidade de maior distribuição geográfica, ocorrendo predominantemente nas porções central e sul da área supra citada. É constituído por migmatitos homogêneos e heterogêneos, anfibolitos, quartzitos feldspáticos e restos de gnaíesses migmatizados associado a esse complexo ocorre um conjunto de rochas granulares que engloba dioritos, granodioritos, granitos e sienitos.

Na porção norte da área, dominam as rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico, onde a migmatização é menos intensa e o bandeamento gnáissico melhor preservado. Essa unidade litoestratigráfica congrega gnaíesses, migmatitos homogêneos e heterogêneos, lentes de calcário cristalino, anfibolitos calcissilicáticas, diques e lentes de rochas básicas e ultrabásicas, além de rochas granitóides associadas.

A porção mais central da área, compreende os metamorfitos do Complexo Metassedimentar representados por gnaíesses, xistos, quartzitos micáceos, lentes de calcários cristali-

linos, anfibolitos e calcissilicáticas. Nas faixas gnáissicas são frequentes núcleos extremamente migmatizados.

O Mesozóico encerra em sua maioria, os sedimentos da bacia Sergipe/Alagoas, onde se incluem as Formações Penedo Cabo, Coqueiro Seco, Ponta Verde, Muribeca e Estiva, que preenchem um graben de direção nordeste-sudoeste, situado na porção sudeste da área do projeto.

Nesse espaço de tempo geológico, ainda estão incluídas as rochas vulcânicas álcali-cálcicas da faixa costeira sul de Recife, bem como a maior parte dos sedimentos da bacia Pernambuco/Paraíba, representados pelas Formações Beberibe e Gramame, localizadas no litoral norte, entre Recife e João Pessoa.

O Cenozóico está documentado pela Formação Mariá Ferinha, da bacia Pernambuco/Paraíba; pelos basaltos e diabásios inseridos no Complexo Gnáissico-Migmatítico; pelos sedimentos do Grupo Barreiras; pelas coberturas colúvio-eluviais e pelos sedimentos de praia e aluviões.

No Pré-Cambriano da área mapeada, foram individualizadas três zonas estruturalmente distintas. A primeira, chamada Área Cratogênica situada, em sua maior parte, à sul do Lineamento Pernambuco, caracteriza-se pelo elevado grau de migmatização e granitização, em franco contraste com os metamorfitos situados à norte do citado lineamento. As duas últimas zonas estão representadas pelos Cinturoões Móveis Transversal e Caririano, dispostos, respectivamente, à sul e à norte do Lineamento Paraíba (Patos).

Do ponto de vista cronológico, foram feitas consirações sobre a evolução histórica da área, apoiadas em dados radiométricos já existentes, que evidenciaram o caráter poli

cíclico e heterogêneo da Área Cratogênica, bem como a impor
tância da Tectogênese Transamazônica na formação dos cintu
roês móveis.

Quanto a Geologia Econômica, foram cadastradas 167
ocorrências minerais, assim relacionadas: água mineral, areia
ilmenítica, areia quartzosa, calcário cristalino, calcário co
ralígeno, calcário sedimentar, caulim, diatomita, ferro, fo
lhelho oleígeno, fosfato, galena, pedreiras de granitos e mig
matitos, salgema e turfa. Foram tecidas algumas considerações
metalogenéticas, bem como as possibilidades quanto ao potenci
al mineral da área, e algumas recomendações.



2 - A B S T R A C T

2 - ABSTRACT

The Extremo Nordeste do Brasil Project is a geological basic work of an area of 32,00 km² approximately, in which different litological assemblages have been formed in Precambrian, Mesozoic and Cenozoic times.

The great part of the area is formed by igneous and metamorphic rocks of precambrian age, and based on tectonics and structural features have been considered to belong to three lithostratigraphic units: migmatitic-granitoid; gneiss-migmatitic and metasedimentary complexes.

The migmatitic-granitoid complex is the major one and more present in the central and south part of the area. The principal rocks are migmatites, amphibolites, quartzites and a minor of gneisses showing evidence of migmatization processes, and in association with plutonic rocks such as diorites, granodiorites, granites and syenites.

Towards north, the area is dominated by rocks that belong to gneiss-migmatitic complex, with a lesser prominent migmatization and a better development of gneissic foliation. This complex is principally formed by gneisses, migmatites, crystalline limestone, amphibolites and a lesser content of basic and ultrabasic igneous rocks, and granitoids.

In the central part the metasedimentary complex dominates. This unit is formed by gneiss, schists, quartzites, crystalline limestone, amphibolites and metamorphic skarns.

The metasedimentary rocks are distributed along the coastal zone and belonging to the Sergipe/Alagoas basin which embraces various cretaceous formations (Penedo, Cabo, Coqueiro Seco, Ponta Verde, Muribeca and Estiva) and to the Pernam

bucu/Paraíba basin which formations (Beberibe and Gramame) belong to the same era (Mesozoic). In this span of time is also placed the igneous activity around Santo Agostinho cape (Cretaceous).

To the Cenozoic era (Tertiary and Quaternary) are reported the sediments of Maria Farinha formations and Barreiras group respectively, and some basalts and diabases (Tertiary) emplaced into the gneiss - migmatitic complex.

In the precambrian area three tectonic units are recognized based on special structural features: the cratogenic area is situated south of Pernambuco lineament and is characterized by a high degree of migmatization and granitization; the others two tectonic units are referred to belong to the Caririano and Transversal mobile belts.

Geochronological data from literature have been used to demonstrate the polycyclical character of the cratogenic area and also the importance of Transamazonic cycle in the formation of mobile belts.

The following useful minerals and rocks have been registered: mineral water, ilmenite, quartz, limestone, clay, diatomite, iron, shale, phosphate, galena, granites, migmatites, salt and peat. Some considerations concerning metallogenic aspects and prognosis about its mineral resources have been made in addition to others recommendations.

3 - I N T R O D U Ç Ã O

3 - INTRODUÇÃO

3.1 - Histórico

O Projeto Extremo Nordeste do Brasil foi executado no período 1978/1980, incluindo basicamente a pesquisa bibliográfica, o mapeamento geológico das fôlhas João Pessoa, Recife e Maceió, na escala 1/250.000, associado ao cadastramento dos recursos minerais úteis e estudo geoquímico localizado visando ao detalhamento da ocorrência de chumbo de També.

O trabalho foi executado por equipe técnica da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, em consonância aos termos do convênio firmado entre o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) e CPRM, de acordo com o art. 23, alínea "b" e parágrafo único, do Decreto - Lei nº 764, de 15 de agosto de 1969.

Durante todo o desenvolver do trabalho o projeto foi chefiado pelo geólogo Anadir Cardozo da Costa, participando da equipe os geólogos Vanildo Almeida Mendes, Dinaldson Eliezer Guedes Alcoforado da Rocha, Francisco Leal Barros e Dijalma Amorim de Andrade. Eventualmente colaboraram ainda com contribuições específicas os geólogos Emiliano Cornélio de Souza (Supervisor do DEGEO), Aroldo A. de Mello (Chefe da DIVGEO-RE) e Carlos Alberto C. Lins (SEQUI-RE). Destaque-se ainda a participação do geólogo Antônio José Rodrigues do Amaral do IV Distrito do DNPM responsável pela fiscalização como representante daquele órgão. As primeiras atividades do projeto prenderam-se aos trabalhos de obtenção da documentação básica, compilação bibliográfica e fotointerpretação preliminar, com duração de 7 meses. Os serviços de campo, que ti

veram a duração de 8 meses, foram divididos em 2 etapas, respectivamente de setembro a dezembro de 1978 a de abril a julho de 1979, com intervalo de 3 meses (janeiro a março, de 1980) para consolidação de dados.

Na fase de conclusão do trabalho participaram efetivamente da elaboração da minuta do relatório final os geólogos Anadir Cardozo da Costa (Chefe do Projeto), Vanildo Almeida Mendes e Donaldson Eliezer Guedes Alcoforado da Rocha com a colaboração do geólogo Dijalma Amorim de Andrade e do técnico de geologia Antonio José Xavier Galvão.

Os serviços de apoio foram realizados por técnicos do CECAR (Centro de Cartografia da CPRM-Rio); LAMIN - Laboratório de Análise da CPRM, do Rio de Janeiro; do SECLAB-RE- Seção de Laboratório da SUREG-RE, em Recife; do Laboratório de Análise Mineralis da SUDENE, em Recife e do ITEP - Fundação Instituto Tecnológico de Pernambuco, em Recife.

Finalmente, a bibliotecária Dalvanize Bezerril da SUREG-RE elaborou a listagem bibliográfica de acordo com as normas NB-66 e NB-60 da A.B.N.T.

3.2 - Objetivos

Os dados obtidos durante a execução do projeto estão de acordo com os seguintes objetivos propostos e alcançados:

- a) mapeamento geológico sistemático regional na densidade de informação da escala 1/250.000
- b) cadastramento e caracterização da tipologia dos recursos minerais úteis

3.3 - Localização e Acesso

A área do Projeto Extremo Nordeste do Brasil está localizada na parte oriental da região Nordeste do Brasil, compreendendo porções dos Estados da Paraíba, Pernambuco e Alagoas. Ela corresponde a três (3) folhas de $1^{\circ} \times 1^{\circ}30'$, com as seguintes coordenadas geográficas:

Folha João Pessoa	$07^{\circ}00'$	a	$08^{\circ}00'$	S
	$34^{\circ}30'$	a	$36^{\circ}00'$	WG
Folha Recife	$08^{\circ}00'$	a	$09^{\circ}00'$	S
	$34^{\circ}30'$	a	$36^{\circ}00'$	WG
Folha Maceió	$09^{\circ}00'$	a	$10^{\circ}00'$	S
	$34^{\circ}30'$	a	$36^{\circ}00'$	WG

O acesso a área é feito por modernos meios de transporte que chegam às capitais João Pessoa, Recife e Maceió, destacando-se a excelente rede de estradas asfaltadas e pavimentadas que se ligam a BR-101.

3.4 - Aspecto Sócio - Econômico

Considerando sua posição geo-política, a área deste projeto acha-se localizada em importante área econômica dos Estados da Paraíba, Pernambuco e Alagoas, destacando-se os principais distritos industriais da região, e sua atividade agro-açucareira.

As principais cidades são Recife, João Pessoa e Maceió, que se destacam como centros culturais importantes na região.

3.5 - Metodologia do Trabalho

A sistemática aplicada na execução do Projeto Ex tremo Nordeste do Brasil seguiu a mesma empregada nos projetos de sua categoria. Inicialmente foi feita uma pesquisa e análi se bibliográfica dos trabalhos efetuados na área ou que indi retamente fizessem referência à mesma. Seguiu-se a fotointer pretação preliminar, utilizando-se fotografias aéreas verti cais convencionais.

Concluída a fotointerpretação, desenvolveram-se duas etapas de campo, nas quais foram realizados os princi - pais perfís geológicos, definindo-se assim as várias litologi as, estruturas, e o cadastramento dos recursos minerais úteis.

Com o término dos trabalhos de campo, foram condu zidos os serviços de compatibilização dos dados alcançados e a elaboração dos três mapas geológicos correspondentes às res pectivas folhas, na escala 1/250.000, acompanhadas de notas explicativas; 1 (um) esboço metalogenético integrado na esca la 1/500.000.

3.6 - Dados Físicos de Produção

Durante a sua execução foram levantados pelo proje to um total de 32.000 km², cujas informações se fundamentaram em 17.443 Km de caminhamento geológico. Foram estudados ainda 1.311 afloramentos, que resultaram na coleta de 707 amostras. Nos laboratórios foram realizadas 296 análises petrográficas, 352 análises químicas, 123 análises geoquímicas, 10 análises

calcográficas, 01 análise granulométrica, 40 análises mineralógicas, 5 análises para raios-X e 8 análises bioestratigráficas.

Destaca-se ainda o cadastramento de 167 ocorrências minerais assim distribuídas: Água Mineral - 03, areia ilmenítica - 02, areia quartzosa - 03, argila - 31, calcário cristalino - 28, calcário sedimentar - 27, calcita - 01, caulim - 21, cristal de rocha - 01, diatomita - 03, ferro - 10, folhelho oleífero - 01, fosfato - 02, galena - 01, pedreira de granito - 11, pedreira de migmatito - 13, pedreira de traquito - 01, sal-marinho - 01, salgema - 01, turfa - 06.

3.7 - Trabalhos Anteriores

Os trabalhos realizados na área do projeto se distribuem, geralmente, como contribuições específicas aos terrenos pré-cambrianos e àqueles relacionados aos sedimentos costeiros. Em termos de mapeamento em escala menor destacam-se a Carta Geológica do Brasil ao milionésimo, editada pelo DNPM, e as folhas 16 e 21 do mapa hidrogeológico do Nordeste, na escala 1/500.000, editado pela SUDENE. Com relação a escala de trabalho do projeto, destaca-se o reconhecimento geológico da folha Recife (SC.25-NO) realizado por Dantas et alii (1970).

Dentre os estudos de ordem geotectônica regional que se referem à área aqui investigada, podem ser citados os de Ebert (1964), Britto Neves (1975), Mello (1979).

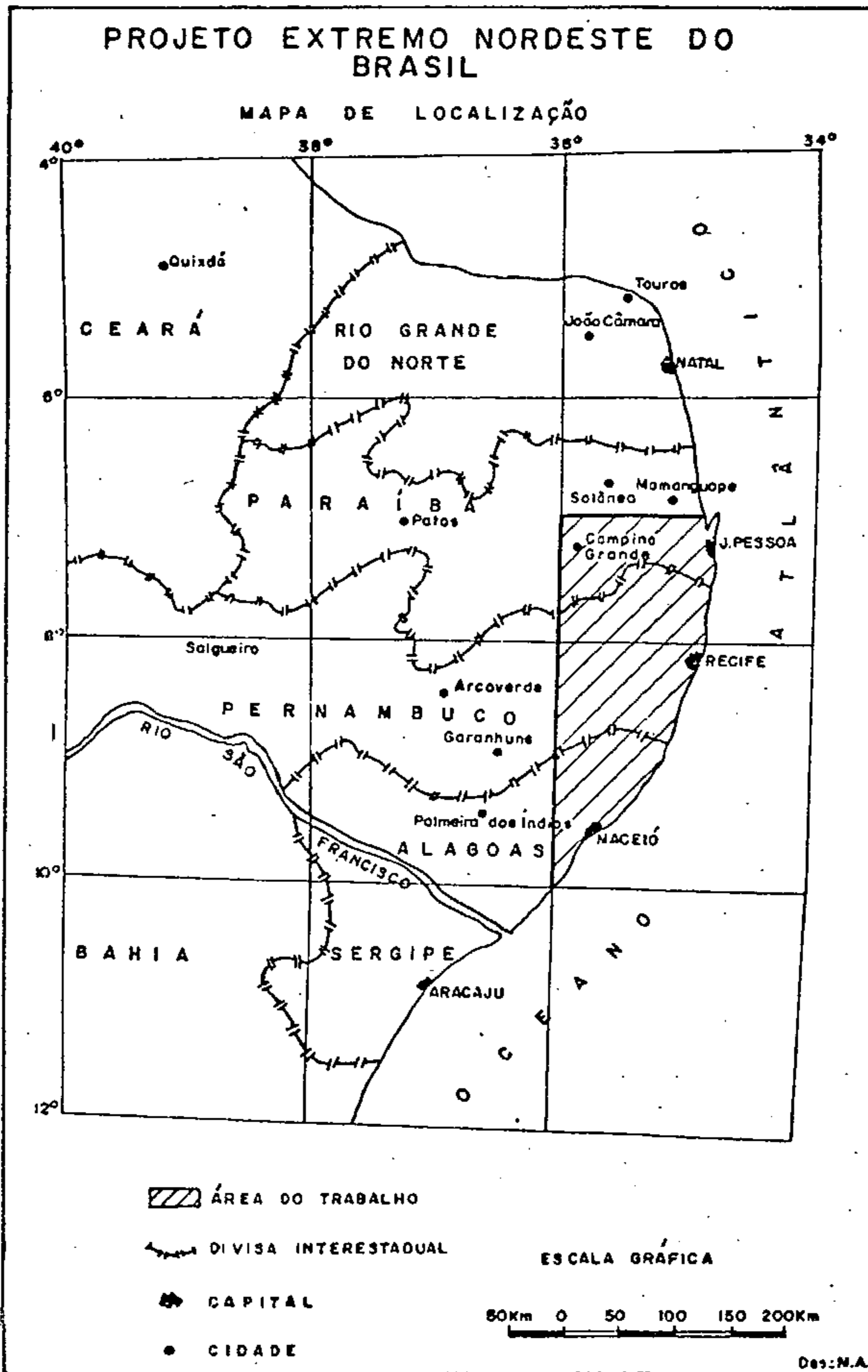
No que concerne a trabalhos de mapeamento ou escala maior podem ser referidos aqueles de Sial & Menor (1969), Mello & Siqueira (1971), Carta Geológica das Bacias Sergipe/Alagoas 1/50.000 editada pela PETROBRÁS/DNPM, além de numero

dos relatórios de graduação de formandos do Curso de Geologia da UFPE.

Contribuições isoladas, mais especificamente visando do problemas de hidrogeologia, são devidas a Chada Filho et alii (1967) e Leão Coelho (1967).

Particularmente com relação aos sedimentos costeiros e rochas vulcânicas associadas podemos citar as contribuições de Jordan (1910), Duarte (1949), Kegel (1954), Kegel (1955), Tinoco (1955), Oliveira & Ramos (1956), Tinoco (1958), Beurlen (1959), Kegel (1959), Otmann et alii (1959), Beurlen & Cobra (1960), Cobra (1960), Andrade & Lins (1961) Beurlen (1961), Beurlen (1962), Mello & Mello (1961), Rao et alii (1962), Tinoco (1962), Teixeira (1963), Mabesoone (1966), Beurlen (1967), Mabesoone (1967), Tinoco (1967), Viana (1969), Cordani (1968), Mello & Siqueira (1968), Teixeira & Saldanha (1968), Schaller (1969), Beurlen (1971), Campos e Silva (1971), Coutinho (1971), Mabesoone (1971), Tinoco (1971) Mello & Siqueira (1972), Noguti & Santos (1972), Sampaio & Northleet (1973), Fugita (1974), Mello & Coutinho (1974), Ojeda & Fugita (1974), Borba (1975), Lira (1975), Saldanha et alii (1975), Rand (1976), Amaral et alii (1977), Menor et alii (1977), Asmus & Carvalho (1978), Amaral et alii (1979).

Finalmente destacamos o Projeto Fosfato na Faixa Costeira Pernambuco/Paraíba, realizado pela CPRM para o DNPM.



CPRM-PROJ. EXTREMO NE DO BRASIL -RELATÓRIO FINAL-DIJALMA AMORIM DE ANDRADE
1980

FIGURA 01



PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL
 ARTICULAÇÃO DAS CARTAS TOPOGRÁFICAS

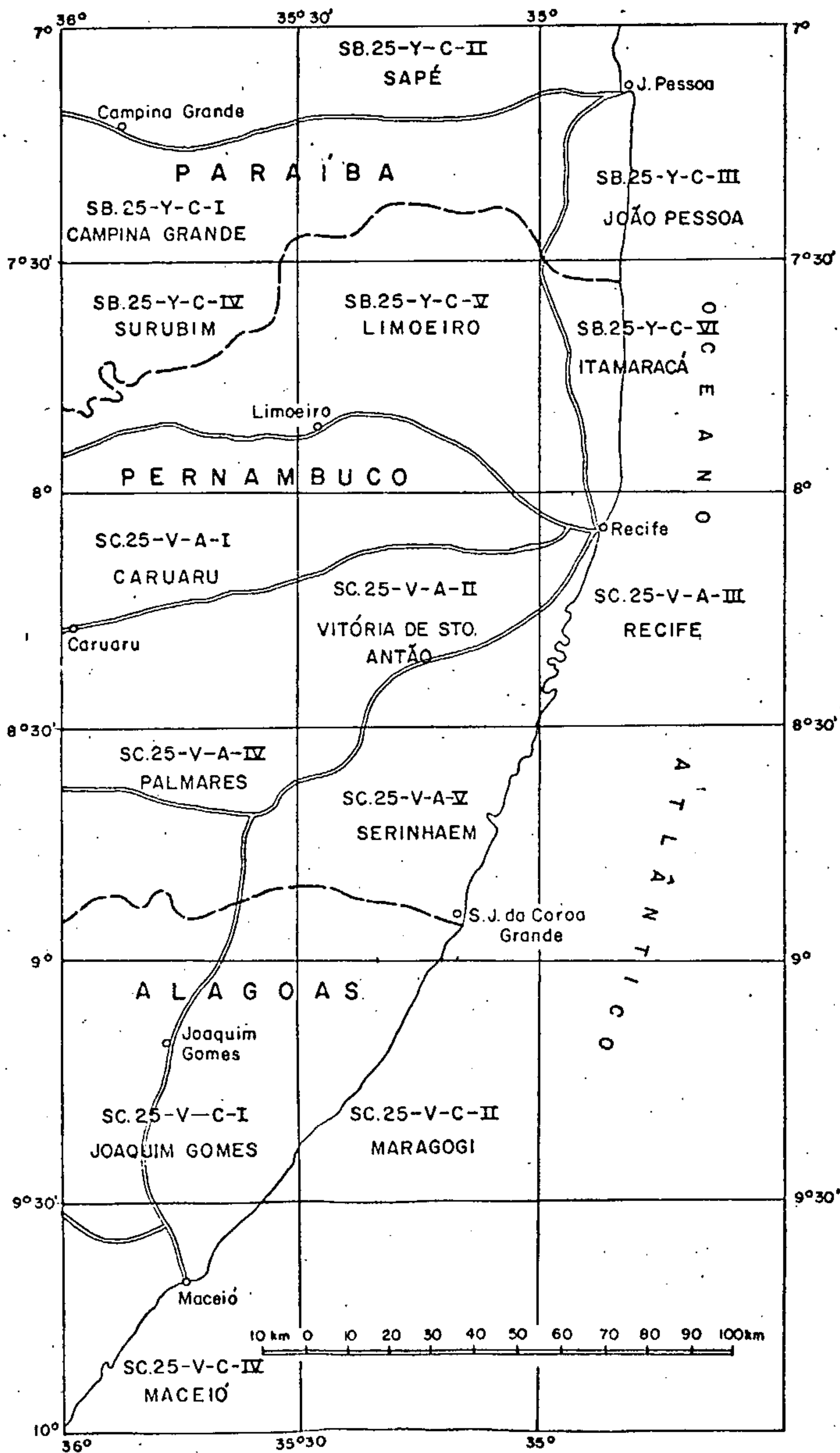
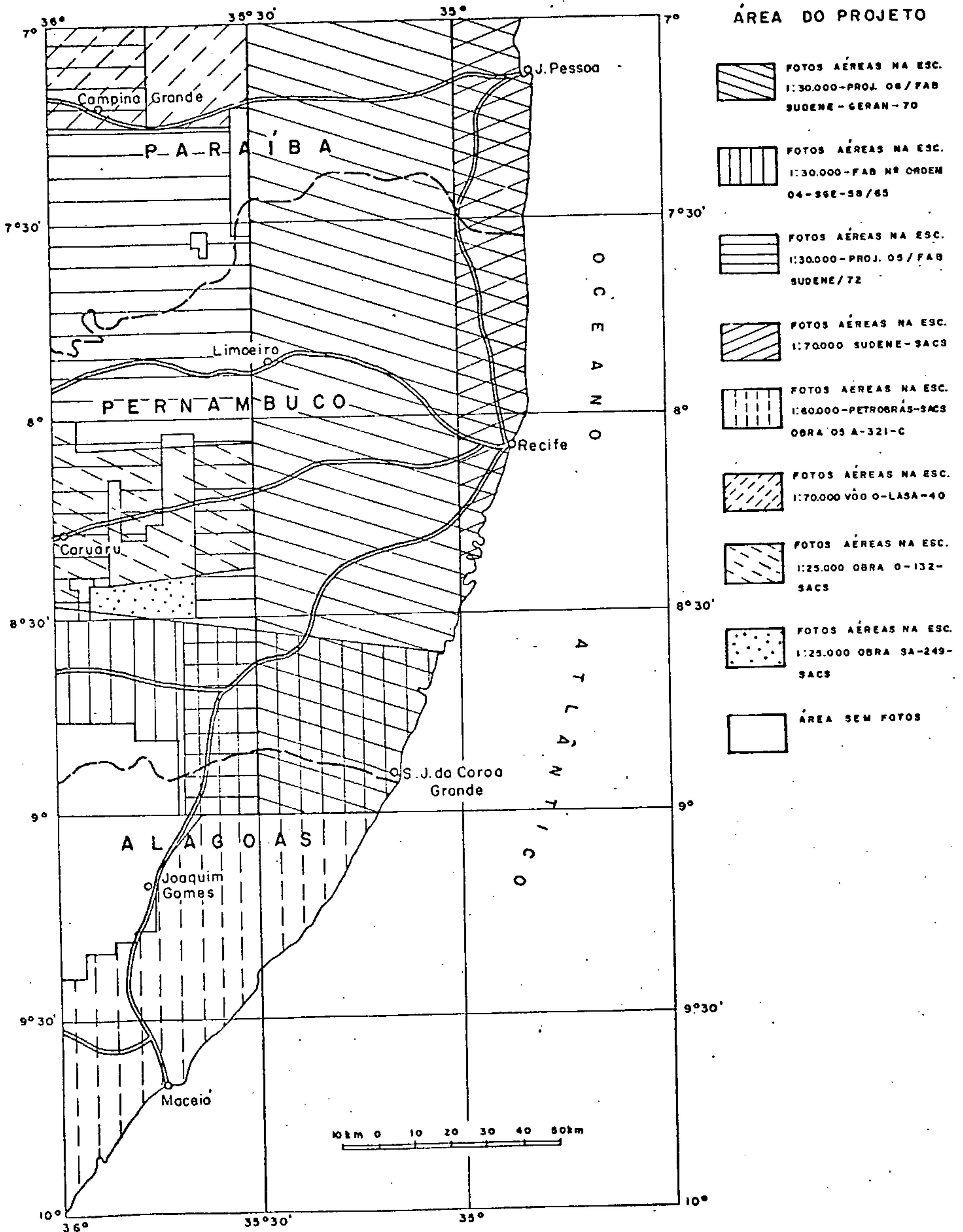


FIGURA 02

PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL

MAPAS DAS COBERTURAS AEROFOTOGRAMÉTRICAS



PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL
 MAPAS DAS COBERTURAS PLANIALTIMÉTRICAS

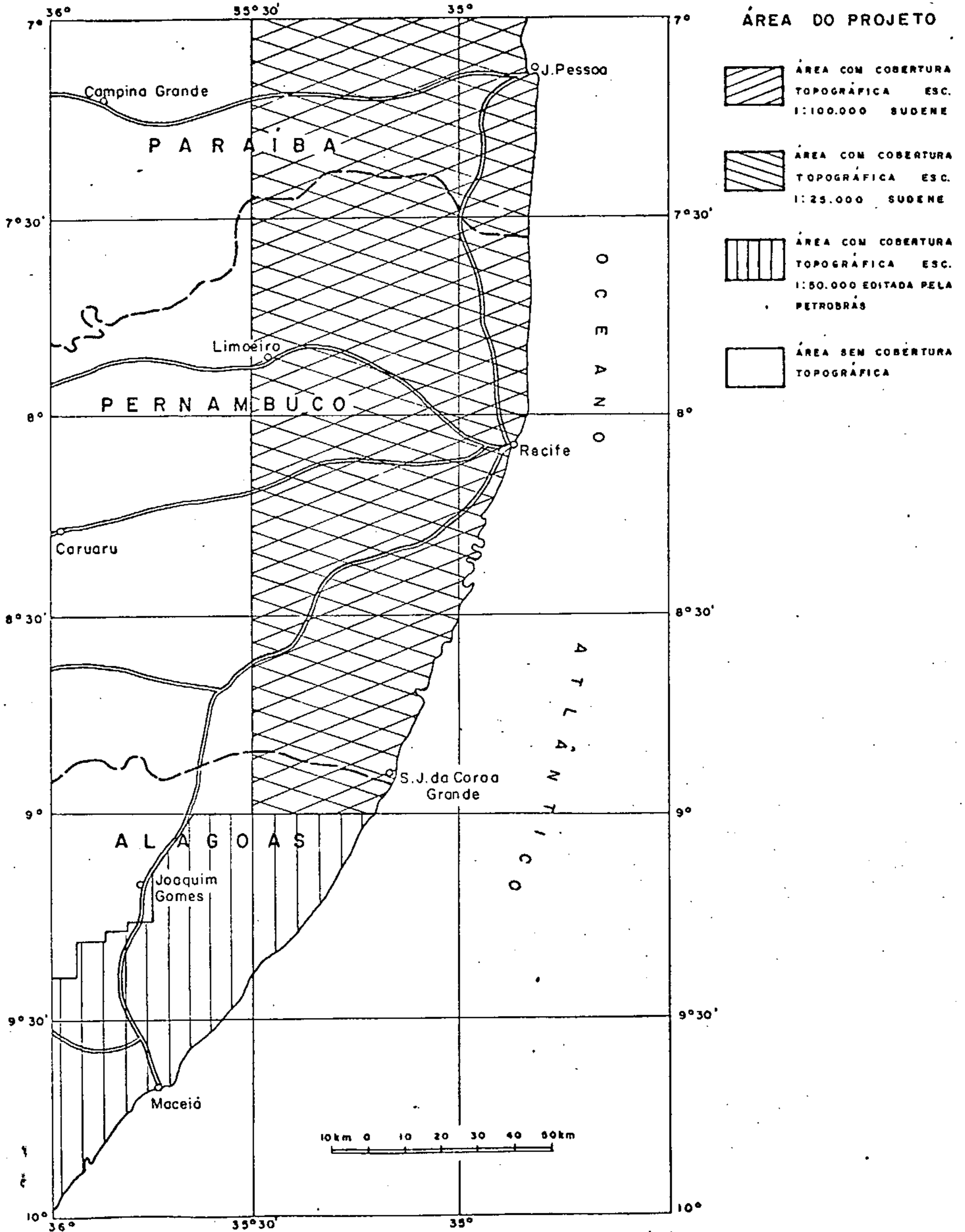


FIGURA 04

4 - ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

4 - ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

4.1 - Clima

Com base nos elementos climáticos, principalmente pluviometria e termometria, três são os tipos de clima observados na área do projeto, de acordo com a classificação de Koeppen: Ams; tropical quente e úmido, com chuvas de características monzônicas durante todo o ano, e uma curta estação seca e bem definida verificada no outono. Ocorre principalmente ao sul de Olinda, em área restrita. O tipo As' também tropical quente, porém com chuvas em período mais definido (outono-inverno) e período de estio mais longo. Este tipo domina praticamente toda a zona litoral até encontrar os contrafortes do Planalto da Borborema, onde se instala o terceiro tipo, que é o Bsh, seco e semi-árido com chuvas de verão escassas e regularmente distribuídas durante o ano.

4.2 - Vegetação

No litoral arenoso, a vegetação é rala e herbácea.. Nas áreas sujeitas à influência das marés, desenvolve-se uma vegetação típica de solos orgânicos, vadosos e limosos: o mangue.

Na região dos tabuleiros e chãs argilo-arenosas, encontra-se a denominada "Zona da Mata" de contorno interiora no muito festonado devido à influência dos baixos vales das áreas, os quais canalizam o fluxo dos ventos alísios do sudeste, determinando a sua interiorização, com a formação de

espesso manto de vegetação de grande porte. São as florestas ditas latifoliadas tropical, já profundamente devastadas.

De fundamental importância econômica para a região são os canaviais, hoje ocupando grandes áreas da Zona da Mata, quer nas cotas mais elevadas, quer nas áreas dos grandes vales.

No domínio do planalto da Borborema se desenvolve a vegetação típica da caatinga hiperxerófitas, com domínio das cactáceas e bromeliáceas.

4.3 - Hidrografia

A rede hidrográfica orienta-se perpendicular à toda costa litoral atlântica, fronteira leste natural de toda a área investigada.

Os principais rios são: Paraíba, Goiana, Siriji , Sirinhaém, Una, Ipojuca, Capibaribe, Gurjáú, Jaboatão, Beberibe, Mundau, Pratiagi, Jacuipe, Camaragibe, Salgado e Manguaba.

Tais cursos d'água são perenes por toda a faixa sedimentar costeira. Naqueles cursos onde a drenagem se faz sobre os terrenos cristalinos, estes rios assumem características intermitentes, não obstante a pluviosidade seja favorável à sua perenização.

4.4 - Solos

Na área do projeto, na zona litoral aparecem os solos arenosos típicos da faixa costeira. Associados a estes, nas áreas de influência, vadosos e limosos.

Um outro grande grupo de solos é encontrado na re

gião dos tabuleiros, com a dominância dos tipos argilo-arenosos. Trata-se do tipo mais difundido, continuando-se inclusive para a parte interior, oeste, onde localmente aparecem manchas com predomínio de material detrítico.

4.5 - Geomorfologia

A topografia regional é bastante variada, destacando-se as maiores altitudes, que localmente chegam a atingir 1.000 m (serra de Taquaritinga), na zona interiorana, decaindo para zero em direção ao litoral.

Do ponto de vista geomorfológico observam-se distintas superfícies de aplainamento: a primeira e mais antiga, de cotas entre 650 a 750 m, se destaca do grande traço morfológico regional que é o planalto da Borborema, com altitudes em torno de 500 m, e que representa o segundo patamar topográfico.

Em direção ao leste, estas formas caem bruscamente de nível alcançando a chamada superfície pliocênica (Andrade 1965), consumada na sua parte mais litorânea por depósitos correlatos ao aplainamento, que são os sedimentos do Grupo Barreiras.

Estas superfícies de aplainamento, de âmbito regional, acham-se em vias de dissecação por um ciclo erosivo estabelecido no Quaternário e em franco desenvolvimento atualmente.



5 - E S T R A T I G R A F I A

5 - ESTRATIGRAFIA

5.1 - Comentário Gerais

A área deste projeto pela sua própria extensão, engloba uma diversidade litológica reunida em unidades estratigráficas que pertencem as idades pré-cambriana e fanerozóica.

O Pré-Cambriano distribui-se amplamente pela área estudada, ocupando uma superfície em torno de 75%, enquanto que o Fanerozóico ocupa a fração restante, está representado por rochas meso-cenozóicas magmáticas e sedimentares. Estas últimas constituem os depósitos das bacias marginais costeiras, que recobrem o embasamento cristalino.

Durante os trabalhos de campo, procurou-se investigar e analisar cuidadosamente o posicionamento estratigráfico das rochas que compõem o embasamento cristalino pré-cambriano verificando-se uma profunda dificuldade quanto a sua reconstituição cronológica. Deve-se este fato, naturalmente, às extensas transformações e intensos processos de metassomatismo que atuaram em toda área, resultando num acentuado efeito de migmatização. Estes fenômenos atuaram de maneira generalizada sobre as rochas cristalinas, obliterando as suas características originais, homogeneizando as diversas sequências estratigráficas, acarretando conseqüentemente uma complexidade em termo de uma profícua reconstituição e apreciação estratigráfica. Em virtude deste fato, procurou-se aplicar conceitos mais adequados e racionais, que atribuem as unidades mapeáveis as características estruturais das rochas, as quais associadas aos problemas litológicos proporcionam condições mais condizentes na aplicação de um esquema litoestratigráfico, se coadunando perfeitamente com o pensamento advogado por

Braun (s.d.).

Com base nesta sistemática de trabalho, foram as rochas pré-cambrianas agrupadas em unidades estratigráficas e individualizadas com o sentido fundamentalmente litoestratigráfico, sem nenhuma conotação cronoestratigráfica definida.. Conseqüentemente, procurou-se evitar o empilhamento que represente uma ordenação confirmada no tempo.

Convém salientar que este critério melhor se adapta a caracterização do referido Pré-Cambriano, tendo sido já adotado em áreas semelhantes, como por exemplo na Rodésia por Bliss (1968) e também por Newton (1968), enquadrando-se perfeitamente com as regras estabelecidas no Código de Nomenclatura Estratigráfica (1963).

Salienta-se por outro lado, que este arcabouço litoestratigráfico baseado em critérios tectôno-estruturais, já foi aplicado em outras áreas do Nordeste, a exemplo de Costa et alli (1977) na área do Projeto Agreste de Pernambuco (vide quadro nº 01) contígua em parte, em seu limite oriental, a deste projeto, tendo as unidades cartografadas, verdadeira continuidade no mapa anexo.

Em vista do exposto, durante os trabalhos deste mapeamento, procurou-se fazer abstração das colunas estratigráficas propostas por Sial & Menor (1969), Barbosa et alli (1974), Silva Filho et alli (1977), que se limitam com esta área, como também aquelas que englobam parcial ou totalmente a mesma, e estabelecidas por Dantas et alli (1970), Mello & Siqueira (1971), e Albuquerque & Brito Neves (1978), por delimitarem as unidades estratigráficas pré-cambrianas (vide quadros nºs 2 a 8), que ocorrem na área dêste projeto, aplicando vários critérios de empilhamento cronoestratigráfico

QUADRO 1



COLUNA PROPOSTA POR COSTA, A.C. DA; PEDROSA, I.L. E MENDES, A.

PROJETO AGRESTE PERNAMBUCO

FOLHA SC.24-X-B (GARANHUNS)-1977

REGIÃO ADJACENTE À ÁREA DO PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL

ERA	PERÍODO	UNIDADE ESTRATIGRAFICA		LITOLOGIA
CENOZÓICO	TERCIÁRIO/QUATERNÁRIO			Cobertura eluvial arenosa c/subordinação de cascalhos e argilas.
MESOZÓICO	JURÁSSICO SUPERIOR	FORMAÇÃO ALIANÇA		Folhelhos e siltitos c/subordinação de arenitos calcíferos.
PALEOZÓICO	DEVONIANO-MÉDIO CARBONIFERO INFERIOR	GRUPO JATOBÁ	FORMAÇÃO INAJÁ	Arenitos finos à médios, siltitos, argilitos, folhelhos e lâminas de calcário.
			FORMAÇÃO TACARATU	Arenitos médios à grosseiros c/ níveis conglomeráticos localmente lateritizados.
<p>PRÉ-CAMBRIANO INDIFERENCIADO ESTRATIGRAFICAMENTE (UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS)</p> <p>Diques ácidos-Granitóides Filonianos e Diques Silicosos; Granitóide de tipo Moderna-rochas granulares associadas a intensa zona de cisalhamento; Complexo Metassedimentar-micaxisto tipo Caroolina; biotita-xisto, incluindo calcário cristalino, raros anfibolitos, quartzitos e gnaisses tipo Mandaçaia: gnaisses, anfibolitos skarns e calcário cristalino; Granitóides Aplíticos à porfiróides, inseridos no Complexo Gnaíssico-Migmatítico: "Stock" granitóide aplítico, granitóide grosseiro e granitóide porfiróide; Complexo Gnaíssico-Migmatítico-migmatitos heterogêneos, homogêneos e gnaisses. incluindo quartzitos, calcário cristalino, anfibolito, serpentinito, calcossilicática e skarns; Complexo Flaser - "Flaser" granítico englobando rochas facoidais, estiradas e dobradas; Rochas Plutônicas Granulares-associadas ao Complexo Migmatítico-Granitóide: granitóide, com áreas de predominância de granodioritos, dioritos e sienitos; Complexo Migmatítico-Granitóide-migmatitos homogêneos e heterogêneos, incluindo calcário cristalino, anfibolito, calcossilicática, xistos e gnaisses migmatizados e faixas de quartzitos e quartzitos feldspáticos.</p>				

CPRM - PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL - RELATÓRIO FINAL

DUNALDSON E.G. ALCOFORADO DA ROCHA - 1980



GEOLOGIA DA MEIA QUADRÍCULA SUL DE TAQUARITINGA DO NORTE

- UFPE, IG - 1969

REGIÃO ADJACENTE A ÁREA DO PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL

PERÍODO	UNIDADE ESTRATIGRÁFICA		LITOLOGIA
QUATERNÁRIO			Aluvião quaternário
?			Tonalito
			Granodiorito Porfirítico
			Charnockito
PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR	SÉRIE CEARÁ	COMPLEXO SERIDÓ	Pegmatito
			Filito
			Biotita-xisto c/metagrauvaca e calcário cristalino intercalados.
			Quartzitos
			Escarnito
			Anfibolito
			Granito
			Epibolito, Nebulito, Diadisito
		COMPLEXO CAICÓ	Embrechito

QUADRO 3

COLUNA PROPOSTA POR DANTAS, J.R.; GOMES, H.A; MONTENEGRO, C. B. -
 RECONHECIMENTO GEOLÓGICO DAS FOLHAS CARUARU E RECIFE - DNPM- 1970
 COMPREENDE A PARTE CENTRAL (FOLHA SC-25.V.A) DO PROJETO EXTREMO
 NORDESTE DO BRASIL

PERÍODO	UNIDADE ESTRATIGRAFICA	LITOLÓGIA	
QUATERNÁRIO	Sedimentos recen <u>tes</u>	Sedimentos de Aluviões, mangues e dunas	
TERCIÁRIO	Grupo Barreiras	Sedimentos clásticos argilo-aren <u>os</u>	
CRETÁCEO	SUPERIOR	F. Beberibe	Arenitos de granulação variáveis
		Rochas Vulcânicas	Traquitos, riolitos, basaltos e andesitos
	MÉDIO	Granito Sto. Agostinho	Granito Calco-alcalino
		F. Estiva	Calcário cinza geralmente fossilí <u>fero</u>
	INFERIOR	F. Cabo	Conglomerado policomposto, arcósio
		F. Muribeca (M. Carmópolis)	Arenitos friáveis
PRÉ-CAMBRIANO	ALGONQUEANO	Sequência Ectinítica	Bi. Gnaisses, meta arcósios, meta-grauvacas, calcários, quartzitos.
	ARQUEANO	Complexos Graníticos	Granodioritos porfiríticos
			Granitos e granodioritos pórfiros, migmatitos e tonalitos.
			Granodioritos e granitos, monzonit <u>os</u> , tonalitos e migmatitos.
Complexos Migmatíticos	Flebitos, diadisitos e polimigmatit <u>os</u>		

QUADRO 4

COLUNA PROPOSTA POR MELLO, A.A. DE E SIQUEIRA, L.P. DE - NOVAS
CONSIDERAÇÕES SOBRE A GEOLOGIA DO PRÉ-CAMBRIANO DE PERNAMBUCO
ORIENTAL - UFPE - 1971

COMPREENDE PARTE DA FOLHA SB.25-Y-C (JOÃO PESSOA) DO PROJETO
EXTREMO NORDESTE DO BRASIL

PERÍODO	UNIDADE ESTRATIGRÁFICA	LITOLOGIA	CARACTERÍSTICAS
PRÉ - C A M B R I A N O	Complexo Surubim	Unidade D - calcário cris- talino . Unidade C - xistos micá- ceos (xistos biotíticos com granada). Unidade B - quartzitos micáceos(muscovíticos) , localmente feldspáticos. Unidade A - gnaisses ba- sais, incluindo meta-grau- cavas e meta-arcósios.	
	Complexo Taquaritinga	Complexo de rochas defor- madas, predominantemente "Flaser", composição gra- nítica, localmente desen- volvendo padrões de ro- chas mistas(migmatói- des), com aparecimento de tipos variados de ca- taclasitos, incluindo mi- lonitos.	Massas Tabula- res.
	Complexo Fazenda Nova	Complexo de rochas erup- tivo-metassomáticas, gra- nulares, formado princi- palmente por granitos calco-alcálicos, grano- dioritos porfiróides , quartzodioritos, diori- tos e sienitos(normais, porfiróides e pegmatói- des.	Embassamento

COLUNA PROPOSTA POR BARBOSA, A.J. ET ALII - PROJETO LESTE DA PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE - DNPM-CPRM - 1974

REGIÃO ADJACENTE À ÁREA DO PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL

ERA	PERÍODO	UNIDADE ESTRATIGRÁFICA		LITOLOGIA
CENOZÓICO	QUATERNÁRIO			Aluviões, vazas
				Coberturas arenosas colúvias
				Dunas móveis e sedimentos de praia
				Paleodunas
	TERCIÁRIO	Grupo Barreiras		Cobertura colúvio-elúvias, indiferenciadas
		F.Serra dos Martins	Arenitos argilosos e caulínicos, arenitos conglomeráticos, arenitos calcíferos.	
MESOZÓICO	CRETÁCEO	Grupo Paraíba/Apodi: F. Gramame e F. Jandaíra		Calcários gredosos, margosos e litográficos
				Efusiva ácida?: Pórfiro vulcânico silicificado
PRÉ-CAMBRIANO	PRÉ-CAMBRIANO "A"	GRUPO CEARÁ	ERUPTIVAS ÁCIDAS	Granitóides à hedembergita e aegirina-augita (Tipo Catingueira)
				Granitóides Filonianos à Biotita (Tipo Itapetim)
				Granitóides porfiróides à biotita e hornblenda (Tipo Itaporanga)
				Granitóides equigranulares (Tipo Conceição)
			ERUPTIVAS BÁSICAS	Mela-gabro, meta-diorito c/ hipersênio
			COMPLEXO SERIDÓ	Biotita-xistos granadíferos, biotita-muscovita-quartzo xistos, cordierita xistos, biotita-quartzo-feldspato xistos, sericita-biotita-xisto e filitos.
	PRÉ-CAMBRIANO "B"	COMPLEXO CAICÓ		Gnaisses e migmatitos, biotita-gnaisses, biotita-muscovita-gnaisses, gnaisses xistosos, gnaisses laminados c/intercalações de metacóscios, leptnitos e migmatitos, incluindo anfibolitos e calcário cristalino.
				Migmatitos e granitos de anatexia

COLUNA PROPOSTA POR SOUZA FILHO, M.A. DA ET ALII - PROJETO BAIXO SÃO FRANCISCO/VAZA - BARRIS, DNPM-CPRM-1977

REGIÃO ADJACENTE À ÁREA DO PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL

IDADE	UNIDADE ESTRATIGRÁFICA		LITOLOGIA		
QUATERNÁRIO			Depósitos Aluvionares		
TERCIÁRIO	GRUPO BARREIRAS		Arenitos pouco consolidados, às vezes conglomeráticos, c/interestratificações de argilas variegadas.		
CRETÁCEO	FORMAÇÃO MURIBECA		Folhelhos e arenitos c/ intercalações de evaporitos		
	GRUPO BAIXO SÃO FRANCISCO	SUB-GRUPO CORURIBE	F.Coqueiro Seco	Arenitos, folhelhos e calcários	
			F. Morro do Chaves	Calcários e margas c/lentes de folhelhos e arenitos	
			F. Penedo	Arenitos com intercalações de folhelhos, siltitos e calcários	
			F. Barra de Itiúba	Folhelhos c/níveis de arenitos e calcários	
PROTEROZOICO	ALGONQUEANO	SUPERGRUPO CANUDOS		Granitóides tipo Águas Belas; granitóides tipo Mata Grande; granitóides tipo Cariba e Glória	
		GRUPO MACURURÉ	FÁCIES SEDI-MENTAR	FORMAÇÃO TRAIPU - JARAMATAIA	Xistos granatíferos predominantes, gnaisses; arenitos, intercalações de metacarbonatos, quartzitos; anfibolitos e ultrabásicas
			FÁCIES MAGMÁTICA	COMPLEXO DE CANINDÉ	Metabásicas com intercalações de metacarbonatos e metarcósios em parte transformadas em metassomatitos.
			FORMAÇÃO STA. CRUZ		Quartzitos, metarenitos e metarcósios.
		ARQUEANO	COMPLEXO GRANITO-MIGMATÍTICO		Diatexitos predominantes, biotita granitóides e hornblenda-biotita granitóides.
			COMPLEXO GRANULÍTICO		Gnaisses e gnaisses migmatíticos; granulitos (kinzigitos e granulitos com cordierita)

QUADRO 7

COLUNA PROPOSTA POR ALBUQUERQUE, J. DO P.T. E BRITO NEVES, B.B. DE
INVENTÁRIO HIDROGEOLOGICO BÁSICO DO NORDESTE - FOLHA Nº 16
PARAÍBA-SO - SUDENE - 1978

COMPREENDE A FOLHA SB.25-Y-C (JOÃO PESSOA) DA ÁREA DO PROJETO
EXTREMO NORDESTE DO BRASIL

PERÍODO	UNIDADE LITO-ESTRATIGRÁFICA		LITOLÓGIA
QUATERNÁRIO	Aluviões, praias e mangues		Areias argilosas, areias brancas e sedimentos costeiros
	Dunas		Areias
TERCIÁRIO	GRUPO BARREIRAS	Formações Macaíba e Guararapes	Arenitos e argilas variadas
		Formação Serra dos Martins	Arenitos silicificados
	Formação Maria Farinha		Calcário detrítico
CRETÁCEO	Formação Gramame		Calcários argilosos e calcarenitos, fosfatos
	Formação Beberibe-Itamaracá		Arenitos quartzosos, calcíferos e arenitos friáveis brancos e siltes.
PRÉ-CAMBRIANO	Grupo Seridó		Calcários cristalinos
			Micaxistos, metagrauvacas e quartzitos subordinados.
	Grupo Caicó		Migmatitos heterogêneos
	Complexo Migmatítico-Granítico		Migmatitos diversos
Granitos, granodioritos e granitos pórfiros.			

CPRM - PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL - RELATÓRIO FINAL

DUNALDSON E.G. ALCOFORADO DA ROCHA - 1980

COLUNA PROPOSTA POR ALBUQUERQUE, J. DO P.T. E BRITO NEVES, B.B. DE
INVENTÁRIO HIDROGEOLÓGICO BÁSICO DO NORDESTE
FOLHA Nº 21 - RECIFE - NO - SUDENE - 1978

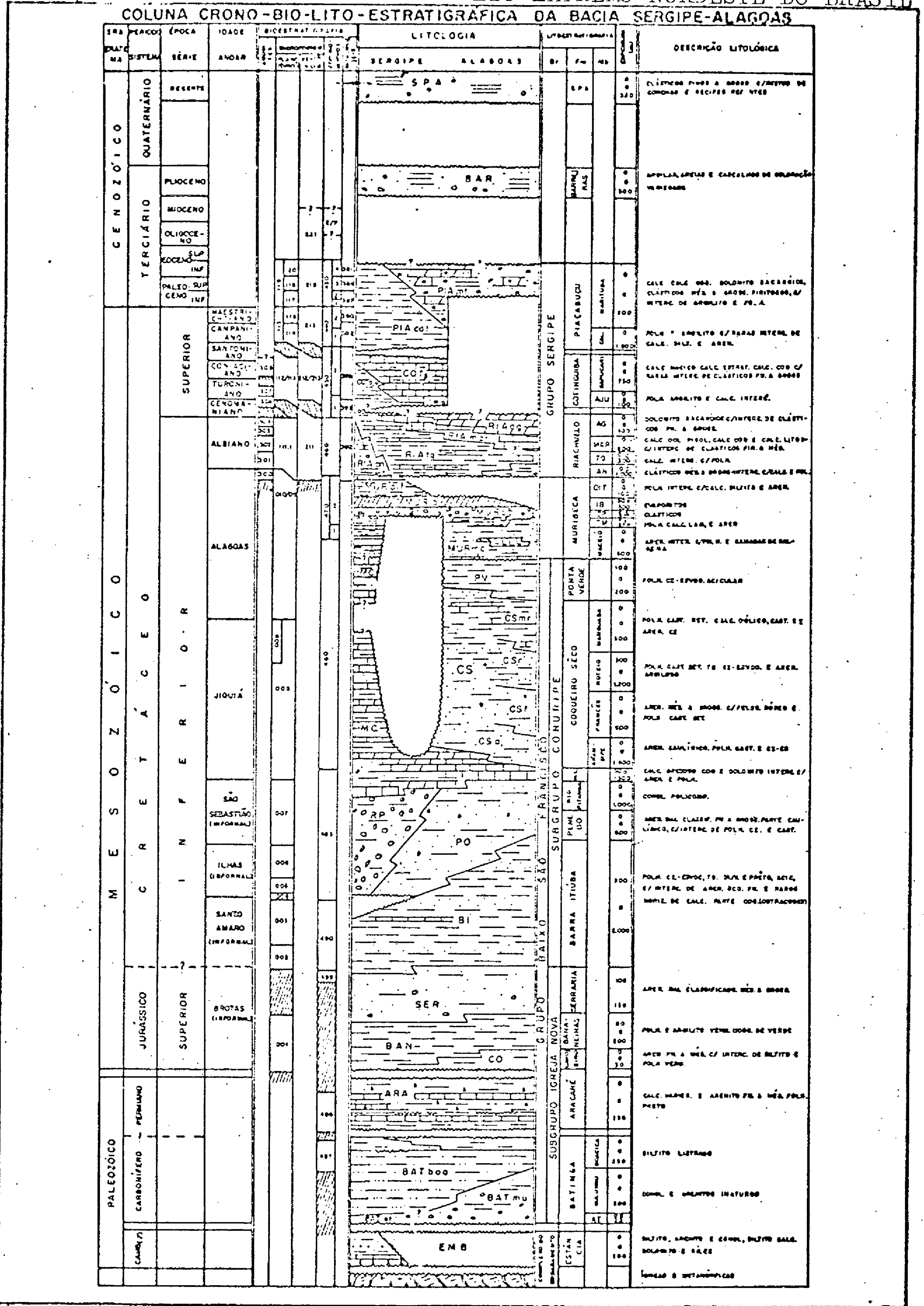
COMPREENDE A FOLHA SC.25-V-A (RECIFE) DA ÁREA DO PROJETO
EXTREMO NORDESTE DO BRASIL

PERÍODO	UNIDADE LITO-ESTRATIGRÁFICA		LITOLOGIA
QUATERNÁRIO	Aluviões, praias, mangues		Areias argilosas, areias e sedimentos costeiros
TERCIÁRIO	GRUPO BARREIRAS	FORMAÇÃO GUARARAPES	Arenitos argilosos variegados
			Arenitos e argilas variegadas
	Formação Piaçabuçu		Arenitos conglomeráticos
CRETÁCEO	SUP.	Granito Anorogênico do Cabo	Granito intrusivo
	INFERIOR	Formação Estivas	Calcários e argilas
		Efusivas Ácidas	Traquito e quartzo-traquito
		Efusivas Básicas	Andesitos e basaltos
		Formação Cabo (Membro Carmópolis)	Conglomerados e arcósios
		Formação Muribeca e Grupo Baixo São Francisco	Conglomerados, arenitos e folhelhos
PRÉ-CAMBRIANO	Grupo Seridó (?)		Micaxistos e metagrauvacas
	Complexo Migmatítico - Granítico		Gnaisses e migmatitos diversos
			Granitos/granodioritos e granitos pórfiros

QUADRO 9

COLUNA PROPOSTA PELA PETROBRAS (SCHALLER - 1969) REVISÃO ESTRATIGRÁFICA DA BACIA SERGIPE - ALAGOAS

COMPREENDE PARTE DA ÁREA DO PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL



Fonte: PETROBRAS

Fig. 3.1

QUADRO 10
 COLUNA PROPOSTA POR REURLEN, KARL - ESTRATIGRAFIA DA FAIXA SEDIMENTAR COSTEIRA RECIFE -
 JOÃO PESSOA - BOL. SBG - Vol. 16 Nº 1 - 1967 - SÃO PAULO
 COMPREENDE PARTE DA FOLHA SB.25-Y-C (JOÃO PESSOA) DO PROJETO EXTREMO NORIESTE DO BRASIL

IDADE	UNIDADE ESTRATIGRÁFICA	FÁCIES	LITOLOGIA
HOLOCENO-PLEISTOCENO		PARALELAS Litorânea	Arcias de praia, dunas, recifes de arenito, mangues.
		Fluvial	Aluviões fluviais, terraços
PLEISTOCENO	GRUPO BARREIRAS	CONTINENTAL DE CLIMA SEMI-ÁRIDO	Arcias e argilas vermelhas e laranjas
			Arcias e argilas brancas c/ silicificação.
PLIO-PLEISTOCENO (?)			Arcias e argilas brancas c/ infiltração vertical de óxidos de ferro.
F. Potengi (?)			Arcias e argilas variegadas, em lentes e camadas horizontais
MIOCENO (?)	F. Macaíba		
	F. Riacho Morno		
	F. Guararapes		
EOCENO (?) PALEOCENO	F. Maria Farinha	Calcária Regressão	Calcários clásticos finos e grossos, argilas calcárias.
MAESTRICHTIANO	GRUPO PAIABA	Calcária	Calcários argilosos
		PARALELAS	Litorânea
Fosfática			Calcarenitos fosfáticos
Fluvial			Arenitos médios à conglomeráticos
Estuarina			Arenitos esbranquiçados, arredondados
CAMPANIANO-SANTONIANO	F. Beberibe	Lagunar	Siltes
PRÉ-CAMBRIANO	EMBASAMENTO CRISTALINO		

CPRM - PROJETO EXTREMO NORIESTE DO BRASIL - RELATÓRIO FINAL
 DUNALSON E.G. ALCOFORADO DA ROCHA - 1980

QUADRO 11

COLUNA PROPOSTA POR HEURLEN, KARL (1967). MODIFICADA POR MABESONE, J.M. e TINOCO, I. DE M. - GEOLOGIA DA FAIXA SEDIMENTAR COSTEIRA FERNAMBUCO - PARAÍBA - UFPE I.G.1971

COMPREENDE PARTE DA FOLHA SB.25-Y-C (JOÃO PESSOA) DO PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL

IDADE	UNIDADE ESTRATIGRAFICA		PÁCIAS	LITOLOGIA
HOLOCENO				Aluviões fluviais, sedimentos costeiros, recifes de arenito, areias brancas
PLIO- PLEISTOCENO	GRUPO BARREIRAS	F. Macaíba	CONTINENTAL	Areias e argilas caulínicas de cores claras.
		F. Guararapes		Alternância de areias, siltes e argilas variegadas em camadas horizontais e lentes
PALEOCENO	GRUPO PARAÍBA	F. Maria Farinha	Regressiva	Sedimentos calciclásticos, argilas
MAESTRI- CHITIANO		F. Gramame	Calcária	Biomicrotos argilosos
			Fosfática / supra meso-litoral	Calcarenitos fosfáticos / Calcarenitos, arenitos calcários
SANTONIANO - CAMPANIANO - MAESTRICHITIANO	F. BEERIRE	F. ITAMARACÁ	Meso-litoral	Arenitos, quartzosos calcíferos, medianamente consolidados a duros, granulação média à grosseira.
			Lagunar Estuarina Fluvial	Siltes fosforíferos friáveis, esbranquiçados, calcário, com grãos sub-arredondados arenitos friáveis de granulação média e conmerado.

nas colunas geológicas que acompanham os seus respectivos mapas.

Conforme o critério aqui definido, foi estabelecido para o Pré-Cambriano, a subdivisão em complexos no sentido de Shol, (1977), por congregarem um agrupamento de rochas de naturezas diversas, intimamente relacionadas com marcantes afinidades lito-estruturais (Braun op.cit.), analogamente como foi usado por Costa et alii (op.cit.). Neste sentido foram reconhecidos o Complexo Migmatítico-Granitóide, o Complexo "Flaser", o Complexo Gnaíssico-Migmatítico e o Complexo Metassedimentar, essencialmente metamórficos, os quais são diferenciados entre si, com base em suas próprias características relacionadas pelas associações litológicas e pelo grau de deformação que expõem.

O Complexo Migmatítico-Granitóide abrange uma ampla distribuição geográfica e constitui a maioria dos terrenos pré-cambrianos aflorante na área do projeto. É constituído por rochas granitizadas e de elevado grau de migmatização englobando também rochas de características semelhantes às rochas ígneas formadas em profundidade, as quais foram denominadas de Rochas Plutônicas Granulares associadas ao citado complexo, o qual apresenta uma estruturação possivelmente representativa de uma área cratogênica.

O Complexo "Flaser" caracterizado por apresentar um padrão estrutural característico e peculiar e uma constância mineralógica, é predominantemente formado de rochas facoidais, contorcidas, dobradas e de natureza granítica, tem uma representação restrita e mínima na área deste projeto, foi bem estudado e cartografado no projeto adjacente Agreste de Pernambuco.

O Complexo Gnaíssico-Migmatítico situa-se na porção setentrional da área e compreende em termos de ocorrências a segunda área de extensão do Pré-Cambriano. Constitui uma unidade que se caracteriza pela peculiar representação da foliação de suas rochas metamórficas constituídas por gnaisses e migmatitos relacionados a uma provável zona móvel, compreendendo granitóides aplíticos e porfiróides, rochas básicas e ultrabásicas associadas ao referido complexo.

O Complexo Metassedimentar, aflora principalmente na parte central do projeto, distingue-se fundamentalmente pela sua litologia, composta por uma associação ectnítica representada por gnaisses com subordinação de xistos, incluindo quartzitos, raros anfibolitos, porções migmatíticas e graníticas.

O Fanerozóico na área deste projeto, ocupa uma extensão de aproximadamente 25% da superfície total, está distribuído continuamente em toda faixa oriental costeira, em marcante discordância angular sobre o embasamento cristalino Pré-Cambriano. Está representado pelas rochas meso-cenozóicas da bacia Sergipe-Alagoas, pelos depósitos sedimentares, vulcanogênicos e ígneos da região sul de Pernambuco, pelos terrenos sedimentares que constituem a bacia costeira de Pernambuco-Paraíba, pela cobertura tabular clástico-pelítica constituinte do Grupo Barreiras, e finalmente pelos depósitos quaternários formadores das planícies flúvio-marinhas, aluviões, sedimentos de praia tais como recifes e mangues.

Quanto a situação estratigráfica, para estes tipos de terrenos não houve grandes problemas para a reconstituição de sua coluna geológica, uma vez que os estudos são bastantes antigos, adotando-se o empilhamento crono-litoestratigráfico,

suficientemente conhecido e consagrada na literatura geológica. Assim para os sedimentos da bacia Sergipe-Alagoas, adotou-se o mesmo esquema estabelecido pela PETROBRÁS, consubstanciado no trabalho de Schaller (1969), intitulado "Revisão Estratigráfica da Bacia Sergipe-Alagoas, (vide quadro nº 09). Modificações e alterações merecem aqui referência, quanto aos depósitos sedimentares da faixa costeira sul de Pernambuco , representado pelas Formações Cabo e Estiva, a primeira considerada afossilífera pela literatura e neste trabalho pioneiramente datada do Neocomiano (vide cap. 5.2). Estas formações em virtude de suas características estratigráficas e estruturais (vide cap. 06) foram consideradas como pertencente a bacia supra.

Em suma os sedimentos cretácicos da bacia Sergipe - Alagoas, na área do projeto, estão representados na ordem cronológica de sua deposição litológica pela: Formação Penedo constituída de arenito cinza esbranquiçado de granulação média com subordinações de folhelhos verde; Formação Cabo, composta de conglomerado com blocos e seixos de rocha granítica de matriz arcoseana, arcóseo feldspático, com raras intercalações de folhelho esverdeado, siltitos, arenito e argila; Formação Coqueiro Seco com arenito feldspático com subordinações de folhelhos cinza esverdeado e raros siltitos; Formação Ponta Verde com folhelhos cinza esverdeado com intercalações de siltitos arenosos; Formação Muribeca com conglomerado formado por grãos, seixos e matacoês de rochas graníticas em matriz arcoseana, arcóseo com intercalações de folhelho cinza claro, folhelho betuminoso, siltitos e arenitos; Formação Estiva: calcário cinza claro, maciço, homogêneo, fracamente dolomítico , as vezes arenoso pouco fossilífero.

Com referência as rochas da província magmática mesozóica da região do Cabo Santo Agostinho, cujas idades radiométricas realizadas por Vandoros et alii (1966) e Cordani (1968), estabelecida próximo a 90 m.a. (Cretáceo Superior) se enquadram perfeitamente na coluna crono-estratigráfica adotada na área do projeto. Estão representadas por riolito , traquito, basalto e o próprio granito do promontório.

Finalmente no que tange aos sedimentos da bacia costeira Pernambuco-Paraíba, foi considerada a coluna estratigráfica estabelecida por Beurlen (1967 , vide quadro nº 1), com as modificações propostas por Mabeoone e Tinoco (1971), (vide quadro nº 11), os quais reconstituíram toda sequência, propondo uma coluna litoestratigráfica, baseada em estudos micropaleontológicos, sedimentológicos e geomorfológicos, enquanto que o Grupo Barreiras foi posicionado no Terciário, conforme está consagrado na literatura geológica.

A sequência cretácica da bacia acima citada está constituída pela Formação Beberibe-Itamaracá: arenitos variáveis, cinzentos e cremes, mal selecionados com leitos grosseiros e conglomeráticos na base, com intercalações de níveis argilosos transicional a facies marinha da Formação Itamaracá; Formação Gramame: calcários arenosos dolomíticos, fossilíferos com interdigitação de horizontes fosfáticos, passando na parte superior para calcários puros e argilosos com níveis de margas e argilas.

Os sedimentos cenozóicos na área do projeto iniciam-se com os depósitos da Formação Maria Farinha com seus calcários detríticos cinzentos puros a argilosos, cremes e margosos com intercalações de níveis argilosos. Seguem-se na ordem cronológica, as rochas básicas terciárias representadas

por basalto e diabásio que estão situados na fôlha João Pes
soa, na região sul de Campina Grande-Queimadas, anteriormente
estudadas por Sial et alii (1977), na região central dos Est
dos da Paraíba e Rio Grande do Norte, cuja idade foi atribui
da a 42 e 18 m.a. .

Finalmente sobre esta litologia seguem-se os sedi
mentos cenozóicos do Grupo Barreiras constituídos de arenitos
com matriz argilosa com intercalações de argilas e siltes não
litificados, e os sedimentos representativos da cobertura co
lúvio-eluvial quaternária-terciária, e os sedimentos quaterná
rios de praia, aluviões e recifes.

Para uma melhor visualização do cortejo estratigrá
fico, dentro do critério de idéias estabelecido, o quadro es
tratigráfico para a área do Projeto Extremo Nordeste do Bra
sil é o seguinte:

PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL
COLUNA ESTRATIGRÁFICA PROPOSTA

CENOZÓICO

QUATERNÁRIO

(Qspa)

SEDIMENTOS DE PRAIA E ALUVIÕES - Areias quartzosas cinza esbranquiçada, argilas, siltes, cascalhos em proporções variáveis, recifes e mangues.

QUATERNÁRIO-TERCIÁRIO

(QTc)

COBERTURA COLÚVIO - ELUVIAL - Sedimentos arenosos com subordinação de cascalhos e argilas.

TERCIÁRIO

PLIOCENO - PALEOCENO

GRUPO BARREIRAS (Tb) - Arenitos de matriz argilosa pouco consolidados, as vezes conglomeráticos, com interessantes estratificações de argilas variadas.

ROCHAS BÁSICAS - Representadas por olivina - diabásio (Td) e olivina basalto (Tb) geralmente de granulação fina e cor escura formadas por feldspato e ferromagnesianos.

FORMAÇÃO MARIA FARINHA (Tmf) - Calcários detríticos, cinzentos puros e argilosos, cremes e margosos com intercalações de níveis argilosos, fóssilíferos.

MESOZÓICO

CRETÁCEO SUPERIOR - CRETÁCEO INFERIOR

FORMAÇÃO GRAMAME (Kg) - Calcários arenosos dolomíticos

cos, fossilíferos com interdigitação de horizontes fosfáticos, passando na parte superior para calcários puros argilosos com níveis de margas e argilas de cor cinza.

FORMAÇÃO BEBERIBE - ITAMARACÁ (Kbi) - Arenitos friáveis, cinzentos e cremes, mal selecionados com leitos grosseiros a conglomeráticos na base, com intercalações de níveis argilosos e silticos transicional a facies marinha da Formação Itamaracá não individualizada.

ROCHAS MAGMÁTICAS (Kb, Kr, Kt, Kgr) - Rochas vulcânicas de afinidade alcalina transicional a álcali-cálcica representada por basalto, riolito, traquito e granito do Cabo Stº Agostinho.

FORMAÇÃO ESTIVA (Ke) - Calcário cinza claro maciço, homogêneo dolomítico, as vezes arenoso pouco fossilífero.

FORMAÇÃO MURIBECA (Km) - Conglomerado formado por grãos, seixo e matações de rochas graníticas em matriz arcoseana, arcóseo com intercalações de folhelhos cinza claro, folhelho betuminoso, folhelho esverdeado, siltitos e arenitos.

FORMAÇÃO PONTA VERDE (Kpv) - Folhelho cinza esverdeado com intercalações de siltitos arenosos.

FORMAÇÃO COQUEIRO SÊCO (Kcs) - Arenito feldspático com subordinações de folhelhos cinza esverdeado e raros siltitos.

FORMAÇÃO CABO (Kc) - Conglomerado com blocos e seixos de rocha granítica de matriz arcoseana, arcóseo feldspático com intercalações de folhelho esverdeado, siltitos e argila.

FORMAÇÃO PENEDO (Kpo) - Arenito cinza esbranquiçado de granulação média com subordinação de folhelho verde claro.

PRÉ-CAMBRIANO INDIFERENCIADO ESTRATIGRAFICAMENTE
(UNIDADES LITOSTRATIGRÁFICAS)

COMPLEXO METASSEDIMENTAR (pems) - Biotita-gnaissé, biotita-gnaissé granadífero, quartzito (peqzt), biotita-xisto (p xt), calcário cristalino (peca), anfíbolitos, calcissilicáticas, porções migmatíticas (pemg) e granitóides de granulação e textura variável (pegr). COMPLEXO GNÁISSICO - MIGMATÍTICO (pegnmg) - gnaisses de alto grau de metamorfismo com áreas de dominância de anfíbolitos (peanf), calcissilicáticas (pecs), lentes de calcário cristalino (peca), rochas básicas e ultrabásicas representadas por gabros (peg), eclogitos, piroxenitos e granulitos, migmatitos homogêneos e heterogêneos (pemg), além de granitóides de granulação variável (pegr₁); COMPLEXO "FLASER" (pef) - flaser granítico englobando rochas facóidais estiradas e dobradas; COMPLEXO MIGMATÍTICO-GRANITÓIDE (pemggr) migmatitos homogêneos e heterogêneos, incluindo gnaisses, migmatizados, lentes de anfíbolitos, quartzito-feldspáticos, quartzito (peqzt), além de granitóides de textura variável (pegr₂), com áreas de predominância de granitos, sienitos (pes), dioritos (ped) e granodioritos (pegd).

5.2 - Unidades Litoestratigráficas Pré-Cambrianas

5.2.1 - O Complexo Migmatítico-Granitóide

Este complexo apresenta uma extensão considerável na área do projeto, sendo a unidade que em termos geográficos ocupa a maior superfície entre todas as unidades cartografadas, consequentemente o Pré-Cambriano tem nele a sua maior representação. Identificado primeiramente por Ebert (1962, in Brito Neves, 1975), foi denominado pela PETROBRÁS (Schal

ler, op. cit.) de "Batólito Pernambuco-Alagoas, para uma pre dominância de rochas ácidas e localmente intermediárias que se situam a partir do norte do Rio São Francisco, e que se es tendem pelos Estados de Alagoas e Pernambuco.

No Reconhecimento Geológico das folhas Caruarú e Recife, realizado por Dantas et alii (op.cit.) que abrange cêrca de 12.000km² da área do projeto e grande parte da área da unidade em questão, reconheceram os autores dois complexos respectivamente denominados: Complexo Migmatítico inferior en globando um conjunto de migmatitos e polimigmatitos de certo modo granitizados e Complexo Granítico compreendendo grani tos, granodioritos porfiróides, monzonitos, tonalitos e mig matitos, ambos os complexos posicionados no Arqueano.

Santos (1971), em seu trabalho sôbre a Síntese da geologia da folha Arcoverde, situada a oeste da área deste trabalho, definiu uma série migmatito-granítica que foi afe tada por uma importante migmatização, numa área onde se desen vol volveu extenso maciço batolítico, denominada por êle de maci ço de Itaíba. Ainda de acordo com este autor, a ocorr ência deste amplo maciço, indica a presença de alto estutural, pare cendo constituir espécies de geanticlinais. Este Maciço de Itaíba, segundo ele, pela sua extensão desenvolvida no Estado de Pernambuco, principalmente na sua parte oriental (área do projeto) sugere representar uma vasta área cratogênica.

Considerando uma área bastante mais ampla, da qual incl ue o Maciço de Itaíba e aquela definida pela PETROBRÁS, porém com uma forma aproximadamente triangular, com uma das dimensões na direção entre Maceió e Recife, e um eixo na di reção E-W, no sentido sul de Parnamirim-PE, Brito Neves (op. cit.), definiu o Maciço Pernambuco-Alagoas, caracterizando -o

como Maciço Mediano. Este maciço inclui a área do complexo estudado, na sua totalidade tem sua delimitação marcada pelos metamorfitos da faixa de dobramentos brasileiros, e na parte norte pelo Lineamento Pernambuco, enquanto na região meridional seu limite é feito com a faixa de dobramentos sergipana.

Albuquerque & Brito Neves (op. cit.) em seu Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste (folhas nº 16 Recife NO e 21 Paraíba SO) mapearam na área em questão rochas pré-cambrianas altamente transformadas e de composição petrográfica bastante complexa, representadas por migmatitos dos mais variados tipos, reunindo-as num complexo que denominaram de Migmatítico-granítico.

Adjacente na sua porção meridional oeste, à área deste projeto, Silva Filho et alii (op. cit.) individualizaram um conjunto de rochas pré-cambrianas representadas por uma predominância de diatexitos, biotita-granitóides e hornblenda-biotita-granitóides, num complexo cognominado de Granito-Migmatítico posicionando-o no Arqueano, rochas estas regeneradas durante a Tectogênese Brasileira.

Trabalho de mapeamento geológico nesta mesma escala foi também realizado por Costa et alii (op. cit.), em uma área vizinha a este projeto, e foram esses autores os primeiros a utilizar a denominação de Complexo Migmatítico-Granitóide, para definir um conjunto de rochas representadas por migmatitos diversos e granitóides providos de estruturas difusas e contatos transicionais, localizado a oeste do paralelo 36° , que passa nas proximidades das cidades de Toritama, Caruaru, Agrestina, Panelas e Quipapá.

Neste relatório foi aplicado o termo de Complexo Migmatítico-Granitóide no sentido de Braun (op. cit.) e Sohl

(op.cit.) por congregar litologias de diversas naturezas intrinsicamente relacionadas, fundamentadas em suas propriedades petrográficas e estruturais sem nenhuma conotação no tempo geológico, a semelhança do critério usado por Costa et alii (op.cit.). Nêste sentido, o referido complexo, abrange um agregado de rochas com acentuada afinidade bastante granitizadas com zonas de predominância de migmatitos diversos, representando na realidade conjuntos litológicos compostos.

A referida unidade apresenta uma vasta distribuição geográfica na área, ocupando a maioria dos terrenos pré-cambrianos. Apresenta tendência para configuração triangular, na qual sua disposição alongada no sentido N-S é superior que na direção E-W. Abrange uma pequena área da região setentrional e meridional da área do projeto, limitando-se respectivamente com as rochas do Complexo Metassedimentar, e sedimentos meso-cenozóicos da bacia Sergipe-Alagoas e Grupo Barreiras. Distribue-se em quase toda sua região central e oriental, limitando-se nesta parte com as rochas cretácicas da região do Cabo Santo Agostinho e sedimentos cenozóicos do Grupo Barreiras e recentes da costa. Ocupa ainda quase toda a região ocidental, a partir do paralelo 8° , prolongando-se para oeste além das fronteiras limites desta área, ligando-se com a unidade homônima descrita por Costa et alii (op.cit.) e mais ao sul com o seu equivalente Complexo Granito-Migmatito, conceituado por Silva Filho et alii (op. cit.). Sua ocorrência na folha SB.25-Y-C (João Pessoa) é relativamente pouco extensa, limitando-se ao sul da folha, porém encontra maior desenvolvimento em sua parte sudoeste. Está representado em quase toda folha SC.25-V-A (Recife) com exceção de uma estreita faixa oriental costeira, e uma pequena fração em sua parte norte. Na

folha SC.25-V-C (Maceió) sua área de ocorrência compreende a metade da folha, localizada em sua porção noroeste.

A feição morfológica da unidade caracteriza-se de uma maneira geral por apresentar um comportamento topográfico expresso por um relevo plano ondulado, refletindo inclusive zonas mais aplainadas, principalmente no âmbito das litologias gnáissicas e migmatíticas foliadas; entretanto exhibe também um relêvo mais ondulado e mais movimentado, inclusive formando serras, com a presença de vales com declives íngremes, no domínio das litologias migmatíticas mais homogêneas, caso em que denuncia uma imaturidade do seu relêvo.

O Complexo Migmatítico-Granitóide apresenta um conteúdo litológico bastante heterogêneo em toda sua área de distribuição, formando uma unidade representada por conjuntos compostos, permitindo conseqüentemente pelas observações de campo, associadas aos seus caracteres aerofotográficos, a sua individualização em áreas de predominância de migmatitos em geral, e em áreas mais homogêneas, constituídas principalmente por granitóides. Neste sentido constata-se uma certa dificuldade no traçado preciso de seus contatos em toda sua área de ocorrência, entre a unidade representativa dos migmatitos predominantes e a unidade das rochas mais homogêneas, documentadas pelas rochas plutônicas granulares, observando-se conseqüentemente uma zona de transição entre ambos os conjuntos. Pela mesma razão, os contatos entre as rochas da unidade em questão e as rochas do Complexo Metassedimentar, situados na parte norte da área de sua ocorrência, são também gradativos, quando são também constatados um certo grau de imprecisão no seu delineamento. Notáveis exceções são observáveis, quando estes contatos são feitos por falhamentos como se pode observar na região a norte de Nazaré da Mata, sudeste de Surubim,

nordeste de Caruaru e norte de Bezerros caso em que são facilmente delimitáveis com auxílio das aerofotos, em virtude do contraste morfológico entre esta unidade e associação ectínica.

No que diz respeito ao traçado de contato das rochas dessa unidade com as rochas meso-cenozóicas, situadas principalmente na Zona da Mata e próximo a região litorânea, usando o critério fotogeológico, constata-se certa dificuldade, pela presença de intensos canaviais, consequência da escassez de afloramentos provenientes da forte ação do intemperismo químico, provocando o aparecimento de um espesso manto de alteração (regolito). Este fato resulta em um relevo de aspecto ondulado representado por pequenas colinas, modificando a feição morfológica típica, que distingue a unidade estudada das demais como muito bem pode ser observada na região entre Barreiros, Sirinhaém e Flexeiras.

Litologia - Litologicamente o Complexo Migmatítico-Granitóide reúne uma gama de rochas com acentuada afinidade e em estágio avançado de migmatização, muitas das quais fortemente granitizadas, reunidas em área de predominância. Deste conjunto de rochas fazem parte principalmente migmatitos heterogêneos, sem possibilidade de serem diferenciados entre si no mapa, em virtude de sua insuficiência em área de extensão. Nos migmatitos as estruturas mais frequentes são as flebíticas, oftalmíticas, nebulíticas e até anatexíticas, além de ocorrerem outras em menor proporção, tais como epibolíticas e ptigmatíticas, schollen (foto 1), folded (foto 2), schlieren (foto 5) e agmatíticas (foto 6); incluídos nesta associação, ocorrem lentes de anfibolitos, quartzitos feldspáticos, calcissilicáticas, e gnaisses migmatizados, indiferenciáveis na es

cala do mapeamento, que passam a gnaïsses cataclásticos, cataclasitos e milonitos nas zonas afetadas por falhamento.

Migmatitos - Os migmatitos distribuem-se amplamente em toda área de ocorrência desta unidade, porém largas representações se verificam ao sul da folha João Pessoa, em particular no vale do rio Capibaribe, e também na parte norte da folha Recife, registrando-se os tipos de características mais homogêneas, em torno e nas adjacências das rochas plutônicas granulares. Salienta-se, entretanto que os migmatitos em geral nunca apresentam um única estrutura, podendo existir estruturas diversas em um mesmo afloramento, nos quais, podem ocorrer localmente, núcleos mais homogêneos, representados por granitóides, onde se desenvolveu uma mais intensa granitização.

Os migmatitos do tipo homogêneo são em geral representados por gnaïsses de granulação média a fina, coloração acinzentada, mostrando zonas de predominância de material félsico se alternando com zonas mais ricas em máficos e compostos mesoscopicamente por feldspato, quartzo e biotita. Ocorrem em toda área, porém, melhores exposições se constatarem no nordeste de Limoeiro, onde se observa uma abundância do tipo schlieren, onde afloram também além de outros tipos, o de estrutura dobrada (folded). Microscopicamente esta rocha mostra uma textura lepidoblástica incipiente, com os grãos de félsicos algo alongados, segundo uma direção geral e as palhetas de biotita mostrando-se ligeiramente alinhadas segundo essa mesma direção geral. Seus constituintes essenciais são oligoclásio, quartzo e microclina, e seus acessórios são biotita, epidoto, opaco, titanita, apatita, zircão e muscovita, apresentando como produtos de alteração dos feldspatos, argila e sericita.

Os feldspatos se apresentam bastante alterados, estando o oligoclásio geminado nos tipos albita-carlsbad e periclina. A biotita apresenta alteração incipiente em alguns grãos para clorita, e o epidoto aparece normalmente em agregados de aspecto sujo. Na região a noroeste de Limoeiro, nas proximidades do vale do Capibaribe, os embrechitos são rochas de aspecto gnaissóide, granulação média e composta de feldspato, quartzo e biotita, petrograficamente identificados como granodiorito gnáissico (migmatito). Em lâmina delgada apresentam uma textura granolepidoblástica levemente cataclástica e com variações para levemente lepidoblástica onde aparecem as lamelas de biotita. Como minerais essenciais aparecem o oligoclásio sódico, com geminação do tipo albita e às vezes periclina com alteração para argila, carbonato e sericita, com inclusões de microclina e impregnação de opaco; nota-se que quartzo inalterado e normalmente recristalizado, às vezes aparece como pingos no interior de grãos de feldspato, e também microclina alterada para argila e sericita. A biotita cloritizada se mostra em quantidades subessenciais aparece em palhetas longas e grossas, poucas vezes apresentando "halos" pleocróicos produzidos por inclusões de zircão em seu interior. Acessoriamente destaca-se o epidoto a maior parte das vezes em grãos grandes, individuais, mas também em aglomerados de grãos pequenos. Os opacos aparecem em grãos pequenos e principalmente como impregnações no oligoclásio, ou ainda associado à biotita; a moscovita surge em palhetas pequenas e finas orientadas aleatoriamente e normalmente associada a biotita, enquanto que a apatita também associada aos outros máficos, ora aparece em grãos grandes e fraturados, ora em cristais pequenos, euédricos e zircão em pequenos cristais, disseminado pela rocha ou

incluso em biotita.

Na porção central da folha Recife, predomina também uma ampla gama de estruturas migmatíticas, observando-se por exemplo que na parte sul e sudeste de Joaquim Nabuco, essas rochas estiveram sujeitas a uma acentuada migmatização, resultando, conseqüentemente, em uma feldspatização mais intensa onde aparecem estruturas homogeneizadas como a nebulítica e anatexítica e até tipos litológicos granitos. Assim o tipo petrográfico dominante é representado por rocha pouco orientada, localmente de estrutura nebulítica, granulação fina a média, de coloração predominantemente cinza médio, matizada por finos filmes cinza escuro e cortada por delgado veio de rocha granítica fina fanerítica. Ao microscópio, apresenta uma textura heterogranoblástica, denotando um mosaico orientado, evidenciando processos de microclinização e um suave tectônismo que permite a orientação e extinção ondulantes dos constituintes. Do ponto de vista mineralógico, a rocha é formada por grãos xenoblásticos de quartzo, feldspato e hornblenda como minerais essenciais, havendo ainda como acessórios a biotita verde, titanita e apatita em ordem decrescente de abundância e menos comumente o epidoto e carbonato. A orientação é sentida pelo arranjo dos prismas de anfibólio e lamelas biotíticas, numa direção privilegiada. O plagioclásio do tipo oligoclásio além da microclinização incipiente, exhibe também uma leve sericitização, e nos seus bordos ocorrem inúmeros leques mirmequíticos e intercrescimentos gráficos. Ocorrem ainda xenoblastos de quartzo individualizados e com extinção ondulante, que se associam lateralmente aos outros constituintes no mosaico granolepidoblástico. A microclina além de substituir os bordos do plagioclásio, forma também peque

nos grãos incluindo resquícios deste no seu interior. O anfi
bólio com incipiente sodificação, biotitização e carbonatação
associa-se lateralmente a opacos pretos e titanita, contendo
ainda gotículas de quartzo no seu interior. No veio quart
zo-feldspático que corta a rocha no mesmo sentido da orienta
ção dos máficos, a feldspatização é menos marcante e possui
intersticialmente massas de carbonato, possivelmente proveni
ente do plagioclásio, quando de sua microclinização. Essa ro
cha migmatítica de composição quartzo-diorítica, ocorre em
núcleos mais homogêneos, sem representação capaz de ser in
dividualizada, na associação que a constitui.

Ocorrendo praticamente em áreas idênticas as litolo
gias anteriores, destacam-se também os migmatitos heterogê
neos, porém em escala bem inferior, apresentando uma distri
buição aleatória, bastante irregular e descontínua, motivo
porque não aparece individualizado no mapa. Os tipos mais
predominantes são classificados como diadisitos, agmatitos e
epibolitos que afloram principalmente na região ao sul de Car
pina, nas proximidades do vale do Capibaribe. Constituem ro
chas de cor cinza, natureza compacta, granulação média, textu
ra as vezes de tipo bandeada, cujas faixas leucocráticas
são formadas por material quartzo-feldspático, localmente exi
bindo dobras ptigmáticas intercaladas em bandas máficas com
postas em geral de biotita. Essas rochas via de regra, têm
composição mineralógica semelhante aos tipos petrográficos
representados pelos migmatitos homogêneos. Ao microscópio es
sa rocha heterogênea, é formada por placas de biotita averme
lhada, cristais de granada, plagioclásio subeuédrico geminado
e quartzo com extinção ondulante. Ocorre sillimanita cristali
zada e em finas agulhas originadas pela transformação da bio

tita. Em menor percentagem acham-se presentes apatita hexagonal, zircão em cristais ovalados e opacos. As observações permitiram concluir que se trata de uma rocha de alto grau de metamorfismo, de aspecto migmatítico, constituindo um migmatito representado por sillimanita-granada-biotita-gnaiss.

Na área de ocorrência de litologia do Complexo Migmatítico-Granitóide afloram ainda outras variedades de rochas associadas aos migmatitos regionais desta unidade. Assim embora sem muita expressão, porém incluídos no contexto estrutural, aparecem pequenos afloramentos de diorito não mapeável em torno da cidade de Agrestina. São geralmente de cor cinza escura, granulação entre média e grosseira, maciça composta por feldspato, anfibólio, biotita e quartzo. Em lâmina delgada a rocha apresenta uma textura granular hipidiomórfica, algo cataclástica, constituída essencialmente por plagioclásio e hornblenda, contendo ainda quartzo e biotita em proporção subordinada. O plagioclásio aparece tanto em cristais subedrais como anedrais, está normalmente geminado, exibindo às vezes um certo encurvamento em suas linhas de maclas. Desenvolve localmente formas mirmequíticas no contato com o feldspato alcalino. Apresenta-se em geral um pouco argilizado, mostrando alterações locais para diminutos grãos de epidoto, sericita e carbonato. A hornblenda e a biotita ocorrem associadas, geralmente formando aglomerados, observando-se em alguns cristais de hornblenda, um início de transformação para biotita. O quartzo aparece intersticialmente, mostrando extinção ondulante acentuada, e alguma recristalização. Em proporção acessória encontra-se microclina, titanita, epidoto, apatita, opacos e zircão.

Anfibolitos - Os anfibolitos também são encontrados

na área deste complexo, embora menos frequentemente, sob a forma de blocos rolados de cor escura, em parte intemperizados, imprimindo ao solo uma coloração marrom escura. Ocasionalmente apresentam-se constituindo o paleossoma de alguns migmatitos, aflorando também sob a forma de delgadas lentes nas litologias das encaixantes. Embora impossibilitados de serem mapeados nesta escala pela sua pequena possança, ocorrem em várias partes desta área, principalmente na barragem de Carpiná ao sul da cidade homônima, ao sul da cidade de Limoeiro, nas proximidades de Caruaru, e ao norte de Passira e sul de João Alfredo. Nestes locais são presentes suas melhores exposições, parecendo sob muitos aspectos, serem resultantes de transformação de rocha mais básica, ou provavelmente de rocha dicrítica. Macroscopicamente são rochas de cor esverdeada escura, estrutura maciça, granulação média a grosseira e constituída quase principalmente por anfibólio e biotita. Ao microscópio apresenta uma textura grosseiramente orientada, dada pela hornblenda e pela biotita, tendendo às vezes para a textura nematoblástica. Observam-se às vezes o efeito de alguma cataclase no fraturamento geral dos minerais, no dobramento e fratura das palhetas de biotita, e na extinção ondulante dos grãos de oligoclásio e de quartzo. Essencialmente a rocha é composta pela hornblenda de subédrica a anédrica, e pelo oligoclásio cálcico, quase andesina. Subessencialmente se encontra a biotita, normalmente associada à hornblenda. Em quantidade acessória encontra-se quartzo, opaco às vezes associado a biotita, apatita em grãos subédricos e anédricos, e zircão disseminado, e às vezes incluso em biotita onde provoca halos pleocróicos. O oligoclásio apresenta alteração incipiente para sericita e argila.

Gnaisses - Incluídos nesse contexto de rochas, destacam-se também as rochas gnáissicas que em sua maioria foram afetadas total ou parcialmente pelos processos de migmatização de intensidade variada, e que em alguns locais teve uma certa amplitude porém indiferenciáveis nesta escala. Mormente essas rochas estão intercaladas nos migmatitos regionais do complexo, constituindo delgadas faixas dos seus paleossomas gnáissicos, não rigidamente delimitáveis. As suas análises petrográficas revelaram a presença de biotita-gnaisses, hornblenda-gnaisses, biotita-anfibólio-gnaisse, silimanita-gnaisse, bem como ocorrências de diorito gnáissico, leuco-quartzomonzonito gnáissico, leuco-quartzo-diorito gnáissico e microdiorito gnáissico. Sem entretanto apresentarem uma área de exposição predominante, elas afloram em várias partes da área em estudo, porém principalmente suas melhores exposições são a sudeste de Vertentes e Bom Jardim, norte de Passira, sul de Carpina, na barragem de mesmo nome, nordeste de Bezerros, noroeste de Catende e sudoeste de Fleixeiras, algumas vezes aflorando mais de um desses tipos petrográficos. Os biotita-anfibólio-gnaisses mesoscopicamente são rochas de coloração cinza escura, granulação entré fina a média, estrutura orientada, cortada por filetes félsicos, revelam minúsculas palhetas de biotita, anfibólio e feldspato. Em lâmina petrográfica apresenta uma textura semelhante a nematoblástica, algo deformada, constituída essencialmente por hornblenda actinolita, biotita, microclina e plagioclásio com proporção acessória significativa de carbonato, e ainda quartzo, zircão, opaco e apatita. O anfibólio e a biotita apresentam-se intimamente associados, com a mica, em muitos locais, substituindo a hornblenda actinolita ao longo das suas bordas, clivagens e fissuras. Es

ta revela propriedades óticas de transição entre a hornblenda propriamente dita e a tremolita-actinolita. Ela aparece ainda, ora em cristais relativamente límpidos, ora em cristais esponjosos que se mostram crivados por minúsculas inclusões de carbonato e provavelmente quartzo. Os feldspatos mostram-se bastante deformados e comumente segregados em relação aos minerais máficos da rocha. Formas mirmequíticas, embora não muito frequentes, são encontradas no contato de cristais de plagioclásio com a microclina envolvente.

Os silimanita-gnaisses são menos frequentemente presentes, porém aparecem como resquícios encaixados nos migmatitos, como por exemplo os ocorrentes na região noroeste de Catende. Do ponto de vista macroscópico a rocha aparece discretamente orientada, de granulação média a grosseira, heterogênea e compacta, apresentando uma coloração cinza escuro com segregações irregulares nas cores creme claro e esbranquiçada. Em lâmina delgada observa-se uma rocha orientada, grosseira, constituída essencialmente por plagioclásio, biotita e quartzo em textura heterogranoblástica, com extinção ondulante generalizada. Apresenta como minerais acessórios, silimanita e opacos pretos. O aspecto orientado da rocha, é definido pelo posicionamento paralelo e subparalelo dos grânulos alongados de plagioclásio e lamelas de biotita, intensamente substituídas por silimanita, a qual exhibe-se em cristais prismáticos ou massas fibrosas. A biotita, ocorre quase sempre em empacotamentos cujas lamelas mostram-se as vezes encurvadas, esgarçadas, com bordas difusas ou mesmo impregnadas de opacos pretos, apresentando em seu interior, xenoblastos de epidoto produzindo halos pleocróicos e opacos pretos. Quanto ao quartzo,

ocorre límpido e intersticialmente. Os xenoblastos de plagioclásio, apresentam intercrescimentos gráficos, incipiente processo de alteração para minerais argilosos submicroscópicos e sericita e inclusões de opacos pretos, além de epidoto e biotita.

Ocorrendo também à semelhança dos anfibolitos, os dioritos gnáissicos aparecem restritamente também intercalados nos migmatitos regionais, principalmente ao norte de Passira, constituindo rochas cinza escuro de granulação média, estrutura gnaissóide, composta de feldspato, anfibólio, quartzo e biotita, com listas e leitos de composição quartzo-feldspática, concordantes com a orientação geral. Em lâmina petrográfica delgada a rocha tem uma textura granular-hipidiomórfica, onde os componentes apresentam-se orientados e deformados, devido a cataclase que sobre ela atuou. Mostra-se constituída essencialmente por plagioclásio, hornblenda e biotita, com quartzo subessencial e quantidade acessória de titanita, epidoto, apatita, zircão, opacos, carbonato e microclina. O plagioclásio preserva ainda parte do seu caráter subeudral, apresentando-se geralmente geminado e exibindo alterações para diminutos grãos de carbonato e epidoto. Não são raras as inclusões, principalmente de quartzo, apatita e hornblenda. Esta por sua vez ocorre associada a biotita, em cristais prismáticos segundo uma certa direção preferencial, enquanto o quartzo aparece intersticialmente, mostrando extinção ondulante e acentuada recristalização.

Quartzitos - Salienta-se ainda nesse conjunto litológico uma pequena faixa de quartzito-feldspático, situado na parte este-sudeste de Frei Miguelinho ocupando uma área de topografia plana suavemente ondulada. Essa faixa quartzítica

apresenta-se em acentuado estágio de alteração, exibindo um manto de intemperismo expresso por um solo cinza esbranquiçado do quartzo-feldspático de granulação fina a média. Suas melhores exposições são constatadas em escavações de pequena profundidade, tratando-se de uma rocha de coloração esbranquiçada constituída pela predominância de quartzo de granulação fina a média e até localmente grosseira, representada por quartzito-feldspático, bastante fraturado, no qual observam-se lamelas de biotita e alguma moscovita. Em certos afloramentos esta rocha, sofre gradação para gnaisses migmatizados e migmatitos sem contatos contrastantes e definidos. As observações de campo permitem sugerir interpretações distintas, isto é, esta pequena faixa quartzítica poderia estar relacionada a um pacote mais quartzoso de uma provável sequência metassedimentar; porém parece ter sido também enriquecido por segregação metamórfica proveniente do processo de migmatização não podendo ser considerado como um quartzito no sentido metassedimentar.

Rochas Homogêneas - Dentro do contexto global das rochas do Complexo Migmatítico-Granitóide ocorrem associados ainda, rochas mais homogêneas representadas em geral por pequenos corpos granitóides geralmente formando pequenos núcleos ou concentrações em pequenos altos estruturais. Embora em escala indiferenciável, elas aparecem sempre na área de ocorrência deste complexo, porém exposições mais características são observáveis a nordeste da cidade de Lagoa dos Gatos, a sudoeste de Catende, na estrada entre esta cidade e Agrestina e em torno da cidade de Palmares. Petrograficamente são representadas por granitos comuns, embora os quartzo-dioritos sejam mais predominantes. Do ponto de vista petrográfico os diori

tos mesoscópicamente são rochas de granulação fina a média, de coloração verde escuro a preto brilhante, com desenvolvimento incipiente de foliação através dos minerais lamelares. Em lâmina delgada apresentam em geral textura granular hipodiomórfica linear, e constituída por agregado heterogranular de plagioclásio, hornblenda e biotita, destacando-se alguns pórfiros de plagioclásio, zonados e lineados segundo o plano de foliação da rocha que é resultante da abundante quantidade de máficos lamelares e prismáticos. Apesar da foliação, a rocha não exhibe efeitos tipicamente metamórficos de segregação em leitos, deixando ainda bem visível o seu aspecto de rocha granular que pode ter desenvolvido lineação e/ou foliação devido a efeitos tectônicos, lembrando os resíduos dioríticos ocorrentes em Belém de Santa Maria, em Pernambuco. Nela o quartzo é pouco frequente e se encontra em pequeninos grãos intersticiais, podendo representar enriquecimento silicoso da rocha primária. Como acessório aparece titanita em grãos irregulares, englobando núcleos de opaco preto (ilmenita) e apatita em agulhas alongadas, muito semelhante as apatitas de rocha magmática básica.

Rochas Cisalhadas - Destaca-se ainda na área de ocorrência do Complexo Migmatítico-Granitóide o resultado de esforços de cisalhamento muito bem evidenciado ao longo ou entre as estruturas falhadas, que provocaram acentuadas modificações nas litologias afetadas. Além de outras de menor influência, destaca-se principalmente pela sua importância regional a zona do Lineamento Pernambuco, onde são encontradas uma variedade de rochas afetadas por este evento tectônico. Não há grandes dificuldades para identificação destas rochas no campo uma vez que exibem um intenso quebramento, característica laminação, observando-se ainda o desenvolvimento cons

pícuo da xistosidade de cisalhamento. São representadas mormente por migmatitos cataclásticos, migmatitos gnaisses cataclásticos, migmatitos gnaisses a granada cataclásticos, biotita-ferro-hastingsita-gnaísse cataclástico, milonitos, ultramilonitos filoníticos, protomilonitos, quartzo-dioritos cataclásticos quartzo-sienitos cataclásticos e rochas graníticas cataclásticas.

As rochas migmatíticas cataclásticas apresentam em geral uma coloração acinzentada clara, bastante orientada, granulação de média a grossa e constituída por quartzo, feldspato e máficos. Microscopicamente apresentam uma textura cataclástica orientada, com grãos principalmente de quartzo esmagados e granulados formando uma espécie de matriz para os outros grãos, em algumas zonas. Em quantidade essencial aparecem microclina, oligoclásio e quartzo, estando os dois primeiros alterados incipientemente para sericita. Ora são rodeados por quartzo granulado, ora por biotita algo orientada para uma direção geral em palhetas finas e curtas alterada, ora para moscovita, ora para clorita, em proporção muito subordinada.

Acessoriamente aparecem opaco, zircão e apatita, estes três últimos disseminados. Como secundários notam-se sericita, moscovita, carbonato e clorita de maneira muito incipiente. Observam-se ainda prismas de quartzo, e mirmequita, inclusos nos grãos de oligoclásio e este último parecendo incluso em grãos de microclina.

As rochas do tipo biotita-ferro-hastingsita - gnaísse cataclástico são menos frequentes, sendo seus melhores afloramentos encontrados a nordeste de Nazaré da Mata. Esta rocha é de coloração acinzentada, de granulação média, composta por plagioclásio, quartzo, anfibólio, biotita e epidoto. Em lâmina apresenta uma textura cataclástica orientada, tendo co

mo minerais essenciais o oligoclásio e o quartzo, aparecendo ferro-hastingsita e biotita em quantidades subessenciais. Como acessórios ocorrem epidoto, microclina, titanita, apatita, opaco e zircão, e secundariamente carbonato e argila como produtos de alteração do oligoclásio. O oligoclásio aparece às vezes em grãos de bom tamanho, alterados incipientemente, com geminação dos tipos albita e periclina, mostrando ainda inclusão de microclina e intercrescimento mirmequítico em alguns de seus grãos, aparecendo às vezes algo alongado no sentido da orientação geral da rocha. O quartzo inalterado aparece também mostrando extinção ondulante, alongamento no sentido de orientação geral da rocha, e granulação e res cristalização em algumas zonas preferenciais. Ferro-hastingsita e biotita aparecem sempre juntos, associados ao epidoto e ligeiramente orientados formando faixas descontínuas no sentido da orientação da rocha.

Afloramentos de quartzo-diorito cataclástico são comuns a oeste e noroeste de Carpina e entre esta e a cidade de Limoeiro. São rochas migmatíticas de coloração esverdeada escura com zonas mais claras, esbranquiçadas, algo orientadas e de coloração média a grossa, composta por feldspato e máficos na parte mais escura e por feldspato, quartzo e biotita nas zonas mais claras onde a granulação é mais grosseira. Em seção delgada é evidente uma textura clástica incipiente e algo orientada, e ainda restos da textura hipidiomórfica granular original. Aparecem como minerais essenciais plagioclásio hornblenda, quartzo e biotita; como acessórios, opacos, apatita e zircão, secundariamente epidoto, sericita, carbonato, e argila como produto da alteração do plagioclásio. Com teor de anortita em 30%, o plagioclásio se mostra com geminação

nos tipos albita-carlsbad e periclina, com alteração incipiente, mostrando dobramento e fraturamento nas lamelas de geminação e extinção ondulante na maioria dos grãos. O quartzo também exibe extinção ondulante, mostrando-se granuloso no contato com outros grãos e está com ligeira recristalização em alguns de seus grãos. Dispõe-se ao longo das fraturas e dos contatos entre os grãos de plagioclásio. Já a hornblenda se mostra menos fraturada, aparecendo quase sempre associada a biotita e ambas se orientam ao longo das fraturas, comumente em torno dos minerais félsicos.

Os quartzo-sienitos cataclásticos aparecem principalmente em torno de Caruaru representados por rochas leucocráticas de coloração rosa, de granulação média, e com uma certa orientação, composta mesoscopicamente por feldspato e minerais micáceos. Apresentam ao microscópio uma textura cataclástica, grosseiramente orientada, constituída essencialmente por microclina, apresentando quartzo e plagioclásio em proporções subordinadas. A microclina mostra-se em cristais de formas não definidas, fraturadas, as vezes com as bordas crenuladas, exibindo forte extinção ondulante. Não são raras as inclusões, principalmente de pequenos cristais de plagioclásio e quartzo globular. O plagioclásio ocorre intimamente associado a microclina, alterando de modo generalizado para argila e moscovita. O quartzo aparece intersticialmente mostrando extinção ondulante acentuada e recristalização. A biotita se encontra parcial ou totalmente cloritizada, e constitui juntamente com a titanita, os opacos, apatita e o zircão, os minerais acessórios.

Os cataclasitos são proeminentes principalmente entre Bezerros e Caruaru, apresentam coloração acinzentada escura

com "olhos" pequenos, orientados dentro da massa de granula
ção média a fina, e composição de feldspato, quartzo, anfíbó
lio e biotita. As análises petrográficas revelam uma textura
predominantemente cataclástica, tendendo em alguns lugares para
porfiroclástica. Os máficos se apresentam quase sempre se
enroscando em torno dos félsicos e constata-se zona onde só
existe quartzo bem granulado, com contorno denteado, extinção
ondulante e início de recristalização. Essencialmente é com
posto por oligoclásio com lamelas de geminação ora dobradas,
ora mesmo fraturadas, quartzo predominantemente e quase exclusi
vamente em faixa, e biotita normalmente associada à ferro -
hastingsita e ao epidoto. Como acessórios aparecem microclina
ferro-hastingsita, opaco, epidoto, titanita e zircão. Os feld
spatos apresentam alteração incipiente para sericita e argila
la.

Os milonitos apresentam em geral uma coloração cinza
escura, são compactos e laminados tectonicamente, de granula
ção fina com partes afaníticas, destacando-se pequenos porfi
roclastos lenticulares e estirados concordantemente com a
foliação tectônica. Sua análise ao microscópio revela uma prono
nunciada estrutura de fluxo cataclástico, com numerosos micropo
rofiroclastos e infrequentes porfiroclastos, comumente rotaci
onados e entremeados por listras e faixas tortuosas de materi
al finamente granulado. Os macro e micro porfiroclastos são
representados por microclina, quartzo e plagioclásio, enquanto
o material finamente granulado é formado, além dos minerais
félsicos, supra, por epidoto, biotita e material argiloso
resultantes destes. Convém salientar que alguma recristalização
se faz presente especialmente de quartzo e dos próprios
feldspatos, e o plagioclásio revela alguma alteração para

epidoto e argila.

Finalmente os protomilonitos têm cor cinzenta, e apresentam-se compactos e intensamente orientados e cataclasados, formados por lentes e corpos ocelares: quartzo- feldspáticos, entremeados por finas faixas de biotita. Em lâmina delgada a rocha apresenta-se intensamente cataclasada e recristalizada, com predominância da cataclase, estrutura flúidal bem desenvolvida. A rocha é constituída essencialmente por feldspato, quartzo, biotita e hornblenda em cristais bastante irregulares, fraturados e triturados, ocorrendo algumas faixas de granulação mais fina devido a cataclase mais intensa e a maior cristalização, paralelas ao fluxo. Os cristais de feldspato possuem as bordas granuladas, as maclas de geminação totalmente curvas e deformadas. O quartzo mostra faixas de extição ondulante, as bordas bastante denteadas e suturadas. A biotita e a hornblenda ocorrem sempre associadas, em cristais orientados segundo uma direção geral. A biotita possui ainda várias inclusões de zircão, apatita e alanita, enquanto que a titanita e grãos opacos também são comuns em quantidades acessórias.

Do ponto de vista estrutural as rochas do Complexo Migmatítico-Granitóide revelam um arcabouço bastante complexo provavelmente como consequência da atuação de eventos tectônorupturais que nelas se desenvolveram transformando o seu estilo original. Como se observa, o complexo representa em todo seu âmbito, um extenso domínio de rochas metamórficas, onde foi desenvolvida uma intensa granitização-cratonização, resultandando numa relativa homogeneidade de suas rochas. Este carater é expresso principalmente pela carência dos seus elementos estruturais, expressos pelas suas feições planares e line

ares e pela preservação dos eixos dos primitivos dobramentos. Todavia constata-se que as delineações dos traços do bandeamento gnáíssico, bem como da xistosidade conservada, nas partes norte e leste da área de ocorrência do complexo, tomam uma orientação geralmente nordeste-sudoeste. Estas no domínio das litologias mais homogêneas que são mais comuns no restante da área de sua exposição, são praticamente ausentes, estes elementos estruturais característicos.

Quanto as evidências da fase plicativa, observa-se também, que não são muito frequentes a preservação de seus dobramentos pelos efeitos da intensa migmatização e granitização atuante. Assim como consequência constata-se um conjunto litológico bastante homogêneo, no qual observa-se ainda a conservação incipiente de algumas sinformes e antiformes, cujos traços das superfícies axiais, são principalmente orientados também na direção nordeste-sudoeste, registrados mormente na folha Recife.

No que tange ao caráter tectônico, destacam-se os grandes falhamentos transcorrentes desenvolvidos segundo as direções nordeste-sudoeste com movimento levógiro e um outro na direção noroeste-sudeste com movimento dextrógiro. Porém o efeito tectônico de maior destaque está representado pelo Lineamento Pernambuco que atravessa todo o complexo na direção leste-oeste, onde se desenvolve uma intensa zona de milonitização; fato este também observado ao longo das principais falhas. Convém salientar entretanto que os cisalhamentos leste-oeste, na zona do Lineamento Pernambuco, cortam as estruturas nordeste.

Convém salientar, que o complexo em questão, apresenta grandes variações na intensidade dos processos de migma

tização, acarretando conseqüentemente uma certa dificuldade na análise e caracterização do seu grau metamórfico. Na interpretação da facies metamórfica considerou-se que as assembleias petrográficas mais comumente observadas foram: quartzo microclina-plagioclásio (oligoclásio e andesina) - biotita - moscovita-epidoto/zoizita-hornblenda/actinolita-silimanita - granada, nos migmatitos em geral; quartzo-microclina-plagioclásio (oligoclásio e andesina) - biotita-moscovita-hornblenda/actinolita-silimanita-granada, nas rochas gnáissicas migmatizadas; quartzo-microclina-plagioclásio (andesina)-biotita - moscovita-epidoto-hornblenda, nas rochas granitizadas; quartzo-plagioclásio-(oligoclásio e andesina)-microclina-biotita - epidoto-zoizita-tremolita/actinolita-hornblenda nos anfibolitos. Calçados nessas associações petrográficas definiu-se para todo o complexo um grau de metamorfismo ao nível da facies almandina-anfibolito, que segundo Mehnert (1968) é caracterizada pela associação plagioclásio-hornblenda que é a principal facies dos migmatitos normais.

5.2.1.1 - Rochas Plutônicas Granulares Associadas ao Complexo Migmatítico-Granitóide.

Trabalhos de mapeamento geológico de âmbito regional, bem como de mais detalhe, além de outros versando sobre assuntos diversificados, inclusive sobre estudo petrológico, foram empreendidos nesta área e em áreas vizinhas, tratando também sobre as ocorrências das rochas individualizadas nesta unidade. Entre outros destacam-se os de autoria de Dantas et alii (op.cit.), Albuquerque e Brito Neves (op.cit.), Silva Filho et alii (op.cit.), Sial e Menor (op.cit.), que embora de

caráter mais amplo, deram sua contribuição para o melhor conhecimento dessas rochas.

Estudos mais pormenorizados, do qual faz parte uma pequena área desta unidade, foram realizados por Mello e Mello (1969) que estudaram os aspectos químicos, petrográficos e genéticos das rochas sieníticas existentes no vale do alto Capibaribe, em Toritama - Pernambuco.

Melhores conhecimentos, a nível petrológico sobre essas rochas foram empenhados por Mello (1971) que individualizou na região de Fazenda Nova - Pernambuco, uma unidade petrográfica-petrogenética denominada de "Complexo Eruptivo", que compreende uma variedade e particularidade de rochas graníticas de distribuição regional, representadas pelas famílias dos granitos, granodioritos, quartzo-dioritos, dioritos e sienitos. Esta associação de rochas intimamente ligadas integram a sua denominada "Província Metassomática de Fazenda Nova". Segundo este autor estas rochas são geneticamente explicadas a luz de uma diferenciação metassomática regional generalizada que atuou seletivamente em massas rochosas básicas, proporcionando o desenvolvimento de processos metassomáticos dando lugar ao aparecimento de várias famílias de rochas dessa natureza. Este agrupamento de rochas metassomáticas foi também mapeado por Mello e Siqueira (op.cit.), na região de Surubim, representado por granodioritos, sienitos normais, porfiróides e pegmatóides etc., semelhantes àqueles estudados por Mello e Mello (op.cit.) em Toritama, considerados também, pertencentes à mesma província.

Tipos petrográficos e petrológicos idênticos foram mapeados por Costa et alii (op.cit.) na área do Projeto Agreste de Pernambuco, que propuseram a cognominação intitulada de

Rochas Plutônicas Granulares associadas ao Complexo Migmatítico-Granitóide, a uma assembléia de rochas enfatizadas quanto aos seus aspectos descritivos, características petrográficas e texturais definidas, relacionadas aos processos genéticos evolutivos, advogados por Mello (op.cit.) na região de Fazenda Nova.

Neste sentido e com base nessa assertiva, procurou-se englobar nesta categoria, as rochas granitóides indiferenciadas, além das rochas graníticas com texturas variadas, compreendendo geralmente os termos granodioríticos, sieníticos e dioríticos com influência de porfiroblastese, e até localmente orientados e milonitizados.

5.2.1.1.1 - Granitóides

Esta unidade está representada por variações de rochas granulares destacando-se entre elas os granitos normais e porfiróides, biotita-granitos, hornblenda granitos, dioritos, microdioritos, granodioritos, granitos monzoníticos, sienitos e mangeritos. Elas sofreram variadas modificações e gradações para migmatitos, granitos gnáissicos, e nas zonas sob a influência de cisalhamento atingem termos miloníticos, as quais, representam na realidade zonas de predominância, como consequência da impossibilidade de sua individualização isolada, em virtude de estarem intrinsecamente associadas.

Geograficamente encontram-se distribuídas em várias partes da região mapeada, formando amplas concentrações e maciços alongados, principalmente na fôlha Recife, com menores representações na fôlha Maceió, e restritas exposições na fôlha João Pessoa. Afloram com grande frequência, paralelamente

ao sul do Lineamento Pernambuco, onde se desenvolve uma morfologia caracterizada por um relevo proeminente e topograficamente destacável na paisagem regional. Ocorrem também de maneira contínua acompanhando grosseiramente a faixa costeira sul de Pernambuco afastando-se mais para oeste na região do Estado de Alagoas. Nessa região suas representações morfológicas são menos expressivas que as acima citadas, caracterizando-se por um modelado de formas colinosas abauladas, localmente subaplainadas destacando-se raras formações a semelhança de "inselbergs". Exposições menos abundantes são constatadas na região entre João Alfredo-Surubim-Salgadinho, na folha João Pessoa, onde se registra o domínio de um compartimento morfológico menos movimentado e subaplainado porém com expressões mais elevadas em relação a paisagem geral.

Quanto as formas de contato estabelecidas com as rochas excaixantes, sente-se, tanto nas aerofotos como no campo, uma certa dificuldade no seu traçado, principalmente quando se trata das rochas migmatíticas envolventes. Na realidade se constata uma passagem lenta e progressiva, não definida, gradando os granitóides transicionalmente para os migmatitos, exceção que deve ser feita, nas zonas de cisalhamento onde se observa o desenvolvimento de notável cataclase, como acontece na zona do Lineamento Pernambuco. Contatos nítidos por falha de cavalgamento somente são observados com os ectinitos do Complexo Metassedimentar, situados na região sudeste de Surubim e norte-nordeste de Caruarú, destacando-se nesta última região na morfologia que muito caracteriza a paisagem regional.

Do ponto de vista litológico essas rochas revelaram uma acentuada e intrínseca associação petrográfica expressa

pela predominância dos tipos granitóides porfiróides e gros seiros com variações para facies monzonítica, granítica, dio rítica, granodiorítica, sienítica, mangerítica, englobando in clusive remanescentes migmatizados e manchas básicas, dioríti cas ainda conservadas.

Granitos - Os granitos ocorrem disseminados em to dos os maciços da área da respectiva unidade, com dominância bas tante variável, nos seus diversos corpos. Geralmente são ro chas mesocráticas, cinza claro, de granulação média a grossei ra, constituída de quartzo, feldspato e biotita, sendo esta em proporção reduzida, contendo bolsões, e veios descontínuos pegmatíticos. Ao microscópio apresentam-se com um mosaíco gra nolepidoblástico constituído de quartzo, feldspato e biotita. O quartzo ocorre de maneira irregular podendo ora se apresen tar em grandes agregados intersticiais com extinção ondulante ora em grãos isolados, ou ainda em gotículas residuais com inclusão. O feldspato representa-se através do plagioclásio e microclina, encontrando-se o primeiro levemente argilizado, sem ou com geminação incipiente, tornando-se assim difícil as vê zes uma determinação precisa do seu tipo, porém a sua asso ciação máfica da biotita sugere tratar-se de oligoclásio. A microclina aparece em grãos xenomórficos, com geminação cruza da nítida, destacando-se quase sempre em seus bordos a forma ção de intercrescimento gráfico. A biotita é o representante ferromagnésiano contido em lamelas dispostas umas sobre as outras, com pleocroísmo creme amarelado a verde musgo. Como acessório, destacam-se apatita, epidoto, zircão, titanita, em pequeni nos cristais intersticiais ou associados a biotita ou em agregados juntamente com opaco preto. Em várias regiões es tes granitos passam para biotita-granito, como por exemplo às

margens da BR-101 ao sul de Novo Lino em Alagoas, sul de Caruaru e noroeste de Camocim de São Félix em Pernambuco. Em seção delgada essas rochas apresentam uma textura granular hipiomórfica e até xonomórfica, constituída essencialmente por microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. Os cristais de microclina são anédricos e possuem os contornos levemente denteados e estão parcialmente alterados em minerais argilosos. O plagioclásio é subédrico, geminado segundo a albita, por vezes aparecendo quase totalmente saussuritizado. O quartzo é informe, possui os contornos bastante denteados e mostram faixas de extinção ondulante. A biotita ocorre em pequenos cristais tabulares, geralmente associada com moscovita, parcialmente transformada em clorita, com várias inclusões de zircão e rutilo. Em quantidades acessórias aparecem ainda epidoto-zoizita, grãos de opacos e apatita. De composição quase semelhante, porém com presença menos marcante, são encontradas tipos equigranulares em íntima associação com a facies porfiróide (foto 3) com passagem brusca ou gradativa de uma para outra. De um modo geral os tipos grosseiros são contidos em vários corpos, como aqueles ocorrentes em Cortês, que apresentam coloração rósea a cinza esbranquiçada, estrutura maciça com tendências porfíricas e composição de feldspato, quartzo, biotita. No exame microscópico apresenta textura xenomórfica a hipidiomórfica heterogranular, com orientação incipiente de palhetas de biotita. Constituem-se essencialmente por microclina, oligoclásio, e quartzo; acessoriamente aparecem biotita, opaco, apatita, epidoto, alanita, titanita e zircão e como produtos de alteração dos minerais primários, registra-se a clorita, a argila, carbonato, sericita e óxido de ferro em algumas lâminas. Na microclina distinguem-se inclusões de

grãos de oligoclásio que se apresenta alterado para sericita e argila. O oligoclásio aparece mais alterado que a microclina, para argila, carbonato e sericita, com geminação do tipo albita e com mirmequita. Principalmente quando em contato com a microclina o quartzo ocorre inalterado, com extinção ondulante incipiente e com alguma recristalização. A biotita se mostra grosseiramente orientada e às vezes cloritizada, enquanto o óxido de ferro sugere ser consequência da alteração de opaco.

Leucogranitos - Em quase todos os corpos granulares foram constatados leucogranitos, porém tipos bastante característicos são visualizados a nordeste de Barra de Guabiraba, sudeste de Bom Jardim, como também na região sudeste de Caruarú. Seus representantes são em geral leucocráticos, granulação média a grosseira, estrutura maciça heterogranular com alguns pórfiros e composta mesoscopicamente por feldspato, quartzo e alguma mica. Em seção delgada, apresenta uma textura heterogranular, constituída essencialmente por microclina, quartzo e oligoclásio, com subordinação de biotita, teor acessório de moscovita e biotita. A microclina ocorre em cristais bem desenvolvidos, incluindo comumente restos, e relíquias de plagioclásio, este por sua vez, mostra-se também em cristais deformados, por vezes granulados e invaginados pela microclina e pelo quartzo. O quartzo ocorre em cristais xenomórficos com moderada extinção ondulante, muitas vezes envolvendo agregados granulados de plagioclásio.

Granito Cataclástico - Granito cataclástico e hornblenda-granito grosseiro cataclástico também são encontrados incluídos nos corpos granitóides, como os ocorrentes a noroeste de Barra de Guabiraba e nordeste de São Joaquim do Monte.

Os hornblenda-granitos grosseiros cataclásticos, têm cor cinza, com partes esbranquiçadas, algo orientado de granulação grosseira, sendo constituído por feldspato, anfibólio, biotita e quartzo. O estudo microscópico revela uma textura predominante xenomórfica granular tendendo para cataclástica, localmente mostrando feição mortár. Essencialmente é composta por microclina, oligoclásio e quartzo, e em quantidade subordinada por hornblenda e biotita, aparecendo como acessórios epidoto, opaco, titanita, carbonato, apatita e zircão. Os feldspatos se apresentam em grãos grandes bastante fraturados e incipientemente alterados para argila e sericita; nas zonas onde aparece a textura mortár eles também compõem o material granulado que envolve os grãos maiores. O quartzo aparece em grãos médios ou em grânulos sempre ocupando os interstícios entre os feldspatos. Também a hornblenda aparece em grãos grandes e fraturados. Biotita e epidoto quase sempre estão associados, a primeira apresentando alteração para a clorita e o segundo algumas vezes preenche fraturas e mostra aglomerados de grãos minúsculos.

Dioritos - Os dioritos ocorrem em manchas mais escuras dispersas nos corpos granitizados principalmente aquelas detectadas a sudoeste de Bezerros, sudoeste de Lagoa dos Gatos (onde foram individualizados) e Agrestina. Macroscopicamente têm coloração preto acinzentada, de granulação média a grosseira composta por feldspato, biotita e anfibólio. Ao microscópio apresenta uma textura granular hipidiomórfica porfirítica-poiquilítica, com predominância de anfibólio, representado pela hornblenda. Este mineral ocorre em largos pórfiros, poiquilíticos, englobando largas e alongadas lamelas de flogopita que são emolduradas ou incluem grânulos de titani

ta. Os referidos pórfiros ora são unidos por um mosaico hipidíó mórfo do próprio anfibólio, ora são plagioclásio (andesina), havendo também corrosão dos grandes pórfiros por esta matriz. Localizadas substituições do anfibólio para clorita e biotita com titanita, são também observadas, enquanto que o plagioclásio exhibe substituição para empacotamento hidromicáceos. Como acessórios destacam-se, apatita em alinhamentos ou agregados de secções basais nas áreas de plagioclásio, enquanto que a titanita se associa preferencialmente ao anfibólio e flogopita. A rocha em geral não contém quartzo na sua composição, entretanto na região de Agrestina, o quartzo ocorre em pouca percentagem formando agregados granulares intersticiais límpidos e com extinção ondulante, quando passam para os tipos quartzo-dioritos.

Microdioritos - Em certos locais como por exemplo a noroeste de Camocim de São Félix e norte de Bonito essas rochas passam para os tipos microdioritos e microdioritos pórfiros, as quais em geral apresentam uma coloração cinza escura, de granulação fina, estrutura maciça, com alguns pequenos fenocristais dispersos numa matriz granular em alguns afloramentos, e em outros destacam-se fenocristais de feldspato de dimensões variadas. Seu estudo ao microscópio revela uma textura microporfirítica composta por microfeno-cristais de plagioclásio dispersos numa matriz granular fina formada essencialmente por plagioclásio e hornblenda, com quantidades bem subordinadas de biotita e quartzo, e teores acessórios de apatita e opaco. O plagioclásio ocorre sob a forma de cristais subedrais geminados segundo maclas complexas. O quartzo é claramente intersticial em relação ao minerais essenciais, especialmente o plagioclásio, como também aparece intercrescido

em alguns cristais de hornblenda.

Monzodioritos - Na região a nordeste de Palmares aparecem também nos corpos granitizados verdadeiras manchas conservadas de quartzo-monzodioritos que se apresentam com uma granulação grosseira, desprovida de qualquer orientação e de coloração cinza escura esverdeado com pequenas porções creme rosado. Seu estudo microscópico em lâmina delgada, revela um mosaíco hipidiomórfico de quartzo, feldspato e minerais máficos. O quartzo ocorre em grãos xenomórficos, intersticiais com extinção ondulante ou em agregados granulares, enquanto o feldspato está representado pelo plagioclásio e microclina. Salienta-se que tanto o plagioclásio como a microclina estão bastante alterados para a sericita, podendo notar-se muito raramente alguns grãos com geminação albita-periclina e a formação de leques mirmequíticos e intercrescimentos gráficos nas bordas dos feldspatos, provenientes de processo metassomático sofrido pela rocha. Quanto a associação máfica, constata-se a clorita em grandes e largas lamelas dispostas uma sobre as outras, com bordas esgarçadas contendo pequeninas inclusões de titanita; a hornblenda está presente com pleocroísmo variando de amarelo esverdeado a verde intenso, em grãos ou em agregados prismáticos onde se observa a formação de pequenas lamelas de biotita a partir da hornblenda que se misturam com o epidoto (pistacita) em agregados granulares ou mesmo em grãos isolados disseminados. A titanita além de aparecer como inclusão na clorita, ocorre também em grandes grãos quase sempre associados a opaco preto.

Estes termos petrográficos podem apresentar variações gnaissóides com o aparecimento de visível orientação dos constituintes minerais, principalmente nas zonas de bordo

dos respectivos corpos granitóides, como se pode observar na região de Cortês e São Joaquim do Monte, noroeste de Bonito, onde se registram gnáisses-dioríticos, quartzo-dioritos-gnáisses, quartzo-microdiorito-gnáissico.

Dioritos - Em quase todos os corpos granulares são encontrados rochas de composição granodiorítica que funcionam como remanecentes de rochas básicas, ou dioríticas que se comportam como "resisters" que não foram atingidos pelo processo granitizante. Esta situação não é rara e estes remanescentes aparecem como porções ora bem desenvolvidas, ora menores e são frequentes na região de João Alfredo, Bom Jardim, noroeste de Palmares e oeste de Barreiros (foto 4) etc. Macroscopicamente a rocha se apresenta heterogranular grosseira, dura, pesada, onde num agregado compacto cinza escuro, destacam-se pórfiros brancos acizentados e outros preto brilhantes. Na lâmina delgada trata-se de rocha diorítica, porfirítica que sofreu quartzificação, microclinização e segregação dos máficos em massas isoladas, evidenciando processos metamórficos em rocha granular plutônica. É evidente a unidade original formada por agregado hipidiomórfico de plagioclásio zonado (andesina) que se associa a uma considerável percentagem de biotita + pistacita + titanita + alanita, aparecendo localmente alguns resquícios de hornblenda. Um processo metassomático de microclinização do plagioclásio, inicia-se incipiente, nos bordos dos cristais, com formação de leques mirmequíticos e atinge o seu máximo com aparecimento de alguns porfiroblastos de microclina que chegam a englobar vários elementos de rocha original, evidenciando seu caráter tardio. Além desses fatos, observam-se que os feldspatos primários sofreram certos efeitos tectônicos suaves e alteração para argila, epidoto e carbonato, enquanto que a microclina aparece límpida, livre de substitui

ções. A percentagem de microclina neoformada permanece inferior a àquela de plagioclásio, enquanto que o quartzo é bem espalhado, perfurando e corroendo os minerais primários e infiltrando-se por todos interstícios tornando a rocha final muito compacta.

Granodioritos - Localmente em várias áreas de ocorrências da referida unidade também aparecem manifestações de biotita-granodioritos. Boas exposições ocorrem em vários corpos desta unidade, a semelhança da que aflora a sudeste de Caruaru e que geralmente se apresentam de coloração cinza escura, granulação média, estrutura semelhante à maciça, às vezes com leve orientação, e composta por feldspato, biotita e quartzo. Ao microscópio apresentam textura xenomórfica granular, constituída principalmente por plagioclásio, microclina, quartzo e biotita, com teor acessório de titanita, epidoto, opacos, apatita, zircão e carbonato. O plagioclásio, do tipo oligoclásio, aparece em cristais geminados ou não, às vezes com bordas granuladas, exibindo em alguns grãos encurvamento e fraturamento nas suas clivagens. Apresentam-se em geral um pouco argilizado e com algumas inclusões vermiculares de quartzo. A microclina ocorre sob a forma de cristais anedrais, às vezes intersticiais em relação ao plagioclásio, e com inclusões de biotita, plagioclásio e mirmequita. Em alguns locais substitui parcialmente o plagioclásio, assinalando-se a presença de cristais mistos, com partes de plagioclásio e partes de microclina. O quartzo, em cristais xenomórficos pequenos e com extinção ondulante acentuada, aparece normalmente formando agregados entre os cristais de plagioclásio, microclina e biotita. A biotita lamelar, associa-se comumente ao epidoto e a titanita, mostrando uma alteração incipiente para clorita em

algumas palhetas.

A noroeste de Maraial como também em alguns maciços mapeados ocorrem afloramentos dispersos ainda conservados de granodiorito quartzoso com duas micas que mesoscopicamente lembram os granodioritos normais descritos inicialmente. Sua granulação é em geral média, de cor acinzentada e apresenta disseminação regular de minerais micáceos branco e preto. Seu estudo ao microscópio revela uma rocha plagioclásica (oligo-clásio) que sofreu intensa e generalizada quartzificação e moderada microclinização, vindo a constituir um mosaico heterogranular de quartzo, plagioclásio e microclina, onde são dispersas lamelas de moscovita, biotita e clorita, sendo a mica branca que atinge as maiores lamelas. Quanto ao aspecto textural observa-se que a biotita ocorre substituída por clorita contendo inclusões pontuais de minerais radioativos que lhes produzem halos pleocróicos, enquanto que a moscovita ocorre em largas lamelas, relacionadas com o plagioclásio, podendo tratar-se do mesmo processo metassomático que origina a microclina. Como acessórios, ocorre pistacita nos agregados biotíticos-cloritosos e alguns cristais automorfos de zircão e apatita dispersos.

Distribuídos preferencialmente nas zonas de bordo desses maciços granitóides, próximos a zona de transição não são incomuns a presença de biotita-hornblenda - granodiorito gnaissóide. Exemplo característico pode se observar na região a norte de Agrestina, quando a rocha se apresenta com típica estrutura gnaissóide, coloração cinza escura e com segregações de faixas escuras, granulação grosseira e composta por feldspato leitoso, anfibólio e quartzo. Microscopicamente exibe uma textura moderadamente orientada por via tectônica, com

orientação local da hornblenda e da biotita e alongamento em grãos localizados de félsicos. Dominantemente a rocha é formada por andesina, tendo ainda a hornblenda como mineral essencial; secundariamente ocorre quartzo, biotita e microclina, e como acessório aparece, em boa quantidade, titanita granular, cristais subédricos de epidoto, apatita e zircão; argila e sericita provém da alteração dos feldspatos principalmente do plagioclásio (andesina); e a hornblenda também parece se alterar para argila. Os minerais essenciais e subessenciais se mostram algo cataclasados, com extinção ondulante, alongamento e granulação nas bordas dos félsicos, observando-se dobramento nas pãlhetas de biotita e nas lamelas de geminação da andesina, e fraturas no anfibolito.

Monzonitos - Os tipos representados pelos leuco-quartzomonzonitos também são identificados na área de ocorrência da unidade mapeável em questão, esboçando localmente uma tênue lineação, e são frequentes em várias localidades, bem como nos afloramentos situados a sudoeste de Cortês. A rocha geralmente é leucocrática, possui granulação variando entre média e grosseira, estrutura maciça e composta mesoscopicamente por feldspato, quartzo e biotita. No estudo da lâmina foi constatada textura xenomórfica heterogranular, levemente deformada, constituída essencialmente por microclina, plagioclásio e quartzo, com teores acessórios de biotita, opacos, clorita, moscovita, carbonato e zircão. A microclina, em grande parte pertita, é o mineral mais desenvolvido, e ocorre muitas vezes englobando e substituindo cristais de plagioclásio. Este que é do tipo oligoclásio, aparece em cristais xenomórficos geminados ou não, normalmente muito alterados para argila, sericita, moscovita e carbonato. Desenvolve frequentemen

te formas mirmequíticas no seu contato com o feldspato alcalino. O quartzo se encontra sob a forma de cristais irregulares com extinção ondulante acentuada, ocupando geralmente os interstícios, enquanto a clorita é proveniente da alteração da biotita, que se apresenta em cristais lamelares dispostos aleatoriamente associados às vezes a titanita e opacos.

Incluídos nesta assembléia petrográfica também ocorrem rochas do tipo biotita-quartzo-monzonitos citando-se aqueles presentes a sudoeste de Bezerros, os quais apresentam à vista desarmada uma coloração acinzentada e uma estrutura levemente gnaissóide, granulação média a fina e constituída por feldspato, quartzo e biotita. Localmente observa-se a presença de material quartzo-feldspático mais predominante e em outras partes, lembrando enclaves, aparece concentração de biotita. Sua análise petrográfica revela uma textura granular xenomórfica, algo orientada, possivelmente por cataclase, uma vez que mostra ligeiro alongamento dos félsicos, alinhamento da biotita, além de extinção algo ondulante, e recristalização incipiente nos félsicos. Sua constituição é essencialmente representada por oligoclásio, quartzo e microclina, e como mineral subssencial aparece a biotita. Subordinadamente como acessório são registrados epidoto, titanita, apatita e zircão. O oligoclásio, mostra às vezes zoneamento, alér do bastante intercrescimento mirmequítico nos contato com os grãos de microclina. O epidoto em algumas zonas se mostra em aglomerado de pequenos grãos parecendo provir do oligoclásio, porém aparece também em grãos subédricos e anédricos. Juntamente com a biotita ele aparece também em zonas de predominância de félsico.

Os quartzo-monzonitos porfiróides, também são escasos e geralmente ocorrem em torno da cidade de Cortês, coo

mo igualmente os leuco-quartzo-monzonitos com cataclase que geralmente são mais frequentes nas zonas tectonicamente afetadas por cisalhamento, mormente a sudeste de Caruaru, sul sudoeste de Bezerros, onde apresentam composições mineralógicas e características petrográficas semelhantes aos já descritos, porém, e apenas com pequenas variações locais.

Sienitos - Embora com menor frequência, também ocorrem intimamente associados a essa unidade granitóide manchas quartzo-sieníticas, que funcionam como resquícios que permaneceram conservados, não digeridos propriamente pela granitização regional. Melhores afloramentos desta litologia são comuns estrada PE-5 que liga a cidade de Bom Jardim a Carpina, cujos afloramentos são apresentados geralmente sob a forma de pequenos matações bem como os sienitos mapeados e situados no extremo noroeste da folha Recife. Geralmente a rocha é melanocrática de cor acinzentada e granulação grosseira, compacta, formada por fenocristais de feldspato, geralmente microclina, englobados por minerais máficos e quartzo. Ao exame microscópico apresenta-se constituída por cristais subédricos de microclina e ortoclásio micropertítico e oligoclásio, cristais tabulares de biotita parda esverdeada e cristais anédricos de piroxênio. Os feldspatos potássicos possuem os contornos denteados e por vezes granulares, estão parcialmente alterados em minerais argilosos e o plagioclásio mostra transformação para epidoto-zoizita, sericita e carbonato de cálcio. A biotita, o piroxênio e anfibólio verde ocorrem associados formando aglomerados, sendo que a biotita possui várias inclusões de zircão e apatita. O piroxênio presente em certas lâminas representado pela augita diopsídica, apresenta inclusões pardacentas e o quartzo se mostra em pequena quantidade

sob a forma de cristais informes intersticiais. Observa-se uma ligeira cataclase e orientação dos minerais constituintes a qual, provavelmente, é consequência de movimentos primários durante a consolidação do magma. Essas rochas na região entre Surubim e João Alfredo adquirem o caráter porfirítico, apresentam uma variação entre sienito e monzonito. Do ponto de vista mesoscópico, revelam uma estrutura porfírica, algo orientada, formada por fenocristais róseos de feldspato, que se distribuem numa matriz escura de granulação média, composta por feldspato, anfibólio e biotita. Em secção delgada sua textura é tipicamente porfírica, algo deformada, distinguindo-se fenocristais bem desenvolvidos de microclina, e menores e mais raros de plagioclásio, que se inserem numa matriz granular média rica em plagioclásio, hornblenda e biotita, contendo alguns cristais de microclina e quartzo. A microclina, em grande parte pertítica, aparece englobando cristais de plagioclásio, os quais as vezes se encontram ligados aos filmes de pertita, mostrando que houve processo de substituição do plagioclásio pelo feldspato potássico. O plagioclásio apresenta-se em cristais levemente deformados, geminados ou não, exibindo alterações para argila, sericita e carbonato, desenvolvendo frequentemente formas mirmequíticas no seu contato com o feldspato alcalino. A hornblenda e a biotita geralmente ocorrem associados, comumente formando aglomerados, sendo comum a presença de inclusões de cristais de titanita e apatita. Ainda aparecem como acessórios, quartzo, titanita, apatita, opacos e clinopiroxênio.

Ainda na mesma área de ocorrência dessas rochas, porém no mesmo corpo granitóide, situado porém a sudoeste de Bom Jardim elas passam para o tipo quartzo-sienito álcali-cálcico. Do ponto de vista macroscópico apresentam granulação

grosseira, coloração cinza escuro, estrutura de aspecto maciço, embora se perceba uma certa orientação dos minerais máficos. Está composta por feldspato, máficos e quartzo. Ao microscópio expõem uma textura xenomórfica granular, algo deformada e orientada constituída predominantemente por microclina pertita que representa cerca de 50% da rocha, com proporção subordinada de diopsídio-hedembergita, plagioclásio, quartzo, hornblenda e biotita, e frações acessórias de titanita, opaco, apatita, zirconita, carbonato. A microclina, além do mais abundante mineral, é também o mais desenvolvido. Apresenta-se sempre pertita, cujos filmes frequentemente estão conectados a cristais de plagioclásio, situados no interior ou não do feldspato potássico. O quartzo, a exemplo dos demais minerais mostra efeitos de deformação tectônica, expressa especialmente pela extinção ondulante dos seus grãos. O piroxênio ocorre em cristais anedrais e subedrais, comumente parcialmente pseudomorfizados pelo anfibólio. Já a biotita em palhetas bem desenvolvidas, às vezes encurvadas, inclui cristais de apatita, zirconita, titanita e mineral opaco, e não raramente engloba parcialmente cristais de piroxênio e anfibólio.

Mangeritos - Rochas básicas de natureza mangerítica estão intrincadamente relacionadas as litologias da unidade em estudo, e em alguns locais são indentificados megascopicamente nelas o feldspato no seio da massa máfica. Este tipo ocorre no mesmo corpo granitóide situado ao sul de Surubim, bem como em outras localidades da área de ocorrência da unidade, como ao sul e norte de Bonito e em torno de Camocim de São Félix. Os mangeritos que afloram na massa granitóide de Surubim apresentam textura porfirítica serial; macroscopicamente são constituídos por pórfiros retangulares de feldspa

to, com dimensão da ordem de grandeza que varia de poucos milímetros até centímetros, e se apresentam dispersos aleatoriamente numa matriz granular escura de granulação fina a média. Ao microscópio, a rocha revela uma textura porfirítica representada por pórfiros euhedrais de plagioclásio, e raros de microclina, em uma matriz regular composta por agregado heterogêneo de cristais de augita uralitizada e biotita, e ainda, epidoto, rutilo, apatita, opaco e zirconita. O plagioclásio mostra-se zonado, geminado segundo maclas diversas e revelando alguma deformação dada pelo encurvamento das lamelas de geminação de alguns cristais e uma leve granulação das suas bordas, e altera localmente para epidoto. A microclina, além de esporadicamente constituir pórfiros, ocorre intersticialmente em relação ao plagioclásio, muitas vezes substituindo-o a partir das suas bordas. Raramente, ao longo do seu contato com o plagioclásio, há o desenvolvimento embrionário de formas mirmequíticas. Observa-se que esta rocha apresenta uma certa heterogeneidade na composição dos diversos locais das suas secções delgadas. Assim há muitos trechos onde praticamente não aparece microclina e outros onde ela é relativamente abundante constituindo até pórfiros. Convém salientar que a variação no mesmo corpo, e até no mesmo afloramento é de tal ordem que essas rochas do grupo dos mangeritos sofrem graduações na sua composição, e atingem claramente os termos dioríticos.

Na região de Bonito os mangeritos se apresentam um pouco diferente quando são notados a ausência da porfiroblastese, e passam a admitir a coloração cinza, mesocrática, granulação média, estrutura maciça, composta por feldspato, ferromagnesianos e quartzo. Ao microscópio petrográfico sua tex

tura é hipiomórfica granular de aspecto magmático expressivo, constituída essencialmente por plagioclásio e hornblenda, com proporção subordinada de microclina, biotita, quartzo, teor acessório significativo de titanita, e ainda epidoto, opaco, zirconita, apatita e carbonato. O plagioclásio mostra-se em cristais subedrais, geminados e, não raramente com esboços de zonações. A microclina ocorre em cristais anedrais, comumente dispendo-se ao redor dos cristais de plagioclásio por vêzes, envolvendo-os. O quartzo aparece em cristais anedrais, dispostos intersticialmente em relação aos demais minerais da rocha, e sua proporção, apesar de significativa, não abrange os 10%. Pelo exposto observa-se que esta rocha magmática de composição mangerítica é gradacional para granodiorito fato este que não é incomum, na unidade em consideração. Por outro lado convém notar que manchas básicas, de composição e natureza mangerítica, diorítica e até granodiorítica, etc., encontram-se intimamente associadas às rochas granitóides da unidade, distribuídas erráticamente por toda sua área de ocorrência, e que não foram totalmente digeridas pela granitização, e que conservam ainda suas similitudes quanto ao seu modo de ocorrência e caracteres petrográficos. Acrescente-se ainda que nos diversos corpos granulares encontram-se também remanescentes de rochas gnáissicas-migmatíticas, ainda conservados e associados aos diversos granitóides acarretando algumas vezes uma certa dificuldade em se definir, inclusive a nível de afloramento o domínio preciso de qualquer tipo. Esse fato é notório não somente no seio do corpo granitóide, como também se desenvolve com maior frequência na periferia dos diversos maciços mapeados nesta unidade.

Quanto ao aspecto estrutural da unidade das rochas plutônicas granulares observa-se a caracterização e monotonia principalmente refletida pela raridade e simplicidade dos seus elementos planares, os quais são mais evidentes e proeminentes mormente na faixa de transição com as rochas encaixantes, geralmente representadas pelos migmatitos regionais do complexo. Entretanto a feição peculiar nesses maciços é a concordância de sua trama estrutural em relação as rochas regionais, de sorte que se registra nos tipos mais orientados um certo desenvolvimento na continuidade de seus poucos evidentes padrões estruturais em relação aos migmatitos encaixantes, e "trend" regional, orientado na direção geral NE-SW.

Falhamentos e fraturamentos apesar de não abundantes, são também registrados nesses granitóides, sendo dominante o estilo de falhamento do tipo transcorrente com deslocamento ou movimento grosseiramente paralelo a estruturação regional. Saliencia-se como característica estrutural singular os cavalgamentos ocorrentes nas rochas plutônicas granulares, na região a norte e noroeste de Caruaru, em que estas são cavalgantes sobre as rochas ectiníticas do Complexo Metassedimentar, e o existente na região oriental de Surubim em que os metassedimentos cavalgam sobre os granitóides granulares desta unidade.

Analisando-se no seu contexto global os resultados petrográficos das rochas desta unidade, verifica-se um fundamental grau de heterogeneidade em termos de tipos graníticos, cujas variações litológicas são inclusive observadas a nível de um mesmo afloramento. Neste sentido foram identificados granitóides representados por dioritos, monzonitos, leucogranitos, granodioritos, mangeritos e granitos normais etc., nos

quais são conservados manchas e enclaves dos tipos mais básicos, praticamente em quase todas as facies, em particular nas facies ácidas. Salienta-se ainda que é patente o fenômeno de microclinização do plagioclásio com o desenvolvimento de formas mirmequíticas e de pertitas bem como quartzificação e segregação de máficos, associados aos indícios de substituições de minerais persistentes por outros neoformados. Estas evidências representam um somatório de fatos e fenômenos constantes nesta suite de composição granítica, que permitem advogar-se uma evolução acentuadamente metamórfica caracterizada por uma granitização progressiva assinalada por processos metassomáticos.

5.2.2 - O Complexo "Flaser"

Na região nordestina esta unidade foi pioneiramente cartografada e detalhadamente estudada por Mello (op.cit.) , na região de Fazenda Nova Pernambuco, que atribuiu a desingação supra. Posteriormente foi mapeada com mais precisão por Costa et alii (op.cit.) que constatou uma ampla área de distribuição, que inclui toda Serra de Taquaritinga em Pernambuco.

Na área deste projeto a referida unidade tem uma área de ocorrência muito restrita, ou seja praticamente insignificante, e que se situa na porção oeste da cidade de Vertentes, a sudoeste da folha João Pessoa. Por esta razão ela não foi minuciosamente estudada, embora apareça no mapa geológico.

Seu estudo geológico pormenorizado foi feito por Mello (op.cit.) e criteriosamente mapeado no Projeto Agreste de Pernambuco, cuja área se situa adjacente a deste projeto, no meridiano 36°.

No perfil entre Vertentes e Taquaritinga do Norte (fora da área), a unidade representada pelo "Flaser" de natureza granítica exibe um característico contato tectônico com as rochas metassedimentares, representado por uma falha de cavalgamento.

A rocha em geral tem coloração clara, e granulação grosseira, tectonicamente deformada, mesoscopicamente formada por feldspato, quartzo, biotita e anfibólio. Em lâmina delgada mostra uma textura grosseiramente orientada e moderadamente cataclástica, constituída principalmente por microclina, quartzo, plagioclásio e biotita, com proporção subessencial de ferro-hastingsita e teores acessórios de titanita, apatita, alanita e epidoto.

Estruturalmente as rochas deste complexo constituem massas cavalgantes sobre os metassedimentos regionais, fato este muito típico e característico na sua área de ocorrência, conforme pode ser observado na parte oeste da cidade de Vertentes .

5.2.3 - Complexo Gnáissico-Migmatítico

O Complexo Gnáissico-Migmatítico ocorre em grande extensão na área do projeto correspondendo a segunda unidade em termos de distribuição geográfica, ocupando em extensão mapeável também a segunda superfície dos terrenos pré-cambrianos.

Possivelmente em virtude da pobre vocação mineira, até então, pouquíssimos são os trabalhos geológicos de âmbito regional, principalmente relacionados às rochas cristalinas pré-cambrianas, existentes na área de ocorrência da unidade

em consideração. Este fato se associa igualmente a grande ca
rência de base cartográfica e cobertura aerofotográfica, acar
retando conseqüentemente a inexistência de mapeamento geológi
co. Neste sentido, salienta-se o trabalho de Sial e Menor (op
cit.) referente a meia quadrícula sul de Taquaritinga do Nor
te, adjacente e a oeste do meridiano 36° em que individualizam
as rochas epibolíticas, nebulíticas, diadisíticas e embrechí
ticas no Complexo Caicó da Série Ceará, posicionando-as no
Pré-Cambriano Superior.

Numa área situada a norte do paralelo $7^{\circ}00'$, limite
com a deste projeto, Barbosa et alii (op.cit.) no Projeto
Leste da Paraíba - Rio Grande do Norte, agruparam as rochas
cristalinas pré-cambrianas representadas por uma associação
de gnáisses e migmatitos, no Complexo Caicó de Meunier(1964),
rochas estas que possuem características semelhantes, as mape
adas no complexo supra mencionado.

Trabalho de maior amplitude compreendendo a área do
projeto e em particular do complexo em questão foi realizado
por Albuquerque e Brito Neves (op.cit.), que cartografaram no
mapa hidrogeológico do Nordeste - folha 16 (Paraíba S0), mig
matitos e gnáisses bandeados correlatáveis (segundo-êles) ao
Grupo Caicó (Ferreira e Albuquerque, 1970).

Litologia similar, foi também estudada e individua
lizada por Costa et alii (op.cit.), no Projeto Agreste de Per
nambuco, em área contígua a deste projeto, a oeste do meridia
no 36° e sul do paralelo 8° . Esse autores mapearam uma " sui
te" de rochas complexamente arranjadas e providas de marcan
tes afinidades lito-estruturais, no sentido de Braun (op.cit)
e Sohl (op.cit.) propondo a denominação homônina.

Fundamentado nesta mesma concepção, foi neste tra

balho, estabelecido o Complexo Gnáissico-Migmatítico, por congregar uma assembléia litológica com acetuada afinidade, e compostas por rochas gnáissicas granitizadas e parcialmente migmatizadas, que evidenciam caracteristicamente os seus elementos planares estruturais.

Quanto ao aspecto geográfico, a referida unidade se distribui apenas na folha João Pessoa, abrangendo uma grande parte de sua porção setentrional. Limita-se ao sul na área de sua ocorrência, com as litologias do Complexo Metassedimentar e a leste com os sedimentos do Grupo Barreiras, se estendendo para norte e oeste respectivamente, além do paralelo 7° e meridiano 36° limites externos da área do projeto. Nessa área de sua distribuição, suas melhores exposições se desenvolvem nos perfís das estradas que conduzem a Campina Grande e principalmente na sua parte ocidental; porém que suas exposições se tornam menos desenvolvidas na porção setentrional por efeito da presença do intemperismo químico que mascara conspicuamente a sua litologia.

Do ponto de vista morfológico a unidade apresenta em geral uma feição topográfica subaplainada geralmente no domínio das litologias gnáissicas e migmatíticas foliadas, registrando-se um compartimento mais ondulado, nas regiões onde predominam rochas migmatíticas mais homogêneas.

Quanto as suas relações de contato com as rochas encaixantes, observa-se, que de um modo geral são aproximados e localmente por falha. O primeiro tipo é constatado principalmente entre esta unidade e as rochas do Complexo Metassedimentar, e os contatos por falha naqueles corpos granitóides situados na região de Camutanga e Serra Redonda a oeste de Campina Grande, respectivamente. Nos demais apresentam-se difusos a gradacionais ou ainda litológicos quando na mesma

unidade há predominância de uma determinada associação litológica. Com relação as rochas meso-cenozóicas estes contatos são definidos embora muitas vezes mascarados pela ação do intemperismo, atuante na região da Zona da Mata.

Petrograficamente o complexo em consideração apresenta um conjunto de rochas com bastante variedade, constituído por migmatitos heterogêneos e homogêneos associados a gnáisses diversos, em cuja litologia, estão intercaladas lentes concordantes de calcissilicática, calcário cristalino, anfibolito, raros xistos e manchas básicas metamorfisadas, e ao longo dos falhamentos são encontrados, milonitos e cataclásitos.

Migmatitos - Não representando área de dominância absoluta, os migmatitos heterogêneos, afloram nas mesmas áreas que os migmatitos homogêneos, porém em proporção bem inferior e de forma casual, sendo representado geralmente pelos tipos diadisitos e agmatitos. As melhores exposições dessas rochas são registradas em pequenas áreas situadas nas adjacências de Alagoa Grande e Mulungu, a sudeste de Aroeira e oeste de Itatuba; geralmente constituem rochas de coloração cinza clara, granulação média estrutura gnáissica irregular, formadas por quartzo, feldspato e biotita. Em secção delgada revelam uma textura granoblástica, às vezes cataclástica constituída de plagioclásio, quartzo com subordinação de biotita e por vezes hornblenda com frações acessórias de microclina, apatita e zirconita.

Os migmatitos homogêneos apresentam uma distribuição muito mais ampla que os tipos anteriores, ocorrendo geralmente em toda área do complexo, associados as diversas litologias, porém salientando-se que em certas áreas de sua predominância foi possível efetuar-se a sua individualização no

contexto da unidade cartografada. Podem ser observados além de outras representações aquelas expostas na região sudoeste de Mulungu, sul de Gurinhen, nordeste de Ingá, oeste de Caldas Brandão e oeste de Aroeiras. Embora possam ser encontrados mais de um tipo em um mesmo afloramento, as estruturas megascópicas mais comuns são as flebíticas predominantes, e posteriormente as nebulíticas, oftalmíticas, dobrada (foto 20) e planar e bandeada (fotos 11 a 14 e 16, 19). Os migmatitos flebíticos ocorrentes por exemplo a sul de Sapé mostram predominância de coloração no tom acinzentado escuro, mas possuem algumas camadas esbranquiçadas alternadas com as de coloração acinzentada. Em geral possuem uma orientação gnaissóide, sua granulação é média e sua composição nas partes escuras é de feldspato, quartzo e máficos, enquanto nas mais esbranquiçadas quase só existem os félsicos. Ao microscópio apresenta uma textura que lembra a granolepidoblástica, com os grãos de hornblenda e as palhetas de biotita apenas levemente orientadas segundo uma direção geral. Mostra-se ainda zonada, com leitos onde predominam os máficos, alternados por "camadas" mais estreitas onde só existem félsicos. Do ponto de vista mineralógico é formada essencialmente por oligoclásio, hornblenda e quartzo e subessencialmente por biotita. Em quantidade acessória aparecem opaco, apatita, zircão, epidoto e titanita e como produtos de alteração do oligoclásio pode ser identificado o carbonato e secundariamente a sericita. Nos leitos onde praticamente só existem félsicos, observa-se uma alternância de grãos de oligoclásio pouco alterado e geminado nos tipos albita e periclina e de grãos muito alongados de quartzo com extinção ondulante. Normalmente o quartzo quase só aparece nessas faixas félsicas. Hornblenda e biotita

quase sempre são visualizadas associadas e os acessórios exceto apatita, aparecem também associados as duas. Na região a oeste de Campina Grande essa rocha passa a conter "olhos" de feldspato róseo e raríssimas pontuações de um sulfeto amarelo, provavelmente pirita. Seu estudo microscópico revela uma rocha de textura bandada formando duas largas faixa de aspecto granoblástico, algo cataclástico, onde se intercala um leite de feição lepidoblástica. Apresenta-se constituída essencialmente por microclina, quartzo, biotita e plagioclásio, com teores acessórios de titanita, apatita, zircão, carbonato, opacos, epidoto moscovita e clorita. A microclina dominante, se encontra sob a forma de cristais xenomórficos, às vezes bem desenvolvidos, estirados e geminados, com inclusões de quartzo e não raro intercrecimentos mirmequíticos. O quartzo ocorre ora em cristais xenomórficos e pequenos, ora em cristais desenvolvidos, denunciando as vêzes recristalização, situando-se intersticialmente, ora formando em determinados trechos de algumas lâminas, aglomerados quartzosos de formas alongadas e dispostas segundo a orientação preferencial da rocha. A biotita, em cristais lamelares, está bem orientada, mostrando um certo encurvamento em algumas de suas palhetas. Muitas vezes associam-se a diminutos grãos de titanita, apatita, opacos e zircão, e em algumas lamelares uma alteração incipiente para clorita. O plagioclásio, de tipo oligoclásio, aparece em cristais xenomórfico, às vezes fraturados e geminados segundo as leis da albita e periclina, mostrando-se normalmente argilizado e com fracas alterações para sericita e muscovita. No perfil Campina Grande - Alagoa Grande, a proporção que se aproxima desta última cidade os migmatitos adquirem uma estrutura embrechítica, granulação entre média e grosseira e composta de fel

feldspato, quartzo e biotita. No exame microscópico exibem uma textura orientada tendendo para porfiroblástica. Essencialmente é constituída por porfiroblastos estirados de microclina, imersos numa matriz formada por quartzo e microclina, com proporções subordinadas de plagioclásio e biotita e quantidades acessórias de muscovita, zircão, apatita, opacos e clorita. A microclina apresenta a maioria dos seus grãos bastante argilizados, às vezes com inclusões de intercrescimentos mirmequíticos, comumente envolvendo relíquias de plagioclásio. A biotita aparece em cristais lamelares dispostos segundo uma certa orientação preferencial associando-se raramente a muscovita. Em certas regiões como por exemplo nas proximidades de Alagoa Nova, bem como a sudeste de Boqueirão, os migmatitos passam a ser tipo porfiroclástico, coloração acinzentada com porfiro gigantes de microclina com proporção variada, dispostos mais ou menos concordante com a matriz gnaissóide de granulação média a grosseira. Essas rochas na secção delgada apresentam uma textura porfiroblástica com matriz granolepidoblástica, em cuja constituição aparece predominantemente a microclina sob a forma de porfiroblastos incluindo pequenos cristais de plagioclásio, e ainda oligoclásio, quartzo e biotita, com proporções acessórias de clorita, titanita, apatita, argila, opaco, muscovita, sericita, zircão e carbonato. Salienta-se ainda que formas mirmequíticas não são raras, especialmente ao longo do contato com o feldspato potássico.

Gnaisses - Os tipos litológicos representados por gnaisses variadamente migmatizados aparecem com frequência associados as demais litologias, na área de ocorrência da referida unidade. Característicos afloramentos dessas rochas são bem visualizados nos perfís entre as cidades de Sapé e Mulun

gu, bem como boas exposições são constatadas nas circunvizinhanças de Gurinhem, em particular na sua porção sudoeste. Tratam-se de rochas que em geral se apresentam macroscopicamente bem orientadas, gnaissóides, com evidência de zonas alongadas de coloração esbranquiçada, alteradas por finas faixas de cor preta. Sua granulação varia entre média a grosseira, sendo constituída por feldspato, quartzo e anfibólio. Microscopicamente se apresenta ligeiramente orientada, salientando-se zonas com certa dominância de material félsico alternadas por finas e alongadas zonas onde se enriquecem em máficos. Prismas de hornblenda e palhetas de biotita estão ligeiramente orientadas na direção dessas zonas, sendo a rocha constituída ainda por oligoclásio cálcico, quartzo e hornblenda, essencialmente, e biotita em quantidade secundária. Destacam-se como acessórios, opacos, epidoto, apatita, zircão, titanita e moscovita e secundariamente aparecem, carbonato, sericita e argila, como resultado da alteração do plagioclásio e ainda clorita em pequena quantidade sendo esta proveniente da alteração da biotita. Os félsicos se apresentam mais ou menos límpidos, porém o oligoclásio apresenta alteração apenas incipiente e geminação nos tipos albita, albita-carlsbad e periclina, enquanto o quartzo apresenta algumas fraturas porém extinção algo ondulante. A hornblenda também evidencia algum fraturamento e geralmente está associada a biotita e ao opaco. O epidoto também aparece associado a esses minerais e os demais acessórios estão sempre disseminados.

Convém salientar todavia que os migmatitos dessa unidade em vários locais de sua ocorrência, abrigam alguns núcleos ainda preservados de litologias mais homogêneas, não mapeável na escala considerada, que passam admitir também o

caráter gnáissico. Exemplos dessa natureza podem ser constatados a sudeste de Gurinhem, onde afloram quartzo-dioritos gnáissicos e a sul da cidade de Queimadas onde estão expostos afloramentos de biotita-granodioritos gnáissicos. As rochas do primeiro tipo possuem uma coloração acinzentada escura, com ligeira variação em certos afloramentos para uma zona mais esbranquiçada, evidenciando uma certa orientação dos seus componentes representados por feldspato, quartzo e biotita. Sua análise microscópica revela textura tendendo para granoblástica, com as palhetas de biotita orientadas segundo um direção preferencial e os demais grãos praticamente sem nenhuma orientação. Na sua constituição mineralógica, destaca-se em quantidade essencial a presença do plagioclásio pouco alterado para carbonato e com geminação nos tipos albita e periclina, e quartzo inalterado com extinção ondulante. Como acessório registra-se biotita em palhetas normalmente finas e curtas, e ainda microclina com relevo mais baixo que o plagioclásio, opaco, apatita e zircão muitas vezes em grãos euédricos a subédricos disseminados pela rocha.

Os biotita-granodioritos gnáissicos já mencionados, tem coloração cinza, granulação média, estrutura de aspecto maciço, embora localmente se perceba alguma lineação dos elementos micáceos, tem a olho nu uma constituição representada por feldspato, quartzo e biotita. Em lâmina delgada, observa-se uma textura granular residual, orientada na região de Queimada por via tectônica, que lhe empresta um certo aspecto granolepidoblástico. Na sua composição destacam-se essencialmente oligoclásio, microclina, quartzo e biotita, quantidade bem subordinada de muscovita-sericita secundária, e frações acessórias de carbonato secundário, opaco, alanita, apatita e zirconita. O plagioclásio altera moderadamente de modo quase ge

neralizado para sericita-moscovita e carbonato, salientando-se que o granodiorito na região de Queimada sofre transição para quartzo-monzonito gnaissificado por via tectônica.

Intercalados no âmbito da associação litológica deste complexo encontram-se zonas, faixas e corpos de gnaisses parcialmente ou não afetados pela migmatização, que em certos locais apresentam um certo grau de amplitude. As análises petrográficas realizadas revelaram a presença de biotita-gnaisse, biotita-plagioclásio-gnaisse, granada-biotita-gnaisse, biotita-hornblenda gnaisse com cataclase, gnaisse calcissilicático, gnaisse facoidal, augen-gnaisse, gnaisse porfiroclástico, gnaisse anfibolítico e leptinolito.

Em alguns locais da área, comumente aparecem biotita gnaisses, principalmente na região de Lagoa Seca, a norte da cidade de Campina Grande. Caracterizam-se por rochas de coloração cinza, granulação média, estrutura orientada tipo gnaissica embora com bandeamento pouco conspícuo, e composta por feldspato, biotita e quartzo. Essas rochas ao microscópio exibem uma textura lepigranoblástica, constituída essencialmente por plagioclásio, biotita e quartzo, com frações acessórias insignificantes de apatita, sericita, argila e zircónita. O quartzo revela alguma extinção ondulante na maioria dos seus cristais e mostra uma certa tendência intersticial em relação ao plagioclásio, que por sua vez altera, este, incipientemente para sericita e argila, e revela algum encurvamento das suas lamelas de geminação.

Remanescentes de biotita-plagioclásio-gnaisses também são constatados na mesma área de ocorrência da litologia supra; como também são detectados afloramentos nas adjacências da cidade de Juarez Távora. Apresentam mesoscopicamente co

loração cinza, granulação média a levemente grosseira, estrutura gnáissica de bandeamento pouco proeminente, embora conserve delgados leitos descontínuos de biotita, destacando-se uma composição a olho desarmado expressa por feldspato, biotita e quartzo. Revela ao microscópio uma textura lepidoblástica levemente deformada, expressa pelo alinhamento da biotita que tende a acompanhar os elementos granulares da rocha, representados pelo plagioclásio e quartzo. Sua composição quartzo-diorítica é constatada essencialmente pela presença do plagioclásio, quartzo e biotita com teor acessório significativo de sericita-moscovita e ainda apatita, opaco e zirconita. O plagioclásio expresso comumente em cristais xenomórficos, raramente esboça formas subedrais, com geminações "apagadas", geralmente destituído de alteração. O quartzo ocorre em cristais xenomórficos heterogranulares com notável tendência intersticial em relação ao plagioclásio e a biotita, mostra localmente evidências de recristalização. A sericita-moscovita apresenta-se intimamente associada a biotita, comumente disposto-se ao longo dos contornos e das fraturas especialmente dos cristais de plagioclásio de quartzo, e finalmente a zirconita aparece em pequeninos cristais subedrais inclusos na biotita e no plagioclásio. Essas rochas sofrem, na região a sudoeste de Aroeiras e Timbaúba, variações para granada-biotita gnáisses, que são constituídas por biotita, feldspato e quartzo, com visível orientação, cor acinzentada e granulação fina a média. As análises petrográficas mostram uma textura tendendo para lepidoblástica com as palhetas de biotita orientadas segundo uma direção preferencial para a qual os félsicos, bastante alongados, fraturados e com extinção ondulante tendem essencialmente. Em sua composição entra em quantidade es

sencial o quartzo, andesina sódica e biotita, e como acessórios destacam-se a granada em quantidade apreciável, que se apresenta muito fraturada e mostrando birrefringência em suas bordas; opaco; apatita euédrica, subédrica e anédrica, disseminada pela rocha, e zircão normalmente incluso na biotita, embora também se apresente em grãos euédricos disseminados pela rocha. A biotita comumente apresenta numerosas inclusões de opaco e secundariamente pode-se observar clorita esverdeada, as vezes parecendo provir de alteração da biotita e outras vezes palhetas individualizadas normalmente associadas a biotita e a granada. Aparecem ainda a sericita e carbonato como produtos da alteração da andesina sódica.

Ocorrências de gnaisses facóidais também foram constatadas fazendo parte desse contexto de rochas a semelhança daqueles encontrados na região de Alagoa Nova. Suas características mesoscópicas revelam que são rochas de granulação média, estrutura gnáissica facoidal, formada por facóides de composição quartzo feldspática, circundados por leitões e listras de biotita, que no conjunto encontra-se deformado, com alguns dobramentos e fraturamentos. Em secção delgada apresenta uma textura cataclástica, orientada, com facóides de microclina e formas alongadas de quartzo concordantes com a direção geral da rocha. Mostra-se constituída essencialmente por microclina, as vezes pertítica, em cristais deformados, exibindo alteração para argila, sericita e moscovita, e ainda quartzo em grãos com contornos irregulares e forte extinção ondulante, normalmente formando agregados. Em menor proporção encontram-se presentes plagioclásio geminado ou não, e palhetas de biotita com raras alterações para clorita, dispostas segundo uma certa direção preferencial. Acessoriamente aparecem grãos subédricos e anédricos de titanita, geralmente associa

dos a biotita, apatita anédrica e subédrica, cristais euédricos de zircão, e raríssimos grãos anédricos de granada, opacos, clorita e moscovita. Na região a sudeste de Juripiranga, foram encontradas próximos as zonas afetadas por falhamentos, rochas gnáissicas porfiroclásticas, de coloração rósea predominante com zonas acinzentadas, salientando-se a estrutura porfiroclástica orientada, com os minerais alongados, granulação grosseira, e constituída por feldspato, quartzo e mica. Na secção delgada, apresenta uma textura cataclástica, com muitos grãos de félsicos quebrados em suas bordas, e lamelas de biotita algo orientadas mostrando-se algumas vezes dobradas. Constitui-se principalmente por microclina, quartzo e plagioclásio. Acessoriamente aparecem biotita, opaco, titanita, epidoto, apatita e zircão e acompanhados secundariamente por moscovita-sericita e argila como produtos de alteração dos feldspatos. A microclina que se apresenta pouco alterada, sofre variação gradativa no tamanho de seus grãos, enquanto o quartzo, as vezes em tiras granuladas, e algo recristalizado, mostra extinção algo ondulante. O plagioclásio se apresenta bastante alterado com geminação meio "apagada" nos tipos albita e periclina e variação brusca no tamanho dos grãos, de grandes a pequenos. Finalmente ocorrem ainda a biotita, a titanita e o epidoto, preenchendo fraturas; a apatita e o zircão estão disseminados pela rocha e este último provoca halos pleocróicos quando incluso na biotita.

Em alguns locais da área de ocorrência do complexo em estudo têm-se a presença de "augen" gnaisses, como na região a sul de Camutanga onde se observam efeitos tectônicos pronunciados. Esses gnaisses se apresentam de cor acinzentada e bastante compacta e formada por corpos oclares quartzo-

feldspáticos entremeados por finas camadas de biotita e anfíbólio. A rocha apresenta-se intensamente orientada destacando-se o efeito da cataclase através do alongamento e estiramento dos cristais que a compõem. Nas lâminas petrográficas observam-se grandes cristais de feldspato que por vezes tomam a forma ocelar, aparecendo entre eles massas de quartzo com forte estiramento, deformação e recristalização, formando faixas alongadas, que se estreitam e acompanham se deformando ao redor dos cristais de feldspato. A biotita em palhetas e a hornblenda em cristais informes se orientam preferencialmente segundo a direção geral, se deformam acompanhando o microdoamento. Os minerais acessórios comuns, são representados por titanita, apatita, zircão, epidoto-zoizita e alanita, enquanto os minerais argilosos, tais como clorita e óxido de ferro aparecem como alteração.

Associando-se as demais rochas constantes da litologia do complexo mapeado, aparecem as vezes aleatoriamente intercalados, gnaisses anfíbolitos e leptinolito como por exemplo foram anotados respectivamente nas circunvizinhanças de Ingá de Alagoa Grande e noroeste de Itatuba.

Os gnaisses anfíbolíticos apresentam uma cor predominantemente verde, granulação média, estrutura gnáissica, compostas por anfíbólio e feldspato. Seu estudo no microscópio revela uma textura granoblástica orientada constituída essencialmente por quantidade equivalente de plagioclásio de hornblenda, com fração bem subordinada de quartzo e teores acessórios de mica de cor amarela brilhante, clorita, titanita, zirconita e epidoto. O plagioclásio altera em vários locais, com maior ou menor intensidade, para material argilo micáceo, e o quartzo mostra-se em cristais disformes com disposição inters

ticial em relação ao plagioclásio.

Os liptinolitos, tem em geral um aspecto xistoso, de granulação média, mostrando alternância de faixas, quartzo - feldspáticas, com maior ou menor concentração dos minerais mi cáceos. Observando-se ao microscópio constata-se que a rocha é formada por agregado orientado, tectonicamente deformado, composto essencialmente por quartzo e plagioclásio, entremeado por finos leitos de moscovita e biotita, os quais se apresentam em proporção bem subordinada. O quartzo que é dominan te forma cristais de dimensões variadas, exibindo extinção on dulante e recristalização, caracterizando-se em determinados trechos por aglomerados que se dispõem paralelamente a orien tação geral da rocha. O plagioclásio, do tipo oligoclásio, a parece em cristais geminados ou não, geralmente com impreg nações de material argilo-ferruginoso.

Neste contexto de rochas gnáissicas, ainda estão associados preferencialmente em delgadas faixas situadas na porção oeste da folha João Pessoa, encaixados concordantemen te com a estruturação regional, porém não individualizados em virtude dos limites da escala, gnáisses calcissilicáticos que se situam entre Itatuba e norte de Natuba. Mesoscopicamente tratam-se de rochas bandeadas de coloração clara e escura, compacta, granulação média, orientada e formada por minerais calcissilicáticos. A rocha ao microscópio é geralmente constituída por cristais anédricos de plagioclásio geminado, carbonato bem cristalizado, hornblenda em prismas fortemente pleocróicos de cor verde escuro, alguns parcialmente transforma dos. Mineralogicamente, ocorrem titanita em esfenos marrons, epidoto-zoizita, associado ao carbonato, microclina e quartzo restritos. Tratam-se de gnaisses com contribuição de minerais

calcissilicáticos, com faixas de segregação de carbonato formada por calcita provavelmente, diopsídio e feldspato cristalizados.

Calcissilicáticas - Incluídos nesta assembléia de rochas do complexo cartografado, geralmente sob a forma de lentes concordantes, foram estudadas rochas calcissilicáticas, calcários cristalinos e anfibolitos. Essas rochas representadas por formas lenticulares, principalmente os anfibolitos, afloram em várias partes do complexo, porém preferencialmente aparecem com maior constância, na parte ocidental da folha João Pessoa, nas adjacências do paralelo $7^{\circ}30'$. Elas em geral constituem áreas insignificantes de formas estreitas e pouco alongadas e com dimensões insuficientes para serem individualizadas, no mapa, porém algumas de maiores pujança situadas ao sul do corpo granitóide de Queimadas foram exageradas motivo pelo qual estão cartografadas. As rochas calcissilicáticas afloram também e da mesma forma a oeste de São Vicente, a noroeste de Itatuba, sem nenhum destaque morfológico que a caracterize, em áreas subaplainadas, porém apresentando um solo argiloso cinza escuro. Geralmente essas rochas têm coloração verde clara, granulação média, estrutura grosseiramente orientada, composta por minerais verdes, feldspato e carbonato. Seu estudo ao microscópio revela uma textura metamórfica heterogênea, com porções tipicamente granoblásticas e zonas bastante irregulares. As primeiras são representadas por mosaicos de carbonato, enquanto as outras aparecem como agregados irregulares de plagioclásio, carbonato, tremolita-actinolita, epidoto e diopsídio. Este último altera conspicuamente para o anfibólio e carbonato, enquanto o epidoto, em alguns locais, associa-se intimamente ao plagioclásio, parecendo dele

derivar. A rocha é constituída essencialmente por uma dominância de carbonato, plagioclásio, tremolita-actinolita, epidoto e diopsídio, com proporções acessórias de titanita e óxido de ferro.

Calcários - Igualmente os calcários tem exposições lenticulares e de pequeno porte, as vezes descontínuas de feição morfológica inexpressiva a semelhança de rocha calcissilicáticas, porém apresentando um solo característico de coloração marrom café. Idênticamente às calcissilicáticas, não foi possível na maioria das vezes serem mapeados em virtude do poder de limitação da escala usada neste trabalho, motivo pelo qual foi necessário ampliar exagerando algumas de suas lentes para caracterizar a sua individualização no mapeamento apresentado. Sua distribuição na área de ocorrência na unidade fica compreendida na faixa situada entre o rio Paraíba e os granitos da região de Queimadas, como também na faixa gnáissica cataclástica de Camutanga. Aparecem sempre associados com as rochas calcissilicáticas e concordantemente encaixados nos gnáisses e migmatitos segundo o "trend" estrutural regional. Em particular suas exposições são visualizadas em pedreiras abandonadas ou em atividade, localizadas a norte de Natuba, sudeste de Fagundes e sudoeste de Queimadas e norte da região de Camutanga, além de afloramentos outros não cartografados. Em geral, os calcários são microcristalinos e varia de cor, sendo branco bastante puro a branco levemente acinzentado até cinza esverdeado escuro, compactos, granulação fina a média até grosseira, formado essencialmente de carbonato de cálcio, comportando impurezas sob a forma as vezes de pontuações de grafita, pequenos cristais de pirita e minerais calcissilicáticos. Ao microscópio a rocha é constituída

por um mosaico granoblástico equigranular de calcita com algumas palhetas de moscovita incolor e um ou outro opaco. Em algumas lâminas apresentam alguns prismas de tremolita-actinolita, massas de clorita com agulhas de anfibólio tremolítico. Na ocorrência situada ao norte de Natuba aparecem entremeados nos cristais de carbonato de cálcio, palhetas de flogopita, bem como cristais fibrosos de talco, cristais de quartzo e massas informes de minerais argilosos intersticialmente como minerais secundários. Acessoriamente são comuns cristais pardacentos de rutilo; apatita incolor e grãos de opacos. Os cristais de calcita possuem os contornos denteados irregularmente e levemente suturados e por vezes se observa maclas polissintéticas e traços de clivagem romboédrica. As ocorrências de Camutanga, tratam-se de rochas de metamorfismo regional, bem cristalizada constituindo mármore.

Anfibolitos - Os anfibolitos são encontrados com muita frequência em toda área de exposição do referido complexo, constituindo o paleossoma de muitos migmatitos, associados também as rochas gnáissicas da unidade sob a forma lenticular, que impõem geralmente ao solo uma coloração marrom avermelhada. Malgrado sua impossibilidade de serem cartografados, aqueles corpos pouco mais desenvolvidos foram propositalmente pouco ampliados, permitindo dentro das possibilidades da escala empregada, o seu aparecimento no mapa, principalmente aquelas lentes situadas a sul e sudeste da cidade de Queimadas. Notadamente, são mais abundantes nas mesmas áreas de ocorrências das calcissilicáticas e anfibolíticas, encaixados concordantemente nas litologias da faixa oeste da folha João Pessoa, bem como nos afloramentos localizados ao

sul na cidade de Sapé, oeste de Timbauba, sul de Bodocongó, noroeste de Itatuaba, e nas circunvizinhanças de Campina Grande. Tratam-se de rochas constituídas por cristais verdes de anfibólio em associação com quartzo e plagioclásio em grãos brancos entremeados, podendo-se notar distinta vênula aplítica clara com distribuição irregular. No microscópio a rocha revela características anfibolíticas parecendo resultante de transformação de rocha mais básica, em associação com vênula aplítica e de mineralogia um tanto variada, com textura granular algo grosseira. Sua constituição mineralógica está representada por hornblenda em grandes cristais como o constituinte dominante; plagioclásio bastante alterado subordinado; feldspato potássico também alterado; quartzo frequente; epidoto-zoizita também frequente e por vezes em grandes cristais; titanita em cristais isolados ou aglomerados de cristais; zircão em cristais euédricos bem definidos e com halos pleocróicos por vezes em secção basal distinta; anfibólio actinolítico fibroso muito comum; raras biotita e apatita, além de minerais secundários também frequentes tais como óxido de ferro, minerais argilosos, sericita e leucoxênio. Essas rochas apresentam variações locais para epidoto anfibolítico, piroxênio anfibolito e anfibólio-piroxenito. Este último tipo, que aflora principalmente a noroeste de Itatuba, macroscopicamente tem granulação relativamente grosseira, muito densa, holomelanocrática, constituída exclusivamente por ferromagnesianos, representados principalmente pelos piroxênios e anfibólio em cristais brilhantes. Apresenta na lâmina petrográfica característica de rocha ultramáfica da família dos piroxenitos, com textura granular distinta, sem qualquer perturbação ou orientação, com dois piroxênios, clino e ortopiroxênio, sendo porém o segundo subordinado em relação ao primeiro, que é o mineral

dominante da rocha, e contendo hornblenda em apreciável quantidade, além de olivina mais ou menos na proporção do ortopiroxênio. Além dos constituintes principais referidos, podem ser observados com frequência os opacos, a serpentina, o anfíbólio uralítico o óxido de ferro e o epidoto-zoizita.

Rochas Básicas - Situadas no mesmo "trend" estrutural e mesma distribuição geográfica que os anfibolitos e calcissilicáticas, ocorrem as rochas de composição básica, e situadas na parte ocidental do projeto nas adjacências do paralelo $7^{\circ}30'$. Geralmente constituem exposições restritas de feição topográfica subaplainada de formas geométricas arqueadas, que pelas suas dimensões inexpressivas não possibilitam a sua representatividade em mapa, entretanto, algumas lentes foram registradas pelo seu maior desenvolvimento com certo grau de exagero permitido. Tratam-se em geral de rochas de composição gabróide, que afloram principalmente na região oeste e noroeste de Itatuba e sul de Queimadas, e algumas exposições situadas a norte de Sapé e noroeste de Pilar. Macroscopicamente os gabros mostram uma textura granular média, de coloração matizada entre preto brilhante predominante e branco leitoso subordinada, contendo as vezes uma certa lineação dos minerais pretos, prismáticos. O estudo em secção delgada, revela que a rocha apresenta-se composta por cerca de 60% de hornblenda verde claro em cristais de contornos irregulares, alargados. O restante do volume é formado meio a meio, por plagioclásio (labradorita) e piroxênio (diopsídio) também em cristais granulares xenomórficos. O quartzo é ausente inferindo um caráter básico, enquanto o plagioclásio, geralmente límpido pode exibir localizadas substituições para feixes lamelares de moscovita, com alguns grãos pequenos de epidoto

(pistacita). Tanto o piroxênio como o anfibólio podem aparecer em grãos menores inclusos no plagioclásio e os dois máficos podem se englobar mutuamente, caracterizando cristalização simultânea, de onde a hornblenda se caracteriza como anfibólio primário. Apatita em raros grãos irregulares representa o único acessório presente. Em alguma lâmina aparece granada-gabro bastante preservado, contendo plagioclásio (labradorita) bem geminado com largas geminações e augita com inclusões características, em associação com hornblenda verde pardacenta, algum ortopiroxênio e bastante granada, com muitos aspectos e intercrescimentos reacionais. Os opacos titanita e apatita são os acessórios presentes bastante comuns, e os minerais secundários são muito pouco abundantes representados pelos minerais argilosos em minúsculos grãos. Algum quartzo e anfibólio uralítico também puderam ser observados. Na mesma área de ocorrência aparecem também hornblenda-gabro de textura granular densa e compacta, meso a melanocrática, algo alterada, constituída principalmente por ferromagnesianos e feldspato. Na lâmina aparece como gabro granular com certa tendência a sacaróide, com a maioria dos cristais xenomórficos, como é bastante comum em certos gabros, como este, muito ricos em hornblenda, que, juntamente com a augita e o plagioclásio (labradorita), são seus constituintes essenciais. Ainda podem ser revelados também com muita frequência os opacos e a apatita, bem como os minerais secundários, sericita, clorita, minerais argilosos, epidoto-zoizita e óxido de ferro. É provável que esta rocha, como muitos outros hornblenda-gabros encontrados, seja resultante de transformações de gabros comuns, podendo representar um estágio de transição de transformação para os anfibólitos normais, com parte ou toda hornblenda poden

do ser resultado de transformação de piroxênio. Em zonas de cisalhamento, passam a ser hornblenda-gabro cataclástico, e a rocha se apresenta muito cataclasada com microfraturas, e constituída essencialmente por hornblenda pardacenta e plagioclásio em cristais com grande deformação nas geminações, podendo também representar gradações para anfibolito com transformações metamórficas. Além dos constituintes principais, podem ser constatados, os opacos, a apatita, o epidoto-zoizita, os minerais argilosos e a tremolita-actinolita.

Ainda na região ao sul, próximo a cidade de Queimadas, e no mesmo contexto geológico, aparece rocha do tipo granulito, de coloração escura de tonalidade verde parda avermelhada granulação entre média e grosseira, estrutura de aspecto geral maciço, embora se perceba uma tênue orientação, mesoscopicamente formada por ferromagnésiano, granada e quartzo. Ao microscópio revela uma textura granoblástica, exprimindo uma certa orientação. Essencialmente a rocha é constituída por hiperstênio (20%), granada-almandina (35%), quartzo (19%) e clinopiroxênio (25%), os quais se apresentam em contato mútuos entre si, e com proporções acessórias em hornblenda, opaco e apatita. O quartzo mostra-se predominantemente sob a forma de cristais anedrais relativamente desenvolvidos com tendência intersticial em relação aos demais minerais essenciais da rocha. A granada, localmente, inclui pequeninos cristais de quartzo relacionáveis a uma geração mais antiga do que aquela já mencionada; a hornblenda ocorre em quantidade acessória insignificante, dispondo-se intersticialmente em relação ao piroxênio e a granada, e comumente acompanha o contorno destes minerais, parecendo substituí-los. Raramente são encontrados pequeninas manchas do anfibólio no interior dos

piroxênios. Exames de laboratório realizados pelo LAMIN revelaram os seguintes resultados: granada do tipo almandina 62%, piropo 16%, grossularita 22%, teor em Na_2O de 0,03%, e ainda clinopiroxênio, do tipo augita ou diopsídio, que a luz desses elementos, aventou-se a possibilidade de eliminação de uma rocha do tipo eclogito. Salienta-se por outro lado que a ausência de plagioclásio não é condizente com rocha granulito, que é o termo usado por Winkler (1967), para abranger todas as rochas da fácies granulito, independente do tamanho dos grãos. Acontece entretanto, que Winkler (op.cit.) citando De Waard (1965, in Winkler, op.cit.) diz que a "associação ortopiroxênio + plagioclásio se torna instável quando a pressão de carga ultrapassa determinado valor em temperatura constante. Assim os dois minerais reagem para originar clinopiroxênio + granada + quartzo. Além disso, essa reação é contínua em certo intervalo de condições físicas e coexistem reagentes e produtos, durante o estágio de transição. As novas associações minerais clinopiroxênio + granada + quartzo + plagioclásio ou hiperstênio torna-se eventualmente estáveis". Portanto estaríamos diante da sub-zona de clinopiroxênio - almandina - quartzo - granulito da zona regional de hiperstênio.

Ainda na região ao sul de Queimadas, ocorrem granada-piroxênio-granulito que a olho desarmado apresenta coloração clara, granulação média, compacta e formada por minerais quartzo-feldspáticos e máficos. A análise petrográfica caracteriza uma rocha de textura granoblástica, constituída por cristais de plagioclásio geminado, microclina, quartzo diopsídio em cristais incolor e granada provavelmente da série piropo-almandina, principalmente. Como minerais acessórios, foram identificados titanita em cristais amarronzados, sempre associados a granada, escapolita em cristais incolor e

forte birrefringência, zoizita incolor com birrefringência anômala e alterações como carbonato e leucóxênio. Em algumas partes são presentes finos intercrescimentos mirmequíticos, por vezes em cristais parcialmente alterados. Em virtude do exposto conclue-se que se trata de uma rocha formada por metamorfismo regional profundo, a temperatura e pressão muito altas.

Não muito frequentes são os afloramentos de eclogitos que aparecem sob a forma de lente constituindo uma pequena unidade que foi individualizada na região ao sul da cidade de Queimada forçosamente ampliada para constar em mapa. Macroscopicamente tem granulação média, homogênea, muito pesada, de coloração marron esverdeada a preto cinzentada, com disseminação regular de pontuações avermelhadas. Seu estudo ao microscópio revela uma rocha xenomórfica, granular média, assemelhando-se muito a um gabro, pelo caráter isotrópico da textura, mas que não contém plagioclásio, sendo constituída por piroxênio, granada, quartzo e hornblenda verde escuro, que associado a alta densidade, caracteriza uma rocha de alta pressão, podendo se tratar de produto de cristalização de magma a grandes profundidades ou plutonometamorfismo. Ocorrem dois tipos de piroxênio, um opticamente negativo, um pouco pleocróico, e outro positivo de cor verde claro, tendo sido confirmada através de análise difratométrica de raios-X, as presenças de omfacita verde e clinoestatita levemente pleocróico quase incolor. Substituição incipiente para hornblenda verde escuro é observada mais no tipo verde, podendo as vezes formar auréolas em torno dos cristais. A granada (piropo) em grãos arredondados, rosados, aparece disseminada regularmente nos interstícios e as vezes englobada pelos piroxênios. Tam

bém inclusões de piroxênio e quartzo em pequeninos grãos podem aparecer na granada além de outras inclusões incolores, muito pequeninas, não determinadas. O quartzo é o mineral que ocorre em menor percentagem e com menor porte, podendo ocupar interstício ou ser incluído tanto nos piroxênios como na granada. Como acessórios, raros grãos de opaco preto são constatados.

Xistos - Não muito comumente aparece também associado aos gnáisses do referido complexo, silimanita-granada-biotita-xisto, principalmente ocorrente na região de Bodocongó que se situa a sudoeste da cidade de Queimadas. Caracteriza-se por apresentar estrutura xistosa, granulação grosseira, constituída por feldspato, quartzo, biotita, silimanita e granada. Revela em secção delgada uma textura lepidoblástica, constituída essencialmente por feldspato dos tipos plagioclásio e microclina, biotita e quartzo, com proporções subordinadas de granada e silimanita, e frações acessórias de opaco, moscovita e zirconita. A silimanita ocorre principalmente como fibrolita, intimamente associada aos minerais micáceos, aos quais substitui amplamente.

Afloramentos de talco-xisto com tremolita também foram estudados fazendo parte da litologia da referida unidade, embora não apareçam com muita frequência. Suas melhores exposições foram constatadas ao sul da cidade de Queimadas. Macroscopicamente exibem uma granulação média de cor cinza escuro na fratura e cinza claro na superfície serrada ou quebrada, onde apresenta um contato sedoso. Ao microscópio apresenta cristais subidiomórficos pseudomorfizados por completo para agregado microlamelar de talco (confirmado pelo raio X) tendo no seu interior traços delimitados por opaco preto gra

nular, como se conservassem a textura "schiller" dos ortopiroxênios. Ao lado destes cristais pseudomorfisados predominantes, aparecem prismas alongados de tremolita completamente incolor, em percentagem subordinada e também contornados nos limites mútuos com o talco por auréolas de opaco preto granular.

Rochas Cisalhadas - Além da litologia citada registra-se ainda na região de Camutanga um conjunto de rochas representadas por gnáisses, xistos gnáissificados, calcários cristalinos, delgadas faixas quartzo-feldspáticas, que muitas vezes foram afetadas por efeitos tectônicos, apresentando-se como rochas cataclasadas e milonitizadas.

Na região a noroeste de Timbauba, próximo a fronteira com a Paraíba, distribuem-se ao longo ou entre as estruturas falhadas, delgadas faixas de rochas do tipo biotita-hornblenda-gnáisse com cataclase como igualmente biotita - xisto gnáissico cataclástico. O primeiro tipo apresenta uma coloração acinzentada, com estrutura gnaissóide, granulação média, e constituída por feldspato, quartzo, anfibólio e biotita. Em lâmina delgada apresenta uma textura tendendo para lepidoblástica, com as palhetas de biotita e os prismas de hornblenda orientados segundo uma direção geral, mostrando ainda um princípio de cataclase com os grãos félsicos normalmente alongados segundo a referida direção geral, e muitos deles com grânulos do seu próprio material circundando-os. Essencialmente a rocha é composta por oligoclásio e microclina alterados para argila e sericita e ainda por quartzo que mostra extinção ondulante e ainda por hornblenda. Acessoriamente ocorrem biotita, titanita, epidoto, alanita e opaco.

As rochas cataclásticas do complexo em estudo, distribuem-se principalmente ao longo ou entre as estruturas fa

lhadas, existentes na sua área, sendo representadas mormente por uma gama de rochas miloníticas, cataclásticas e protomiloníticas.

As rochas miloníticas têm em geral uma coloração cinza clara, compacta, granulação fina a média, e formada por minerais quartzo-feldspáticos e máficos. Essas rochas que ocorrem também na região de Camutanga, ao microscópio apresentam-se constituídas por cristais variáveis de quartzo recristalizados, microclina e plagioclásio fraturados, agregados de flogopita associados a carbonato e titanita. Em menores proporções acham-se presentes apatita em prismas hexagonais incolores, epidoto e opacos. Em certas lâminas há predominância de minerais quartzo-feldspáticos bem desenvolvidos, com pouco material cálcico entre os cristais, passando gradativamente para outras áreas onde os minerais quartzo-feldspáticos estão pouco desenvolvidos, com grande quantidade de carbonato e largos cristais de tremolita-actinolita. Em geral são rochas cataclásticas, com áreas de cristais finamente triturados, circundando cristais, fraturados com textura de fluxo incipiente constituindo os milonitos.

Os cataclasitos apresentam-se como rochas muito orientadas e deformadas, textura irregular, algo heterogênea constituída principalmente por feldspatos, quartzo e ferromagnésiano. Ao microscópio a rocha é muito orientada, bastante cataclasada e deformada, cujos cristais se mostram orientados dispostos e interajustados não revelando indícios de uma textura granular hipidiomórfica normal. Seus constituintes mineralógicos principais são a microclina (oligoclásio) o quartzo e a biotita, esta em palhetas orientadamente dispostas. Os acessórios titanita, zircão, opacos, alanita e apatita são

muito frequentes, ocorrendo geralmente em cristais bem desenvolvidos. Como minerais secundários comuns podem ser observados a sericita, clorita e minerais argilosos.

Nas zonas afetadas por cisalhamento, as rochas dessa unidade passam transicionalmente para gnáisses cataclásticos e até para milonitos e protomilonitos. Estes fatos são evidenciados por exemplo na região de Ferreiro onde estão expostos afloramentos de gnáisses facoidais cataclásticos e ao norte de Queimadas onde ocorrem protomilonitos de composição diorítica. Os gnáisses facoidais cataclásticos acima referidos apresentam uma coloração predominantemente rósea, estrutura facoidal com zonas alongadas de material preto, cataclásada e com facóides de feldspato rosa, e granulação grosseira nos facóides e bem mais fina no material máfico. Nota-se ao microscópiotextura facoidal, com um entrelaçado de grãos pequenos formando aglomerados alongados de albita cálcica, quartzo e microclina, provenientes do quebramento de grãos maiores de cada um desses minerais que foram assim quebrados segunda uma direção preferencial, e pelo fraturamento e alinhamento dos prismas de hornblenda e palhetas de biotita. Diseminados na rocha ocorrem titanita, opaco, e zircão. Alguns grãos grandes de microclina se sobressaem mostrando um aspecto sujo devido a alteração, e turvo quando contêm inclusões de albita cálcica ou são envoltos por ela. Em quantidade essencial destacam-se albita cálcica, com geminação nos tipos albita e periclina, que as vezes apresenta-se algo alterada. Aparecem ainda grãos de quartzo bem pequenos, inalterados e com extinção ondulante e ainda microclina. Em quantidade essencial pode-se observar a hornblenda algo fraturada, normalmente orientada na direção de orientação da rocha e bioti

ta em palhetas curtas e finas. Finalmente foram identificadas a titanita as vezes geminadas, opacos anédricos, zircão subédrico que são os minerais acessórios, ocorrendo ainda argila e sericita provenientes da alteração do feldspato.

Os milonitos e protomilonitos são mais característicos na zona do Lineamento Paraíba (Patos) onde ocorrem até de composição diorítica. Estas rochas que são de coloração verde escura e quase preta têm granulação predominantemente fina são compactas e algo orientadas, com destaque de pequenos porfiroclastos disseminados e concentrados. Na lâmina petrográfica, apresenta uma textura de fluxo cataclástico, microporfiroclástica, onde pequenos porfiroclastos de plagioclásio, nadam numa matriz formada por anfibólio e biotita esmigalhados. Esta feição sofre gradação para zonas onde o trituramento constatado é bem menos desenvolvido. Quanto à sua composição destaca-se essencialmente a dominância do plagioclásio, hornblenda e biotita, com frações acessórias de microclina, epidoto, titanita, carbonato, opaco e apatita. Formas mirmequíticas geralmente se desenvolvem localmente, especialmente ao longo dos contatos entre o plagioclásio e a microclina.

Estruturalmente as rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico se caracterizam por apresentar uma acentuada foliação, amplamente distribuída por toda sua área de ocorrência. Acontece porém que os traços dos elementos estruturais planares em certas regiões mais localizadas são menos proeminentes e até certo ponto ausentes, como uma consequência natural da homogeneização litológica, também como reflexo da ação do intemperismo químico, que atuando sobre as rochas cristalinas resultaram em um espesso manto de regolito. Este fato camufla e mascara as estruturações originais das rochas ali

aflorantes, fato constatado na porção oriental da área de sua ocorrência, coincidentemente posicionada na região da Zona da Mata nordestina. No restante da área são muito bem representativas e delineadas as características estruturais, representadas pelos traços da xistosidade e bandeamento gnáissico que se configuram na tendência à orientação regional nordeste-sudoeste, muito bem visualizado na porção noroeste da área. Na parte centro oeste, os elementos estruturais refletem em geral uma orientação preferencial da direção este-oeste a este-nordeste possivelmente pela influência do Lineamento Paraíba (Patos), que localmente se tornam contorcidas, a semelhanças de pequenas virgações em forma de arco. É notório no domínio das rochas migmatíticas e gnáissicas, na região de Campina Grande, uma singular e característica estrutura circular, possivelmente relacionada a ação de um provável plutonismo local. Nas regiões de predominância dos corpos granitóides as feições estruturais, sofrem uma certa adaptação aos seus contornos geométricos, como igualmente acontece nos domínios das rochas migmatíticas mais homogêneas.

Uma feição tectônica-ruptural está principalmente documentada por um sistema de longos falhamentos transcorrentes de rejeito direcional com movimentos levógiros e dextrógiros, destacando-se mormente o Lineamento Paraíba (Patos) dextrógiro, cujas falhas de direções nordeste formam na junção com aquele verdadeiras zonas de "drags". Outra feição singular ocorrente neste complexo é a falha de cavalgamento existente na região de norte de Camutanga.

As associações mineralógicas mais comumente encontradas nos gnaisses, nas rochas migmatíticas e litológicas associadas do Complexo Gnáissico-Migmatítico estão representa -

das por quartzo-microclina-plagioclásio-(oligoclásio) - biotita-moscovita-epidoto-clorita-hornblenda, nas rochas migmatíticas; quartzo-plagioclásio-(oligoclásio e andesina)- microclina-biotita-moscovita-silimanita-granada(escapolita)- tremolita/actinolita-hornblenda-clorita-epidoto-(zoizita) - diopsídio, nas rochas xistosas e gnaissificadas; plagioclásio - microclina-tremolita-(actinolita) - epidoto-diopsídio - escapolita - anfibólio, nas rochas calcissilicáticas; quartzo - plagioclásio-(andesina)-ortoclásio-biotita-actinolita-tremolita-epidoto-(zoizita)-moscovita-hiperstênio-augita-olivina-serpentina, nas rochas anfibolíticas; quartzo-plagioclásio-(labradorita) - microclina - diopsídio - epidoto (zoizita) - granada (almandina/escapolita)-hiperstênio- hornblenda - hedembergita, nas rochas básicas; quartzo-plagioclásio-(oligoclásio) - microclina-epidoto-(zoizita) - tremolita (actinolita)-hornblenda, nas rochas miloníticas. As associações petrográficas mais comumente encontradas são a base de biotita-hornblenda-quartzo-ortoclásio e plagioclásio e silimanita - granada (almandina), que se enquadram na facies almandina-anfibolito de Winkler (op.cit). Portanto, as rochas gnáissicas e migmatíticas, poderão ser definidas como rochas catazonais, provavelmente enquadradas no seu degrau inferior, correspondente a subfacies silimanita-almandina-ortoclásio, do referido autor. Observa-se ainda, que localmente são constatadas variações a base de hornblenda-piroxênio-quartzo-feldspatos, correspondentes a facies granulito de Winkler (op.cit.), denunciando assim níveis metamórficos de alta temperatura e pressão. Salienta-se ainda que a presença de epidoto, epidoto/zoizita e ortoclásio, além de biotita, silimanita, denotam também ambientes cujas condições de temperaturas variam de média a alta. A

coexistência de tremolita/actinolita, diopsídio e escapolita nas rochas calcissilicáticas, indicam provavelmente ambiente onde se verificaram variações de temperatura baixa até alta e pressão moderada.

5.2.3.1 - Rochas plutônicas granulares associadas ao Complexo-Gnáissico-Migmatítico.

As rochas plutônicas granulares desta área do projeto, aparecem pela primeira vez cartografadas por Albuquerque & Brito Neves (op.cit.) no Inventário Hidrogeológico do Nordeste (folha nº 16), que reuniram granitos, granodioritos e granitos pórfiros, numa unidade que juntamente com os migmatitos diversos foram denominados de Complexo Migmatítico-Granítico, posicionando os granitos na base de Pré-Cambriano de sua coluna crono-estratigráfica. Neste trabalho e sob a denominação supra, procurou-se enfatizar os corpos granitóides, quanto aos seus aspectos descritivos, ressaltando-se suas características petrográficas e texturais.

Essas rochas (foto 9 e 10, 15, 17) na área do projeto, apresentam uma pequena distribuição geográfica, quando comparadas com as demais rochas pré-cambrianas. Afloram unicamente na fôlha João Pessoa, geralmente sob a forma de vários corpos isolados, instalados concordantemente nos migmatitos encaixantes, segundo a estruturação regional. Assim existe um corpo situado a noroeste da referida folha, que é o granito de Esperança, o ocorrente em Campina Grande, o localizado a norte de Queimadas e o corpo de Camutanga/Timbaúba. Os dois últimos corpos caracterizam-se morfologicamente por um proeminente relevo formando serras na direção este-oeste, que dão

um destaque especial à paisagem regional. O corpo situado em Campina Grande não se destaca topograficamente, enquanto o corpo de Esperança apresenta uma feição elevada, plano ondulada, característica do planalto da Borborema. Esses corpos graníticos em geral apresentam contatos gradacionais formando faixas de transições em relação as encaixantes constituindo zonas onde se desenvolvem bastante as lineações.

O corpo granitóide de Esperança apresenta variação na sua composição, podendo conter biotita - leucogranito que mesoscopicamente tem granulação média, estrutura de aspecto geral maciço porém com alguma lineação expressa pelos elementos micáceos. Microscopicamente a rocha revela uma textura xenomórfica granular, levemente cataclástica, com lineações esboçadas por palhetas de biotita mais ou menos orientadas. É essencialmente composta por microclina, oligoclásio e quartzo, com fração bem subordinada de biotita e teores acessórios de moscovita, opaco e zirconita. Incipientes formas mirmecíticas são encontradas e a moscovita dispõe-se ora entre as fissuras do feldspato, ora associa-se a biotita, substituindo-a. Em algumas lâminas estudadas, observa-se uma certa transição dessa rocha para o tipo quartzo monzonítico. Ainda neste corpo foi detectado próximo à sua borda, rocha de composição quartzo-diorítica, geralmente de cor cinza, compacta, granulação média, formada por minerais quartzo-feldspático e máficos, ligeiramente orientada. Ao microscópio a rocha é constituída por cristais de plagioclásio subeuédrico geminado, quartzo intersticial, biotita em palhetas pleocróicas pardo amarronzadas, associados a hornblenda prismática também pleocróica de cor parda a verde. Em proporções acessórias, encontra-se, titanita em cristais amarronzados, apatita hexagonal,

opacos e epidoto, clorita e carbonato de transformação. Trata-se portanto de uma rocha de composição ácida, ligeiramente orientada, com sinais de metamorfismo atuante, constituindo, a proporção que se tende para a periferia do corpo, um quartzo - diorito - gnáissico. Nas circunvizinhanças de Esperança a rocha passa ao tipo quartzo-monzonito que nas bordas adquire o caráter gnáissico. Mesoscopicamente apresenta uma coloração acinzentada na matriz, com muitos "olhos" de feldspato róseo a amarelado, estrutura facóidal, granulação média a grossa e composta por quartzo, feldspato potássico, biotita e plagioclásio. O seu estudo ao microscópio revela uma rocha de textura predominantemente porfiroclástica, variando localmente para cataclástica, granulação média em suas bordas, ligeira orientação em matriz mais fina onde os félsicos também mostram extinção ondulante, além de recristalização incipiente. Os félsicos aparecem em quantidade essencial, estando os feldspatos alterados principalmente alguns grãos de plagioclásio. Este dificilmente mostra a geminação, que é do tipo albita, e apresenta bastante mirmequita em muitos de seus grãos, principalmente onde está próximo ou em contato com a microclina; esta por sua vez se apresenta pertítica. Como acessórios aparecem biotita com inclusões de zircão, normalmente orientada e hornblenda pleocróica de verde a marrom, associada ao opaco, bem como zircão provocando halos pleocróicos na biotita e apatita em quantidade muito pequena.

O corpo situado em Campina Grande, ou próximo, apresenta uma variedade acentuada de composição, assim ocorrem biotita-hornblenda-granito que em geral tem cor acinzentada, mostrando pórfiros de feldspatos deformados e em matriz grosseira sem orientação, onde predominam máficos. Ao microscópio

apresenta uma textura porfirítica, com pórfiros deformados de feldspatos, tectonicamente orientados, em matriz grosseira, também orientada, rica em máficos. Seus minerais essenciais são microclina e plagioclásio, porém ocorre o quartzo em quantidade subessencial. Como acessórios pode-se citar hornblenda, alguns grãos mostrando geminação simples de dois indivíduos; biotita cloritizada, titanita em cristais subédricos a anédricos, fraturados ou não; epidoto incolor, opaco, apatita e zircão em grãos esparsos. A microclina, alterada para argila e para sericita, engloba, muitas vezes, plagioclásio mirmequítico ou alterado para carbonato ou ainda para argila. O plagioclásio também pode ser visto em grãos, variando de tamanho na matriz.

Incluído nessa associação granitóide ocorrem dioritos, dioritos porfiríticos, quartzodiorito, quartzo-monzonito cataclástico. Os dioritos são rochas bastante comuns aparecendo de coloração cinza escura, e granulação média, maciça formada macroscopicamente por feldspato, biotita e anfibólio. A rocha em secção delgada apresenta uma textura granular-hipidiomórfica, composta essencialmente por plagioclásio, biotita e hornblenda, apresentando clino piroxênio em proporção subordinada. O plagioclásio (andesina) tanto ocorre em cristais subedrais como anedrais, está normalmente geminado e com extinção ondulante generalizada, mostrando fracas alterações para carbonato. Não são raras as inclusões, principalmente de biotita e apatita. A biotita aparece em palhetas pardo amarronzadas fortemente pleocróica, comumente associada ao anfibólio. A hornblenda associa-se intimamente ao clinopiroxênio, parecendo derivar deste, sendo comum encontrar-se relíquias de clinopiroxênio no anfibólio. Grãos euedrais e anedrais de opacos, prismas hexagonais de apatita, titanita granular e

zircão euédrico, constituem os minerais essenciais desta rocha. Essas rochas sofrem variações para dioritos porfiríticos que nos afloramentos apresentam uma coloração acinzentada dada por grãos grosseiros de feldspato, anfibólio, biotita, quartzo, em um arranjo do tipo granular porfirítico, cujos pórfiros de feldspato estão envoltos por matriz escassa dos outros minerais. Revela ao microscópio uma textura porfirítica composta por fenocristais de oligoclásio imersos em matriz grosseira composta por hornblenda, biotita, quartzo e microclina. Essencialmente a rocha é composta por oligoclásio em fenocristais geminados no tipo albita, e alguma albita neles inclusa, está alterado para sericita e às vezes mostra inter crescimento mirmequítico no contato com grãos de microclina; hornblenda normalmente associada a biotita, parecendo estar corroída e mostrando muitas vezes grãos de quartzo no seu interior; e a própria biotita que aparece em menor quantidade e com inclusões de zircão. O quartzo aparece límpido, intersticial, em quantidade acessória e como acessórios pode-se notar microclina, igualmente intersticial, titanita subédrica e anédrica, as vezes mostrando geminação; opaco geralmente associado a hornblenda e a biotita em grãos anédricos; apatita e zircão em minúsculos cristais euédricos e subédricos, disseminados por toda rocha.

Não são raros também as ocorrências de quartzo -diorito, que muitas vezes nas zonas de periferia tomam a característica gnaissóide. São rochas geralmente de cor cinza granulação média, formada por feldspato, quartzo e biotita. Microscopicamente apresenta uma textura lepigranoblástica constituída essencialmente por plagioclásio, quartzo e biotita, com quantidade bem subordinada de microclina, proporções acessó

ria de apatita, moscovita, zirconita e opaco. Em geral a muscovita é alteração do plagioclásio.

Incluídos no corpo granitóide são encontrados também quartzo-monzonitos porfiríticos que localmente tornam-se cataclásticos nas zonas sob a influência de falhamento. Essas rochas monzoníticas tem cor rósea acinzentada, expondo alguma orientação, são de granulação grosseira, estrutura porfirítica com pórfiros de até 0,02 m de tamanho, sendo composta de feldspato, anfibólio, quartzo e biotita. Em secção delgada revela uma textura intermediária entre xenomórfica granular e cataclástica com feição "mortar" muito localizada. Os feldspatos se apresentam, em sua maioria em grãos grandes rodeados por quartzo de granulação bem menor e muitas vezes em grãos minúsculos como se tivesse sido triturado e pelos máficos com orientação incipiente numa direção geral formando quase sempre "cordões" levemente microdobrados. Seus minerais essenciais são oligoclásio, microclina pertita, quartzo, biotita e hornblenda pleocróica de marrom a verde oliva. Acessoriamente aparecem titanita, opaco, apatita e zircão. Os félsicos apresentam extinção fortemente ondulante, os feldspatos se mostram alterados incipientemente para sericita e argila, e o oligoclásio se mostra intercrescido mirmequiticamente em muitos de seus grãos. O quartzo aparece incluso em grãos de feldspatos e o oligoclásio muitas vêzes inclue grãos minúsculos de relevo mais baixo a semelhança de álcali-feldspato. Na biotita pode-se encontrar inclusos tanto apatita como zircão este último nela provocando halos pleocróicos. A biotita e a hornblenda quase sempre aparecem associadas e muitas vezes acompanhadas pela titanita.

No corpo de Queimadas são comuns as presenças de

hornblenda-granito porfiroclástico e granito porfiróide cataclástico que perdem as características cataclásticas a proporção que se aproxima do núcleo; trata-se geralmente de rocha leucocrática de granulação grosseira, estrutura porfiroclástica orientada, formada por fenocristais róseos de feldspato, circundados por finos leitões de quartzo e material máfico. Todo conjunto apresenta-se tectonicamente deformado, exibindo dobramentos e fraturamentos, uma vez que o corpo se localiza na zona de cisalhamento do Lineamento Paraíba. O estudo da lâmina ao microscópio revela uma textura porfiroclástica orientada, constituída por porfiroclastos bem desenvolvidos de microclina e porfiroclastos menores de plagioclásio (mais raros) imersos numa matriz escassa rica em quartzo, plagioclásio, microclina, biotita e hornblenda. A microclina, em geral pertítica, aparece normalmente englobando e substituindo cristais de plagioclásio. Os porfiroclastos estão bastante deformados, com as bordas granuladas e exibindo forte extinção ondulante. O quartzo é claramente pós-tectônico, ocorrendo em cristais com contornos nítidos e bem definidos, sem quaisquer indícios de extinção ondulante, formando mosaícos intersticiais e ocupando as fraturas dos fenoclastos de microclina e plagioclásio. O plagioclásio, em proporção bem inferior a microclina, está também bastante deformado, com as suas linhas de macla bem encurvadas, mostrando alterações para argila, sericita e carbonato. A biotita ocorre associada a hornblenda e se encontra sob a forma de lamelas esgarçadas, formando cordões sinuosos ao redor dos porfiroclastos da rocha. Acessoriamente aparece grãos de titanita, epidoto, carbonato, zircão, apatita e opacos.

Granitos porfiroides cataclásticos são frequentes, apresentando-se a rocha de cor cinza, granulação grosseira,

aspecto totalmente caótico, intensamente cataclasada formada principalmente por feldspato, quartzo e biotita. A rocha ao microscópio apresenta-se, intensamente cataclasada e recristalizada, constituída por grandes cristais de feldspato e biotita em matriz fina destes mesmos minerais, quartzo e acessórios. Os feldspatos formam fenocristais com os contornos denteados e granulados, fraturados por vezes essas fraturas estão preenchidas por minúsculas palhetas de biotita e outras vezes por quartzo recristalizado. O quartzo, geralmente ocorre na matriz totalmente recristalizado. A biotita ocorre bastante deformada, aparece formando grandes cristais com várias inclusões de zircão e epidoto-zoizita, preenchendo fraturas e em algumas áreas forma agregado informe de pequenas palhetas impregnadas por óxido de ferro, que se alarga e se estreita segundo uma única direção. Alanita ocorre em cristais pardecintos bem crescidos e titanita também é comum em grandes cristais, por vezes até mesmo deformada. Fluorita e grãos opacos em quantidades acessórias, bem como clorita e minerais argilosos como alteração.

Um dos corpos granitóides mais desenvolvidos do complexo, é aquele situado na região de Camutanga-Timbaúba, que se distribue grosseiramente alinhado na direção leste-oeste. Nele ocorre uma associação litológica de muita afinidade, representada por granodioritos, biotita-quartzo - monzonitos, quartzo-monzonito-porfiróide, rochas básicas, que passam geralmente nas zonas de borda e no seu próprio interior a adquirir o caráter cataclástico e evoluir até milonitos e protomilonitos conservando ainda o interior da ocorrência feições migmatíticas.

Os granodioritos se situam algumas vezes a sudoeste

de Ferreiros e noroeste de Timbaúba, estão constituídos por grãos cinza escura e grãos esbranquiçados médios a grosseiros orientados, representados por feldspato, quartzo, biotita e anfibólio. Revela ao microscópio uma textura orientada, expressa pelas palhetas de biotita, segundo uma direção preferencial para a qual tendem os grãos de ferro-hastingsita e os de oligoclásio, microclina e quartzo tendem a alongar-se nessa direção. Os feldspatos se mostram incipientemente alterados para sericita e argila, o oligoclásio apresenta geminação nos tipos albita, albita-carlsbad e periclina e alguns de seus grãos apresentam intercrescimento mirmequítico, enquanto a microclina parece apresentar em seu interior exsolução de pertita. O quartzo, como os outros félsicos, mostra extinção ondulante, além de se mostrar mais granuloso em algumas lâminas. Os félsicos junto com ferro-hastingsita e biotita, constituem a parte essencial da rocha. Titanita, opaco, apatita, epidoto, zircão e alanita são os seus minerais acessórios.

As rochas do tipo biotita-quartzo-monzonito apresentam uma coloração acinzentada com ligeiros toques de róseo disseminados por toda a rocha, mostrando alguma orientação, granulação variando de média a grosseira. É composta por feldspato potássico, plagioclásio, quartzo, biotita, epidoto e pirita. Ao microscópio apresenta uma textura xenomórfica heterogranular com cataclase, com os félsicos variando o tamanho da granulação e a biotita se "enroscando" em torno destes grãos. Essencialmente é formada por oligoclásio alterado para argila e sericita-moscovita, com geminação principalmente no tipo periclina mas também no tipo albita; por microclina com exsoluções pertíticas em seu interior e a mesma alteração em menor escala, do oligoclásio; e por quartzo muito quebrado, com extinção fortemente ondulante. A biotita aparece

subessencial, está começando a se cloritizar e se situa entre os grãos de félsicos contornando-os, mostrando uma orientação muito incipiente. Em quantidade acessória aparece epidoto, titanita, apatita, opaco e zircão, disseminados por toda a rocha.

A nordeste de Pedra de Fogo, os granitóides passam a ser do tipo quartzo-monzonito-porfiróide. Essas rochas na localidade aflorante apresenta uma coloração clara, predominando os tons róseos e cinza, não se mostrando orientado, porém de granulação grosseira, expondo fenocristais em matriz mais fina, e de composição feldspato potássico, quartzo, biotita e plagioclásio. Sua lâmina ao microscópio apresenta uma textura semelhante à porfiróide, com poucos fenocristais de microclina imersos em matriz grosseira e heterogranular de oligoclásio, microclina e quartzo, sem orientação preferencial. Essencialmente é composta por oligoclásio, microclina e pouco quartzo, e subessencialmente por hornblenda e biotita. Como acessório aparecem titanita, apatita, epidoto, alanita e zircão. Secundariamente pode-se constatar sericita como produto da alteração dos feldspatos. Oligoclásio aparece algo alterado, com geminação do tipo albita e muitas vezes incluindo microclina e mostrando em alguns lugares intercrescimento mirmequítico. A microclina também se mostra alterada, com alguma exsolução pertítica e em seus fenocristais englobam alguns grãos de oligoclásio. O quartzo aparece em agregados ocupando zonas preferenciais entre os outros grãos essenciais. A hornblenda verde escura, bastante pleocróica, aparece em grãos subédricos a anédricos e muitas vezes está associada à biotita e a titanita. O epidoto se apresenta em poucos e minúsculos grãos agregados.

Manchas básicas também encontram-se intimamente associadas às rochas graníticas deste corpo, geralmente apare

cendo um contato brusco. Geralmente tem cor cinza esverdeada, apresentando-se compacta, granulação média, formada por minerais transformados. A rocha ao microscópio é constituída por cristais de cor verde de tremolita-actinolita, quebrados, plagioclásio saussuritizado, cristais de titanita de cor marrom, clorita e zeólita e vênulos. Trata-se de uma rocha de composição básica, rica em minerais de transformação, constituindo uma metabásica cataclástica.

A esta assembléia de rochas granitóide associam-se ainda porções migmatíticas e anfibolíticas conservadas, bem como rochas cataclasadas, milonitos e protomilonitos. Os milonitos são rochas de cor escura, natureza compacta, granulação média formada por minerais quartzo-feldspáticos e máficos, ligeiramente orientados. A rocha ao microscópio se apresenta cataclástica com cristais deformados de plagioclásio, microclina e quartzo, contornados por cristais pulverizados, quartzo-feldspáticos, e massas de hornblenda, epidoto e biotita mal individualizadas. Em menores proporções, encontram-se titanita, apatita, carbonato e opaco.

Os protomilonitos principalmente aqueles aflorantes a sudoeste de Jatobá têm cor cinza escura, são orientados e de granulação média a fina, constituído por feldspatos, biotita e quartzo. Em lâmina delgada revela uma textura de fluxo cataclástico com pequenos porfiroclastos, especialmente de plagioclásio. É constituída essencialmente por oligoclásio e hornblenda; quartzo, microclina e biotita aparecem em quantidades subessenciais aproximadamente iguais. Como acessórios aparecem epidoto, titanita, opaco, apatita e zircão, disseminados pela rocha. Como minerais secundários podem ser vistos sericita, argila e carbonato provenientes da alteração do oligoclásio. Alterado incipientemente, o oligoclásio mostra gemi

nação nos tipos albita e albita-carlsbad, com as lamelas de geminação mostrando em alguns pontos dobramentos ou deslocamentos. A microclina, também pouco alterada, dificilmente mostra geminação polissintética cruzada. O quartzo normalmente aparece com granulação muito menor que a dos outros minerais essenciais, mostra extinção ondulante e se apresenta, formando camadas que se alternam, em algumas zonas, com a biotita. Também a biotita mostra indícios de cataclase, com fraturamento e exibindo certa orientação se mostra de cor amarronzada a esverdeada e parece se originar da alteração do anfibólio.

Estruturalmente observam-se que estes granitóides são concordantes com a foliação das rochas encaixantes, obedecendo a configuração regional. Assim por exemplo o corpo granitóide de Queimadas tem uma direção E-W, que é a estruturação regional do Lineamento Paraíba (Patos) onde se observa uma zona de cisalhamento e o acentuado desenvolvimento do traço da lineação regional. Estes traços das lineações são bastante desenvolvidos na estrutura circular de Campina Grande cujos aspectos petrográficos, sugerem uma interpretação relacionada a um plutonismo possivelmente básico. Quanto aos demais corpos, observa-se uma tendência em termos de uma concordância relacionada a estruturação regional da área. Convém ainda salientar que estes corpos quase todos estão geralmente afetados por uma fase raptural representada por falhas transcorrentes e em particular por cavalgamentos como aquele de Camutanga.

5.2.4 - Complexo Metassedimentar

Referências a rochas metassedimentares representa

das por parametamorfitos de grau de metamorfismo variado, tipo filitos, clorita-xistos, moscovita-xistos, biotita-xistos, gnaisses, anfibolitos, escarnitos, cataclasitos e migmatitos foram feitos e mapeados por Sial & Menor (op. cit.) na parte sul da folha Santa Cruz do Capibaribe, que se limita com esta área. Estes autores posicionaram as referidas rochas no Pré-Cambriano Superior e incluíram como rochas do Complexo Seridó.

Também na região de Surubim, Melo & Siqueira (op. cit) mapearam gnaisses, metagrauvas, metarcóseos, quartzitos feldspatizados, xistos e calcário cristalino, constituindo as suas rochas cristalofilianas, cavalgadas sobre o embasamento, denominado por aqueles autores de Complexo Surubim.

Igualmente Dantas et alii (op.cit.) no Reconhecimento Geológico das folhas Caruaru e Recife cartografaram uma sequência ectinítica ocorrente nos seus quadrantes NE e III e representadas principalmente por biotita-paragnáisses, biotita-xisto, calcário cristalino, metagrauvaca metarcóseo e quartzito, localmente migmatizados, posicionando-a no Arqueano.

Albuquerque & Brito Neves (op.cit.) no Inventário Hidrogeológico do Nordeste, Folha Recife NO nº 21, mapearam entre Glória do Goitá e Riacho das Almas, uma sequência ectinítica representada por rochas orientadas na direção NE; são rochas do tipo biotita-gnaisses, biotita-xistos e metarcóseos com intercalação de lentes de calcário e de quartzitos, que aqueles autores posicionaram no Pré-Cambriano, englobando-os no Complexo Seridó. Esses mesmos autores também no Inventário da Folha Paraíba SO nº 16, mapearam igualmente uma sequência ectinítica, distribuída na porção centro-sul da

referida folha, e formada por moscovita, e biotita-xistos, na base, onde se intercalam lentes, de quartzitos, passando para o topo, para moscovita-xistos finos e, mesmo filitos, admitindo a sua identidade os micaxistos do Grupo Seridó, e sendo com eles intimamente correlatados.

Costa et alii (op.cit.) em mapeamento sistemático regional, adjacente a área deste projeto, denominaram de Complexo Metassedimentar as manchas de rochas gnáissicas, anfibolíticas, escarníticas, calcárias, chamadas de gnáisses de tipo Mandaçaia (Mello, op cit.), bem como uma série de micaxistos com intercalações de lentes de calcário, anfibolitos, "skarns" e quartizito, que foram batizados por Santos (op.cit.) de Micaxistos tipo Coroalina.

O termo Complexo Metassedimentar foi aqui designado a semelhança daquele usado por Costa et alii (op.cit.) no Projeto Agreste de Pernambuco, adjacente a área deste projeto, pela abundância de tipos gnáissicos que emprestam este termo a referida unidade; salienta-se todavia a ocorrência de lentes de anfibolitos, calcissilicáticas, quartzitos, xistos, calcário cristalino e até núcleos migmatíticos que não é incomum nesta associação, cuja localidade mais característica, onde são aflorantes, e até individualizadas, situa-se na região de Surubim (fotos 21 e 22).

Geograficamente a referida unidade se distribui ao sul da folha de João Pessoa e norte da folha Recife, sob a forma de duas faixas grosseiramente paralelas e aproximadamente de direção oeste-este-nordeste. Suas principais áreas de ocorrências, grosso modo, localizam-se em duas zonas cujos eixos se estendem, um desde a cidade de Vertentes-Surubim-Orobó-Vicência-Aliança-Condado-Goiana e outro que vai desde Ria

cho das Almas-Feira Nova-Paudalho.

Este Complexo que apresenta a menor área de distribuição dentro dos terrenos pré-cambrianos, limita-se a norte com o Complexo Gnáissico-Migmatítico e ao sul pelo Complexo Migmatítico-Granitóide, estando uma área deste último, situada entre as duas faixas de ocorrências do complexo em questão. A oeste limita-se pelo meridiano 36° e a leste pelos sedimentos do Grupo Barreiras e Cobertura Colúvio-Eluvial. Geralmente as rochas deste complexo exibem uma expressão topográfica relativamente plano-ondulada, (foto 21) pouco movimentada, e bastante dissecada pelo ciclo erosivo, cuja feição característica é bem visualizada na região de Surubim.

As relações de contato entre as rochas desse complexo e as rochas sedimentares fanerozóicas, são do tipo definido. Acontece entretanto que nas áreas próximas ao litoral, onde se desenvolve a Zona da Mata, ocorre um espesso manto de intemperismo, que dificulta o traçado e delimitação de seu contato. Este traçado é as vezes facilitado pela feição morfológica, quer dos sedimentos do Grupo Barreiras quer da Cobertura Colúvio-Eluvial. Já os contatos existentes entre as rochas desse complexo e as das unidades pré-cambrianas vizinhas, são geralmente aproximados, pois estão condicionados principalmente ao grau de migmatização e/ou granitização sofrido pelas litologias circunjacentes. Salienta-se entretanto que na região oeste de Surubim, pode-se observar que ocorre uma passagem lenta dos micaxistos para os gnaisses encaixantes, tornando-se, as vezes, a ser difícil, a individualização de cada tipo litológico na mesma unidade. Este fato repete-se também e principalmente nas áreas onde foram possíveis a individualização dos migmatitos, predominantes cujos contatos

com os gnaisses encaixantes são difíceis de serem delimitados face ao intenso grau de migmatização.

No contexto global, a unidade em questão está litologicamente constituída por uma predominância de gnaisses dos mais variados tipos, nos quais associam-se pequenas porções migmatíticas, e ainda lentes de anfibolitos, xistos, calcissilicáticas, calcários cristalinos e quartzitos.

A litologia que realmente se destaca na área do referido complexo está representada por gnaisses dos mais variados tipos, isto é, biotita-gnaisse, granada-biotita-gnaisse, biotita-plagioclásio-gnaisse, granada-moscovita-biotita-gnaisse, biotita-microclina-plagioclásio-gnaisse, actinolita-biotita-gnaisse, ferro-hastingsita-biotita-gnaisse.

Gnaisses - Embora ocorrendo em toda área de distribuição, os biotita-gnaisses, apresentam excelentes exposições a oeste de Vicência, sudeste de São Vicente Ferrer, e sul da Serra dos Mascarenhas, bem como, a noroeste de Limoeiro, nordeste de Surubim, e leste de Vertentes. Geralmente os biotita-gnaisses têm cor cinzenta, granulação fina a média, localmente mais grosseira, as vezes bandeada e orientada, formada principalmente por feldspato, quartzo e biotita. Ao microscópio a rocha apresenta-se intensamente orientada, com alternância de faixas de minerais félsicos e máficos, fraturada e com leve cataclase ao longo das fraturas, registrando-se também alguma recristalização. É constituída essencialmente por feldspato, quartzo, biotita e hornblenda. Os feldspatos e o quartzo formam um mosaico granoblástico de cristais com os contornos totalmente denteados e suturados, principalmente nos de quartzo, os quais mostram forte extinção ondulante. É comum ocorrer mirmequita e antipertita. Os minerais máficos

presentes são a biotita parda e a hornblenda, que geralmente ocorrem associadas formando aglomerados. A biotita aparece em cristais tabulares paralelos entre si definindo uma direção geral, contém várias inclusões de zircão e rutilo, está parcialmente transformada em clorita e com impregnações de óxido de ferro. A hornblenda ocorre em cristais anedrais; epidotozoizita, apatita, opacos, titanita e leucoxênio são os minerais acessórios mais comuns.

Ocorrendo na região de Surubim, oeste de Goiana, onde estão bem expostos, afloram em várias outras partes da unidade, os granada-biotita-gnaisses. Macroscopicamente apresenta uma coloração acinzentada, algo orientada, bastante micácea, se mostra não muito xistosa e bem pouco gnaissóide, de granulação média e composta de quartzo, feldspato e biotita. Microscopicamente registra-se uma textura granolepidoblástica, com os grãos félsicos alongados e as palhetas de biotita arranjadas segundo direção preferencial. Essencialmente a rocha é constituída por oligoclásio alterado incipientemente para sericita, com geminação nos tipos albita e periclina, algumas vezes incluindo grãos de quartzo, quartzo inalterado com extinção ondulante, e as vezes mostrando recristalização, e também ocupando os espaços deixados pelas fraturas das granadas; biotita que se apresenta em palhetas finas e alongadas às vezes mostrando alteração para clorita, ou halos pleocróicos produzidos por zircão nelas incluso. Como acessórios aparecem opaco normalmente finos e alongados, muitas vezes associado à biotita; granada bastante fraturada disseminada pela amostra; moscovita, apatita e zircão com aspecto geralmente sujo, em cristais euédricos, subédricos e anédricos.

Incluídos nesta associação afloram principalmente a

nordeste de Vertentes, granada-moscovita-biotita-gnaisses , que geralmente têm granulação grosseira, estrutura gnáissica, formada por feldspato, quartzo, e biotita, contendo também pontuações granatíferas. Ao microscópio observa-se uma textura lepidoblástica com variações para granolepidoblástica, constituída essencialmente por quantidades equivalentes de plagioclásio, quartzo e biotita, com proporções bem subordinadas de moscovita e granada e porções acessórias de apatita, zirconita e turmalina. A moscovita ocorre interestratificada entre as lamelas da biotita, retalhando-a e, localmente, substituindo-a. O plagioclásio altera incipientemente para sericita e argila.

Ainda na mesma área de afloramento supra, observam-se também exposições de biotita-plagioclásio-gnaisse, macroscopicamente de cor cinza esbranquiçada, granulação entre média e grosseira, estrutura gnáissica, composta por feldspato, quartzo e biotita. Em lâmina delgada a rocha exhibe uma textura granolepidoblástica, levemente deformada, constituída esencialmente por plagioclásio, apresentando em proporção suordinada quartzo e biotita. O plagioclásio, do tipo oligoclásio, aparece em cristais geminados ou não, levemente deformados, que tendem a alongar-se segunda a orientação geral da rocha. Apresenta-se em geral um pouco argilizado, mostrando às vezes alterações para diminutos cristais de epidoto. O quartzo apresenta-se em cristais xenomórficos, exibindo extinção ondulante acentuada e alguma recristalização. A biotita, em lamelas pardas amareladas, associa-se comumente a moscovita e ao epidoto, e mostra um início de transformação para clorita. Em porção acessória ocorrem minerais opacos, moscovita, epidoto, apatita, zircão e clorita.

Embora ocorrendo esporadicamente como componente dessa litologia a sudoeste de Riacho das Almas, afloram raros afloramentos de biotita-microclina-plagioclásio-gnáisses, que constitui rocha clara de granulação média a levemente grossa, estrutura gnáissica, relativamente compacta, e formada por feldspato, quartzo, e ainda biotita. Seu estudo ao microscópio caracteriza uma textura orientada de caráter lepidoblástico não pronunciado devido a relativa escassez da biotita, rigorosamente orientada, aproximando-se portanto, da feição granolopidoblástica, cujos componentes "granulares" mostram-se fortemente entrelaçados a ponto de, em vários locais, não se perceber a individualidade dos cristais, especialmente entre plagioclásio e microclina. A lâmina mostra ainda uma composição granodiorítica, tendendo para quartzo-monozonítica constituída essencialmente por plagioclásio, microclina e quartzo, com quantidade bem subordinada de biotita e frações acessórias significativas de sericita-moscovita, e ainda apatita opaco e zirconita. O plagioclásio aparece em cristais xenomórficos de aspecto comumente sujo devido as inclusões opacas e alteração para sericita e argila. Seu teor em anortita mostra alguma variação, sendo frequente a presença de manchas periféricas menos cálcicas quase albíticas. É envolvido, invaginado e mesmo substituindo parcialmente pelo feldspato potássico. Raramente revela inclusões sob a forma de farrapos orientados de microclina conectadas a cristais exteriores deste mineral. A microclina, por vezes pertítica, mostra ao contrário do plagioclásio, aspecto limpo. A apatita ocorre em cristais xenomórficos relativamente desenvolvidos, e a clorita é oriunda da alteração de biotita.

Na região de Vertentes, porém mais especificamente,

em sua parte leste, aparecem também actinolita-biotita- gnáisses, que macroscopicamente apresentam coloração acinzentada e granulação média, estrutura gnáissica, e composta por feldspato, biotita e quartzo, com intercalações de faixas leucocráticas quartzo-feldspática. A análise microscópica revela que a rocha apresenta textura granoblástica, dada pelas palhetas de biotita e os grãos de actinolita que se encontram orientadas segundo uma direção preferencial, estando também os constituintes félsicos algo alongados nesta mesma direção. Esencialmente a rocha se compõe de oligoclásio com proporções subordinadas de microclina, biotita, quartzo e actinolita, e teores acessórios de epidoto, apatita, titanita, zircão e carbonato. O plagioclásio, de tipo oligoclásio, aparece em cristais xenomórficos, as vezes bem desenvolvidos e estirados, geminados segundo as leis da albita e periclina e em geral antipertítico. Encontra-se normalmente um pouco argilizado, mostrando em alguns grãos fracas alterações para sericita. Não são raras as inclusões, principalmente de quartzo globular biotita e epidoto. A microclina apresenta-se comumente geminada e com extinção ondulante, ocorrendo tanto inclusa como intersticial em relação ao plagioclásio. O quartzo está sob a forma de cristais xenomórficos um pouco estirados, e com extinção ondulante acentuada. Dispõe-se intersticialmente em relação ao plagioclásio, microclina, biotita e actinolita. A biotita, em cristais lamelares, mostra-se bem orientada, e geralmente associada à actinolita e ao epidoto, com inclusões de apatita, titanita e zircão.

Finalmente entre os tipos gnáissicos registram - se ocorrências de ferro-hastingsita-biotita-gnáisses, que também são mais frequentes na região de Vertentes. Essa rocha apre

senta uma cor acinzentada granulação média, estrutura gnáissica, distinguindo-se a olho desarmado, feldspato, biotita, anfibólio e quartzo. Em lâmina delgada a rocha exhibe uma textura lepidogranoblástica, sendo contituida essencialmente por plagioclásio, biotita e hornblenda, com quartzo e microclina subessencial e quantidade acessórias de epidoto, apatita, titanita, carbonato e zircão. O plagioclásio, do tipo oligoclásio, é o mineral dominante, e aparece normalmente em cristais xenomórficos um pouco argilizados, às vezes geminado nos tipos albita e periclina, com alguns de seus grãos mostrando fraca alteração para sericita. A biotita ocorre comumente associada a ferro-hastingsita, e se mostra levemente orientada segundo uma direção preferencial. O quartzo está sob a forma de pequenos cristais xenomórficos, com forte extinção ondulante, e situado intersticialmente em relação ao feldspato, biotita e hornblenda. A microclina, em cristais xenomórficos, apresenta-se as vezes geminada e com raras inclusões de intercrescimento mirmequíticos, e o carbonato, geralmente em diminutos cristais se encontra preenchendo fraturas e interstícios no plagioclásio.

Xistos - Embora ocorrendo dispersos em toda área de exposição do complexo, foram os xistos individualizados em particular na região nordeste de Surubim, geralmente representados pelos tipos mais predominantes, isto é, biotita-xistos; eles afloram com sua estrutura típica, granulação média e composto por quartzo e mica. A secção delgada ao microscópio mostra uma textura lepidoblástica, expressa pela orientação dos elementos micáceos constituída essencialmente por quartzo e biotita, com quantidade subordinada de plagioclásio, fração acessória significativa de granada e silimanita, e ainda apa

tita, opaco e zirconita. A silimanita é representada pela variedade fibrosa denominada fibrolita, constituindo feixes associados aos minerais micáceos.

Na região a oeste de Umbuzeiro (fazenda Riacho dos Cavalos) afloram os biotita-moscovita-xistos, que são rochas de granulação média, estrutura xistosa e composta por quartzo, minerais micáceos e feldspato. A rocha se apresenta ao microscópio com uma textura lepidoblástica, dada pela presença de palhetas micáceas dispostas segundo uma certa direção preferencial, intercaladas por agregados quartzosos, acompanhados por alguns cristais de plagioclásio. A rocha é essencialmente constituída por quartzo, em cristais com contornos irregulares e forte extinção ondulante, moscovita, normalmente associada a biotita e com inclusões de zircão e apatita. Em proporções subordinadas ocorre biotita, mostrando alteração incipiente para clorita em algumas palhetas; plagioclásio associado preferencialmente ao quartzo, em cristais normalmente geminados e alterados para argila e sericita. Como acessórios aparecem zircão, apatita e raríssimos grãos de opacos.

Não são raras as ocorrências de granada-biotita-xisto gnáissico, que em particular afloram a sudeste de Timbauba e em torno de Aliança, como também na região nordeste de Surubim. Macroscopicamente a rocha possui uma coloração cinza amarronzada, estrutura xistosa, granulação grosseira e de composição quartzo, feldspato, biotita e granada. Na lâmina delgada a rocha mostra uma textura lepidoblástica com as palhetas de biotita orientadas segundo uma direção preferencial e rodeando os grãos dos félsicos, alguns dos quais mostram ligeiro alongamento na direção da orientação referida. Constituída predominantemente por oligoclásio com alteração incipiente e geminação nos tipos albita e periclina; por quartzo

límpido e com extinção algo ondulante; e por biotita em pa-
lhetas compridas, mostrando algumas vezes halos pleocróicos
em torno das inclusões de zircão. Como acessório aparecem gra-
nada em grãos grandes, muito fraturados e às vezes mostrando
birrefringência em suas bordas ou nas fraturas; apatita, tam-
bém bastante fraturada; opaco em agregados de grãos; zircão
subédrico a anédrico. Ocorre ainda como alteração do plágio -
clásio, a sericita-moscovita e argila.

Não somente na região de Surubim, como também em
Vertentes, Riacho das Almas e em outras partes integrando a
associação ectinítica do complexo em questão, são registradas
ocorrências sob a forma de intercalações de silimanita-grana-
da-biotita-xisto. Têm essas rochas, cor clara, com reflexos
amarelados, estrutura gnáissica, de granulação média a fina,
constituída por quartzo, feldspato, mica e opaco. Em secção
delgada ao microscópico apresenta uma textura semelhante a
lepidoblástica, com lentes alongadas de quartzo e oligoclásio
envoltas por biotita orientada segundo uma direção preferenci-
al. Essencialmente ela é composta por grãos de quartzo, alon-
gados em forma de "olhos"; oligoclásio sódico apresentando ge-
minação albita, com ligeira alteração e com inclusões de "pin-
gos" de quartzo em alguns de seus grãos, biotita pleocróica,
praticamente incolor a marrom escura, bastante orientada e em
camadas que se alternam com faixas quartzo-feldspáticas. Em
quantidade notável aparece granada em grãos anédricos bastan-
te fraturados e apresentando alguma birrefringência em suas
bordas ou ao longo das fraturas. Como acessórios encontram-se
silimanita fibrosa, associada a biotita, apatita, turmalina
pleocróica de incolor a amarronzada; opaco em grãos ripifor-
mes, parecendo esqueletos de minerais; zircão incluso na bio

tita onde provoca halos pleocróicos disseminados por toda a rocha. Moscovita-sericita e clorita aparecem em pequena quantidade e parecem provir da alteração da biotita a qual aparecem sempre associadas.

Ocorrências de granada-cordierita-biotita-xisto gnáíssico são registradas na área de distribuição da unidade, principalmente aflorando a nordeste de Nazaré da Mata. Macroscopicamente a rocha mostra-se orientada, bastante xistosa com coloração acinzentada, granulação média e composta por quartzo, feldspato e biotita. Revela ao microscópio uma textura granolopidoblástica, com palhetas de biotita em quantidade essencial orientadas segundo uma direção preferencial bem determinada, formando "leitos" intercalados por camadas onde predominam quartzo, oligoclásio e cordierita também essenciais. Como acessório podemos encontrar granada, opaco, microclina, apatita, moscovita, silimanita e zircão. A biotita se apresenta em palhetas finas e alongadas e com muitas inclusões de zircão que nela provocam halos pleocróicos. O oligoclásio e o quartzo se apresentam em grãos xenomórficos, o primeiro está alterado para sericita e mostra geminação do tipo albita além de mirmequita em alguns de seus grãos. Cordierita se confunde com o oligoclásio, mas se apresenta mais alterada que este último, alteração esta para um mineral amarelo dourado. A granada está bastante fraturada e se apresenta em cristais grandes. O opaco aparece em "ripas" e normalmente associado a biotita. Microclina se mostra normalmente inclusa no oligoclásio, enquanto a moscovita aparece em palhetas semelhantes a "esqueletos" como se estivessem corroídos. Silimanita se apresenta fibrosa associada a biotita, e as vezes pode ser vista em pequenos prismas subédricos. Zircão está dissemi

nado pela rocha, principalmente inclusos na biotita.

Calcissilicáticas - Também os gnaisses calcissilicáticos estão presentes na área deste complexo, principalmente na parte oeste e noroeste de Umbuzeiro. Tratam-se de rochas de coloração heterogênea, com zonas esbranquiçadas, esverdeadas e cinza escura a preta, granulação variando entre média a grosseira, estrutura discretamente orientada apresentando nas zonas micáceas, desenvolvimento de razoável xistosidade, e sendo constituída por feldspato, biotita, minerais verdes, quartzo, escapolita e porfiroblastos de granada. As lâminas delgadas ao microscópio mostram que geralmente a rocha é constituída essencialmente por microclina, diopsídio, escapolita, biotita, hornblenda, actinolita, plagioclásio, quartzo e granada, quantidade bem subordinada de carbonato, e teores acessórios de titanita, opaco, apatita e zirconita. Apresenta uma textura moderadamente orientada, algo cataclástica e alterada. O diopsídio é substituído parcial e especialmente ao longo das suas bordas, pelo anfibólio. Alguns dos seus cristais altera para hornblenda actinolítica, carbonato e biotita, enquanto esta de coloração avermelhada, substitui, por vezes ao anfibólio. A granada ocorre em porfiroblastos com numerosas inclusões.

Ocorrendo esparsamente em vários locais na área de distribuição da unidade, porém preferencialmente seus afloramentos mais característicos e mais comuns são observados a sudeste de Passira, noroeste de Umbuzeiro, nordeste de Aroeiras e sudeste de Frei Miguelinho, são as rochas calcissilicáticas. São também representadas, porém não individualizadas no mapa pela escassas dimensões, quando considerada a limitação da escala adotada no mapeamento. Geralmente estas rochas apresentam uma coloração esverdeada sendo relativamente compacta, estru

tura maciça, granulação média, formada por minerais calcissí-
cáticos e minerais félsicos. Seu estudo ao microscópio revela
uma textura geral granoblástica com caráter poiquiloblástico
generalizado e moderada deformação tectônica, expressa princi-
palmente nos cristais de feldspato. Em sua composição entra
essencialmente plagioclásio, quartzo, epidoto e diopsídio com
frações acessórias de titanita e tremolita-actinolita, e ain-
da apatita. O caráter textural é expresso por feições pouco
comuns para a associação em pauta, onde o epidoto e o diopsí-
dio se encontram intercrescidos no plagioclásio. O epidoto, a
parece intercrescido sob diversas formas, ocorrendo com aspec-
tos vermiformes, amebóides, que vão se "aglutinando" até cons-
tituírem formas mais desenvolvidas. Não se observa qualquer
gradação entre os grãos inclusos e o plagioclásio; muito pelo
contrário, os contatos são sempre rigorosamente bruscos, con-
tribuindo assim para afastar a possibilidade de simples alte-
ração hidrotermal deste mineral. Tal feição, em alguns locais,
é muito semelhante as formas de intercrescimento entre
feldspato e quartzo atribuíveis ao fenômeno de exsolução.

Anfibolitos - São comuns nesta assembléia litológi-
ca do referido complexo a presença de anfibolitos, cuja área
de ocorrência mais proeminente se situa ao sul de Limoeiro, O-
ratório e oeste de Umbuzeiro, bem como na região de Riacho
das Almas. Esta rocha apresenta em geral uma cor cinza esver-
deada, granulação muito fina; é densa e compacta, constituída
por anfibólio e feldspato subordinado. Ao ser analisada ao mi-
croscópio, revelou uma granulação fina com certa irregularida-
de textural por vezes com algum desenvolvimento poiquiloblás-
tico, bastante orientado, muito bem preservado, no qual, os
dois constituintes dominantes, a hornblenda e o plagioclásio

(oligoclásio-andesina), se mostram bem entremeados com uma certa dominância do anfibólio, porém com o plagioclásio muito abundante. Além dos dois constituintes já citados, são ainda muito abundantes a biotita em palhetas bem desenvolvidas, o carbonato xenomorfo, apatita e a titanita, a primeira em grandes cristais o epidoto-zoizita e finalmente os opacos e minerais argilosos em pequenos grãos.

Quartzitos - Fazendo parte do contexto litológico global deste complexo citam-se as ocorrências de quartzitos com posicionamento estratigráfico não muito bem definido. A parecem individualizados no mapa, na região norte e nordeste de Surubim, sul de Santa Maria do Cambucá, sudeste de Umbuzeiro, sul de Limoeira e na região de Bengala, e norte de Vertentes. Esse tipo de rocha apresenta uma topografia relativamente plana, levemente ondulada; caracteriza-se no campo pelo desenvolvimento de um manto cinza esbranquiçado bastante arenoso. São em geral representados por moscovita quartzito feldspato e por moscovita quartzito propriamente dito. Nos afloramentos tem cor clara e granulação média, estrutura orientada rica em quartzo com algumas palhetas de moscovita esboçando planos de xistosidade, sendo observado em alguns afloramentos a presença de alguma deformação tectônica. Ao microscópio petrográfico a rocha revela uma textura tectônica orientada moderadamente cataclástica, formada essencialmente por agregado heterogranoblástico orientado de quartzo, cujos cristais mostram-se fraturados, com extinção ondulante, denteamento em algumas de suas bordas e recristalização parcial em alguns dos seus cristais. Em quantidade bem subordinada aparece o plagioclásio, cujo teor em anortita o coloca no polo albita-cálcica, que ocorre em cristais relativamente bem menores,

ora comprimidos entre os cristais de quartzo, ora neles in
cluídos. Altera para sericita-moscovita e para material argilo
so. A moscovita, além da feição já referida apresenta-se inti
mamente associada a biotita e seguindo a orientação geral da
rocha. Acessoriamente aparecem pequeninos cristais de grana
da.

Quanto aos moscovita-quartzitos, principalmente
aqueles aflorantes em Santa Maria do Cambucá verificam-se que
são geralmente de coloração acinzentada clara, apresentando
estrutura gnaissóide, granulação média a grosseira, e compos
ta por quartzo e micas. Seu exame ao microscópio pode cons
tatar uma textura cataclástica orientada sem fluxo, onde
grãos alongados de quartzo rodeados por grânulos menores já
princiando a recristalização, estão intercalados com palhe
tas de moscovita e biotita normalmente orientadas na mesma di
reção do seu alongamento. É constituída essencialmente por
quartzo com extinção ondulante, apresentando alguma cataclase
e recristalização incipiente; subessencialmente por moscovita
em palhetas de tamanho variado, algo corroídos e mostrando do
bramento em suas lamelas. Como acessórios notam-se biotita,
granada e titanita, disseminados por toda a rocha. A granada
apresenta birrefringência em suas bordas e nas fraturas. Po
de-se ainda observar algum óxido de ferro resultante da alte
ração da titanita e da granada.

Calcários - Os calcários são encontrados em várias
lentes intercaladas nos xistos e gnaisses regionais porém nem
sempre sendo possível de serem individualizados nos mapas,
face a limitação da escala adotada. Porém algumas lentes e
corpos cartografados foram possíveis de serem representados,
alguns dos quais com pequeninos exageros permitidos. Assim es
tão registrados a nordeste e noroeste de Riacho das Almas, nor

te de Gravatá, em Vertentes do Lério a noroeste de Surubim e na parte a noroeste da cidade de Umbuzeiro no Estado da Paraíba, onde suas ocorrências mapeadas são mais possantes e aparecem com maior frequência. A rocha possui coloração cinza esbranquiçada leitosa, levemente azulada, pouco amarelada, apresentando-se compacta de granulação fina a média, e mesoscopicamente formada por calcita, com utilização principalmente, polarizada para fabricação de cal, em toda região de sua ocorrência.

Migmatitos - No contexto da unidade mapeada foi possível individualizar-se migmatitos diversos em várias áreas de predominância, conforme pode ser observado por meio de uma simples leitura no mapa geológico anexo. As suas áreas de ocorrências mais representativas são as situadas nas proximidades noroeste da cidade de Umbuzeiro, e na região de Riacho das Almas. Nessas áreas de ocorrências os tipos petrográficos mais característicos podem ser descritos como gnáisses a biotita e hornblenda, em geral de granulação média e em certos locais mais grosseira, destacando-se em certos afloramentos delgadas faixas anfibolíticas. Ao microscópio a rocha apresenta uma textura granolepidoblástica, constituída essencialmente por microclina, plagioclásio e quartzo com quantidade subordinada de biotita e hornblenda e proporções acessória de apatita, alanita e epidoto.

As feições estruturais mais marcantes observadas na unidade ectinítica, estão representadas pela continuidade e paralelismo evidenciados pelos traços da xistosidade, cujo desenvolvimento é bem acentuado na porção oeste da área de sua ocorrência. Esta característica é menos evidente na sua parte oriental, não pela ausência dos seus elementos planares estru

turais, porém pela situação geográfica, coincidindo com a Zona da Mata, onde se desenvolve um acentuado intemperismo químico, que mascara as características originais das rochas. A direção geral regional das linhas estruturais está delineada segundo NE-SW que acompanha as grandes falhas transcorrentes, sofrendo localmente virgações perceptíveis principalmente nos domínios das rochas migmatíticas. Uma característica do efeito tectônico que se reflete na litologia desta unidade, são as falhas de cavalgamento que ocorrem a leste de Surubim, quando os metassedimentos estão cavalgando sobre os granitóides; um outro cavalgamento que se faz notar com destaque é aquele registrado ao norte da linha que une Caruaru - Bezerros - Gravatá, onde as rochas ectiníticas estão cavalgadas pelas rochas migmatíticas do Complexo Migmatítico-Granitóide. Deformações plicativas estão principalmente documentadas na área da unidade pela sinforme que passa em Vertentes do Lério e a antiforme cujo eixo atravessa a cidade de Surubim.

Na interpretação do grau metamórfico deste complexo levou-se em consideração a associação mineralógica assim representada: quartzo-plagioclásio-(oligoclásio)-microclina-biotita-hornblenda-moscovita-sericita-epidoto-(zoizita)-silimanita-granada-zirconita-turmalina-clorita nos biotita-gnaisses; quartzo-oligoclásio-biotita-moscovita-sericita-granada - clorita nos granada-biotita-gnaisses; quartzo-plagioclásio- - (oligoclásio)-microclina-biotita-moscovita-sericita-clorita-actinilita-epidoto-turmalina-granada-ferro-hastingsita, nos gnaisses em geral; quartzo-oligoclásio-microclina-biotita-moscovita-sericita-cordierita-granada-clorita-silimanita-turmalina, nos xistos; quartzo-plagioclásio-microclina-epidoto-diopsídio granada-escapolita-hornblenda-actinolita-biotita-sericita nos

gnáisses calcissilicáticos; quartzo-plagioclásio-labradorita-oligoclásio-microclina-epidoto-diopsídio-tremolita-actinolita granada-escapolita-moscovita-hornblenda-flogopita-clorita nas rochas calcissilicáticas; quartzo-plagioclásio (oligoclásio - andesina)-biotita-epidoto-(zoizita)-hornblenda-clorita-sericita nos anfibolitos; quartzo-moscovita-granada-albita, nos quart_zitos; quartzo-plagioclásio-oligoclásio-andesina-microclina-biotita-hornblenda-epidoto-antofilita-sericita nas rochas bá_sicas; quartzo-microclina-plagioclásio, andesina ortoclásio - sericita-moscovita-epidoto-clorita-hornblenda-granada-biotita nos granitóides.

Com base no exposto, observa-se que a associação mi_neralógica mais comum das litologias do complexo em questão, está representada por quartzo-microclina-oligoclásio-biotita-moscovita-hornblenda-granada silimanita, com cordierita apare_çendo localmente; esta assembléia permite enquadrá-la como pertencente a facies anfibolito, da série de facies tipo Abu_kuma (Winkler op.cit.). Apesar dela está subdividida, em três subfacies, torna-se impossível identificar esta unidade com algumas delas, tendo em vista a ausência de alúmino-silicatos, os quais são minerais essenciais para correlação deste tipo. Convém salientar entretanto, a presença de rochas granitóides e migmáticas, que poderiam ter evoluído a partir de anatéxis, o que ainda segundo Winkler (op.cit.) indicam condições de P/T a nível da subfacies silimanita, -cordierita- ortoclásio, (degrau mais inferior da facies cordierita-anfibolito).

5.2.4.1 - Granitóides Associados ao Complexo Metassedimentar.

Associado ao complexo em questão, ocorre ao sul da cidade de Limoeiro e leste de Passira na região de Bengala um pequeno corpo granitóide individualizado no mapa, representado litologicamente na sua periferia por granito-gnáissico e no seu núcleo por hornblenda-biotita-granito. Macroscopicamente o granito gnáissico tem coloração cinza rosada, granulação grosseira, formada por minerais quartzo-feldspático e máficos, com ligeira orientação. Ao microscópio a rocha é constituída por cristais anédricos de ortoclásio pertítico e microclina, plagioclásio sem geminação em cristais subédrico, quartzo intersticial alguns apresentando sinais de recristalização. Ocorre ainda hornblenda fortemente pleocróica de cor pardo esverdeada a verde escuro, associada a biotita em palhetas pleozoicas de cor pardo -amarronzados e epidoto incolor. Também margeando os prismas de anfibólio, ocorre granada incolor e alanita bem cristalizada. Em menores proporções, acham-se presentes apatita hexagonal e opacos. A rocha no centro do corpo adquire um caráter mais homogêneo quando passa a ter uma granulação média. Ao microscópio ela é constituída por cristais anédricos de microclina e ortoclásio pertítico, quartzo intersticial, plagioclásio em cristais subeuédricos, alguns com geminação, biotita em palhetas pleocróicas de cor pardo-esverdeadas associadas a prismas de hornblenda também pleocróicos de verde a verde escuro. Em menores proporções, acham-se presentes, pequenos agregados de cristais de granada, alanita cristalizada e metamítica, epidoto incolor, apatita hexagonal e opacos. Trata-se de uma rocha plutônica de composição ácida,

com algumas características migmatíticas, com quartzo arredondado dentro de feldspato, e textura tendendo para granoblástica, porém constituindo ainda um hornblenda-biotita-granito.

Incluído na litologia da unidade em questão, porém ocorrendo aleatoriamente nos xistos, são encontrados alguns corpos não mapeáveis de leucogranito a semelhança daqueles situados em Vertente do Lério. Esta rocha leucocrática de coloração clara, granulação fina a média é composta por feldspato e quartzo. Ao microscópio a rocha revela uma textura xenomórfica granular levemente deformada, composta essencialmente por microclina, quartzo, e plagioclásio ácido com frações acessórias de sericita-moscovita, epidoto, alanita, opaco, apatita, clorita, caulinita e zirconita. A sericita ocorre como produto de alteração dos feldspatos e disposta ao longo das fissuras dos mesmos.

Associadas as rochas deste complexo, porém em quantidade inexpressiva para aparecer em mapa e possivelmente sempre relacionadas a pequenos altos estruturais, formando pequenos núcleos, citam-se os pequenos corpos granitóides. Estes são documentados por dioritos, metadiorito, metaultrabásica, metabasito, granito etc.

Os dioritos foram estudados nas proximidade de Vertentes, apresentando coloração acinzentada, granulação grossa, sendo maciça e composta por feldspato, hornblenda, biotita e quartzo. A rocha tem ao microscópio uma textura hipidomórfica granular, algo cataclástica, constituída essencialmente por plagioclásio, hornblenda e biotita, apresentando quartzo em proporção subordinada. O plagioclásio, do tipo andesina, tanto aparece em cristais subedrais como anedrais, está normalmente geminado, exibindo um início de transformação

para minerais argilosos. A hornblenda e a biotita ocorrem quase sempre associadas, geralmente formando aglomerados, aparecem intersticialmente, mostrando extinção ondulante generalizada. Quanto aos acessórios registram-se microclina, em quantidade bem significativa, além de titanita, zircão, epidoto, apatita, alanita e opacos.

Pequenos corpos isolados de metadiorito também são documentados como por exemplo os ocorrentes em Riachos das Almas; são de cor cinza escura, de granulação entre média e grosseira, maciça, exibindo uma capa avermelhada de alteração, de natureza ferruginosa, destacando-se como constituintes principais, feldspatos e minerais máficos. Em lâmina delgada sua textura é granoblástica, constituída essencialmente por plagioclásio e hornblenda, com frações acessórias de quartzo, microclina, opacos, biotita, clinopiroxênio, óxido de ferro e apatita. O plagioclásio, na faixa da andesina cálcica, apresenta-se em cristais subedrais e anedrais, levemente deformados, exibindo as vezes um certo encurvamento em suas linhas de maclas. Hornblenda anédrica e subédrica em cristais bem desenvolvidos, contendo não muito raramente inclusões de quartzo goticular e apatita. O quartzo ocorre intersticialmente mostrando extinção ondulante acentuada e o clinopiroxênio aparece em cristais irregulares, expondo alterações para anfibólio e finalmente a biotita, bastante escassa, provém da alteração da hornblenda.

A sul de Limoeiro, na localidade de Bengalas aflora metaultrabasito que em amostra de mão apresenta-se com impregnações de óxido de ferro; são rochas compactas e de granulação fina formada por minerais de transformação. Ao microscópio ela se apresenta constituída por uma massa fibrosa de anfibólio, com extinção reta do tipo antofilita impregnada de

óxido de ferro, por vezes ocorrendo na forma coloidal aparecendo em quantidade subordinada opacos.

Ainda na parte sudeste de Limoeiro ocorrem também me tabasito que em termo de afloramentos são de coloração quase preta, algo orientado, granulação grosseira, e composta por plagioclásio e ferro-magnesianos. Sua análise ao microscópio revela grãos de oligoclásio, piroxênio e hornblenda, além de palhetas de biotita, ligeiramente alinhados segundo uma direção geral de orientação. O oligoclásio, hornblenda e piroxênio compõem essencialmente a rocha; como acessórios aparecem bastante, biotita, apatita, titanita, opaco e epidoto. O oligoclásio se dispõe como grãos alongados e formando mosaicos, geminados em albita, algo alterados para sericita argila e carbonato, em torno dos grãos de hornblenda e piroxênio. O piroxênio incolor, já se mostra alterado para hornblenda e para um mineral amarronzado fibroso, às vezes radial e de aspecto sujo; poucos grãos aparecem fraturados. A hornblenda verde escura, pleocróica, tanto parece ser primária como provir da alteração do piroxênio, enquanto a biotita, melhor orientada que nos outros minerais, muitas vezes mostra-se associada a titanita, ao piroxênio ou a hornblenda.

Na região a sudeste de Passira, as vezes associado aos quartzitos ou aos próprios gnáisses regionais ocorrem também núcleos ou pequenas concentrações de alanita granitos. Essas rochas apresentam uma cor cinza, estrutura algo orientada contendo alguns "olhos" de feldspato róseo, granulação média, e composta por feldspatos, quartzo e opaco. Em lâmina delgada a rocha apresenta uma textura xenomórfica heterogranular, com alguns fenocristais de microclina, as vezes pertítica, tornando a textura localmente porfitóide; está algo cataclásada

onde os félsicos mostram extinção ondulante e onde estão bastante quebrados, algumas vezes quase triturados. A microclina apresenta quase sempre inclusões de plagioclásio e recristalização, é o mineral principal desta rocha e, juntamente com o quartzo está em quantidade essencial. Subessencialmente aparecem plagioclásio, possivelmente andesina e alanita. Opaco subédrico a anédrico, aparece como acessório juntamente com epidoto pleocróico de incolor a amarelado, em cristais euédricos a anédricos ou em grãos agregados, zircão e apatita.

5.3 - Unidades lito-cronoestratigráficas fanerozóicas

Os terrenos fanerozóicos estudados se distribuem na parte oriental da área do projeto, mais precisamente em toda sua faixa costeira que se situa desde o norte de João Pessoa até o extremo sul da folha Maceió. Compreendem os sedimentos meso-cenozóicos da bacia Sergipe-Alagoas, já bastante estudados pela PETROBRÁS (Schaller, op.cit), e neste trabalho representados pelas Formações: Penedo, Cabo, Coqueiro Seco, Ponta Verde, Muribeca e Estiva, que preenchem uma faixa tectônica, estruturalmente em forma de graben, com direção nordeste-sudoeste, situada na parte sul oriental.

Ainda incluídos neste tempo geológico, estão as rochas vulcânicas de afinidade alcalina transicional a alcali cálcica, da faixa costeira sul de Recife, bem como a maior parte dos sedimentos do Grupo Paraíba que constituem a bacia sedimentar costeira cognominada de Pernambuco-Paraíba, representada pelas Formações Beberibe, Gramame e Maria Farinha, localizadas no litoral norte, entre Recife e João Pessoa.

Restam ainda as rochas básicas terciárias, situadas na folha João Pessoa, aproximadamente distribuídas ao sul do

Lineamento Paraíba, (Patos) bem como as extensas exposições terciárias tabulares do Grupo Barreiras e finalmente as coberturas colúvio-eluviais quaternária-terciárias, e os depósitos quaternários aqui representados pelos sedimentos de praia e aluviões formadores das planícies flúvio-marinhas, das quais fazem parte também os recifes e os mangues.

5.3.1 - O Mesozóico

5.3.1.1 - Formação Penedo

O termo supra foi pioneiramente aplicado por Kreidler (1948, apud Schaller, op. cit.) para definir o "Membro Penedo" da Formação Japoatã. Foi elevada a categoria de Formação pela Comissão de Revisão Estratigráfica da bacia Sergipe-Alagoas (Schaller op. cit.), passando a englobar nesta unidade, os clásticos que se encontram sotopostos aos carbonatos da Formação Morro dos Chaves, adjacentes aos conglomerados da Formação Rio Pitanga e superpostos à secção de clásticos finos da Formação Barra de Itiúba. A sua secção-tipo encontra-se situada no trecho compreendido entre Carrapicho e Neópolis no Estado de Sergipe, através de excelentes exposições de afloramentos localizados à margem direita do rio São Francisco.

Esta sequência litológica de mínima expressão na área do projeto, aflora em superfície a sudoeste de Matriz do Camaragibe e oeste de Satuba, principalmente nos vales destas localidades. Compõe-se de arenito cinza esbranquiçado, grãos subangulares a subarredondados, granulometria média, com intercalações de folhelhos verde claro, castanho a avermelhado e raros siltitos cinzentos e micáceos.

O contato inferior, com a formação subjacente, Barra de Itiúba, só ocorre em subsuperfície, e segundo Schaller (op.cit.) é de caráter gradacional em Alagoas, podendo gradar lateralmente para os sedimentos da Formação Rio Pitanga. Sua espessura média é da ordem de 800 metros e segundo aquele mesmo autor compreende principalmente ostrácodes não marinhos e pólen, motivo pelo qual a ela é atribuída a idade Cretáceo Inferior (Wealden), e seu ambiente de deposição é continental, flúvio-lacustre.

Correlaciona-se com os sedimentos do Grupo Ilhas e Formação São Sebastião das bacias de Recôncavo e Tucano.

5.3.1.2 - Formação Cabo

Os primeiros registros sobre os sedimentos desta formação devem-se a Oliveira & Leonardos (1943) referindo-se a um conglomerado constituído por blocos arredondados e seixos de rochas cristalinas, considerado como parte integrante da então Série Barreiras.

Referências aos sedimentos Cabo, foram feitas por Kegel (op.cit) que denominou de "Conglomerado do Cabo" a um conglomerado grosseiro existente nas proximidades da cidade homônima. Cobra (op.cit) denominou de Formação Cabo, ao conglomerado descrito por Kegel (op. cit.) evidenciando as facies brechóide, arcoseana e conglomerática. Andrade & Lins (op.cit) defendendo a idéia de se tratar de um depósito coluvial para este conglomerado, atribuíram a denominação de "Conglomerado do Baixo Pirapama", permanecendo consagrada na literatura geológica, a penúltima denominação.

Os sedimentos desta formação aparecem tipicamente

na cidade do Cabo, em Pernambuco, distribuindo-se aproximadamente numa faixa de direção norte-sul bordejando os terrenos cristalinos, em contato discordante.

À luz das observações de campo e dos trabalhos existentes na bibliografia, os sedimentos desta formação (foto 23) estão representados pelas facies conglomerática, arcoseana e síltica-argilosa, em ordem decrescente de predominância. Estima-se de acordo com os dados de superfície (Mello & Siqueira, op.cit), uma espessura sedimentar máxima da ordem dos 150 a 200 metros.

A facies conglomerática basal é a mais constante e mais representativa da formação e apresenta-se bem exposta nos afloramentos situados nos cortes da estrada BR-101 nas proximidades da cidade do Cabo. É constituída por blocos e seixos semi-arredondados com diâmetro variável que atingem até um metro. Apresentam esses, composição granítica, sendo acen tuadamente alterados, sem entretanto perder as características texturais originais. Estes encontram-se distribuídos em uma matriz de mesma composição, em cuja secção, intercalam-se horizontes de folhelhos cinza esverdeado claro, variando até colorações avermelhadas e/ou acastanhadas, apresentando-se ainda micromicáceo, síltico-argiloso e localmente fossilífero.

A facies arcoseana, menos abundante que a anterior aflora nas proximidades do engenho Algoduais, no engenho Ser raria; apresentando uma coloração branco-acinzentada, com variações locais para avermelhada. Litologicamente e tá constituída por um arenito conglomerático, contendo uma grande quantidade de feldspato, em sua maioria semi-alterados, grãos de areia e grãos de quartzo angulosos e subangulosos. Na sua referida matriz argilo-caulínica, contém além de grãos quartzo

sos, palhetas de biotita semi-alteradas, sendo representantes de um sedimento pouco consistente, tendo uma diagênese média a fraca.

A facies síltica-argilosa é distribuída muito irregularmente porém pode ser visualizada nos afloramentos situados ao sul do engenho Sibiró. Esta facies é de cor castanha avermelhada variando até vermelho amarelado está constituída por argila vermelha e mica. Em alguns afloramentos tem granulação pouco síltica e textura compacta, mostrando uma estratificação paralela em virtude principalmente do componente planar micáceo. Trata-se de um sedimento medianamente friável, tendo sofrido uma diagênese fraca a média.

Baseado em seus dados de análises Mabesoone (op.cit e 1971) destaca as características sedimentológicas e genéticas dos sedimentos desta formação, atribuindo-lhe uma origem múltipla, enquanto Mello & Siqueira (op.cit) evidenciaram a variação sedimentológica, em função do seu controle estrutural.

Segundo Mello & Coutinho (op.cit), os sedimentos da formação em estudo são de ambiente coluvial evidenciando pouco transporte, resultantes do intemperismo físico-químico das rochas graníticas.

Os sedimentos da Formação Cabo, foram originalmente considerados como componentes da antiga "Série Barreiras" por Oliveira & Leonardos (op.cit.) hipótese que foi definitivamente afastada com base nas determinações radiométricas realizadas por Vandoros et alii (op.cit), em rochas magmáticas posteriores à deposição da referida formação, cujos valores de 90 m.a. atribuem para a Formação Cabo, uma idade não mais recente que Cretáceo Inferior.

Considerada afossilífera pela literatura geológica

até a presente data, foram encontrados pioneiramente durante os trabalhos de campo, nos sedimentos desta formação, fósseis de peixe, pelo geólogo deste projeto Vanildo Almeida Mendes, juntamente com o geólogo Antônio José R. do Amaral, do 4º Distrito do DNPM, que acompanhava o desenvolvimento dos trabalhos da referida atividade. O afloramento se situa em um corte da rodovia PE-60 que conduz a cidade de Barreiros em Pernambuco, precisamente a três quilômetros a norte da cidade de Sirinhaém em Pernambuco, na jazida da Cerâmica Bom Jardim.

O referido fóssil foi analisado pela especialista Norma Maria da Costa Cruz, da CPRM, que identificou e descreveu como "*Diplomystus longicostatus*", pertencente a família Clupeidae. O holotipo de *Diplomystus longicostatus* é de ambiente estuarino (águas rasas e tranquilas), foi descrito por Cope (in Jordan op.cit) em sedimentos do Grupo Ilhas no Estado da Bahia, de idade Cratáceo Inferior (Neocomiano). O gênero *Diplomystus* tem caráter cosmopolita, tendo sido assinalado no Cretáceo da Ásia, Europa, América do Norte e do Sul.

Em virtude do exposto, a Formação Cabo correlaciona-se provavelmente com a Formação Rio Pitanga da bacia Sergipe-Alagoas, que apresenta uma litologia semelhante, a qual é atribuída segundo Schaller (op.cit.) uma idade Cretáceo Inferior (Wealden). Estes fatos aliados aos elementos de campo, bem como, o seu posicionamento estratigráfico e estrutural, permitem sugerir o prolongamento da bacia supra, para norte, até o sul de Recife.

5.3.1.3 - Formação Coqueiro Seco

Este termo foi introduzido e formalizado pela Co

missão de Revisão Estratigráfica da bacia Sergipe-Alagoas (Schaller op.cit.), para designar um espesso pacote sedimentar descrito no estudo da bacia, de 1960, como "Formação Jequiá". A referida denominação provém da vila Coqueiro Seco situada a oeste de Maceió, onde vários poços perfurados pela PETROBRÁS penetraram a unidade em questão. São atribuídos esta denominação aos arenitos sotopostos aos folhelhos verdes da Formação Ponta Verde, e sobrejacentes aos calcários da Formação Morro dos Chaves. A formação é dividida em quatro membros, isto é, Arambipe, Francês, Roteiro e Manguaba, considerada neste trabalho, apenas como uma única unidade.

Os sedimentos desta formação afloram apenas no extremo sul da área do projeto, nas bordas da Lagoa do Sul ou Manguaba, a noroeste da cidade de Marechal Deodoro, nas proximidades de Maceió, onde se apresentam em elevado estágio de intemperização, geralmente transformados em solo.

Litologicamente constitui-se de camadas médias de arenito arcoseano de granulação média a grosseira com intercalações subordinadas de folhelho cinza esverdeado e menos frequentemente siltito cinza, variadamente micáceo. As maiores espessuras da formação são constatadas nas regiões estruturalmente rebaixadas do graben de Alagoas, onde a secção mais espessa situa-se na área de Coqueiro Seco, local em que a posse da unidade atinge cerca de 2.000 metros.

O seu contato superior é concordante com a Formação Ponta Verde e discordante com os sedimentos do Grupo Barreiras, e seus sedimentos comportam ostrácodes não marinhos e polén, sendo considerados do Cretáceo Inferior (Wealden).

Salienta-se entretanto que embora o seu ambiente de deposição não esteja propriamente definido, admite-se condi

ções rápidas em clima seco; os folhelhos e calcários (membro Manguaba) evidenciam condições euxínicas locais (Sampaio & Northfleet, op.cit).

5.3.1.4 - Formação Ponta Verde

Este nome foi formalmente introduzido na literatura para designar uma secção de folhelhos verdes e situados na porção central alagoana da bacia, que a partir de 1960 foi denominado de Maceió. Com a revisão estratigráfica realizada na bacia, passou a ter a denominação supra, em virtude de seus folhelhos constituírem uma unidade litoestratigráfica independente e facilmente destacável dos sedimentos Muribeca e Coqueiro Seco, respectivamente superiores e inferiores. Esta unidade é definida por meio de elementos de subsuperfície tendo como secção tipo o intervalo 1383-1622 metros do poço pioneiro da PETROBRÁS, perfurado no bairro Ponta Verde, nas imediações norte da cidade de Maceió.

Suas exposições na área do projeto são bastante limitadas, situando-se na extremidade oeste da folha Maceió, nas proximidades da Lagoa do Sul ou Manguaba, a noroeste de Marechal Deodoro.

Do ponto de vista litológico está constituída predominantemente por folhelhos cinza esverdeado com acamamentos finos, nos quais ocorrem delgadas e ocasionais intercalações de siltitos arenosos. A espessura da unidade varia em torno de 200 metros, sendo seu contato superior aparentemente concordante com a Formação Muribeca e discordante com os sedimentos Barreiras. Embora não se tenha encontrado ostracódios nesta formação, já foi descoberto a ocorrência de pólen, e, em

função de sua posição estratigráfica, foi-lhe atribuída a ida de Cretáceo Inferior (Wealden).

5.3.1.5 - Formação Muribeca

Esta denominação foi pioneiramente introduzida por Bender (1957, apud Schaller, op. cit.), para designar os sedimentos ocorrentes e próximos à cidade de Muribeca no Estado de Sergipe. Correlações errôneas, realizadas em torno de 1960 permitiram a conduzir ao equívoco de incluir na denominada "Formação Muribeca" de Bender, os evaporitos e rochas associadas, perfurados pela PETROBRÁS, de início na área de Continguiba no Estado de Sergipe. Tendo em vista este equívoco, o nome Muribeca passou a designar em subsuperfície uma unidade diferente daquela definida por Bender em superfície. Tendo-se revelada a principal formação produtora de hidrocarbonetos no Estado de Sergipe, conseqüentemente adquirindo importância econômica, a "Formação Muribeca de subsuperfície" foi a designação consagrada com a continuação dos trabalhos exploratórios da PETROBRÁS, mesmo diferente daquela definida por Bender em 1957. Assim sendo a Comissão de Revisão Estratigráfica da bacia Sergipe-Alagoas (Schaller, op. cit.), baseada no artigo II alinea "b", do código Americano de Nomenclatura Estratigráfica propôs que o nome "Formação Muribeca" fosse reservado para designar a unidade de subsuperfície, que é constituída por folhelhos betuminosos, calcários laminados, evaporitos, arenitos e conglomerados.

A Formação Muribeca, conforme aparece neste trabalho, se distribui principalmente na parte oriental da folha Maceió, aflora nas encostas das elevações, nos vales dos rios

que se dirigem para a Lagoa do Norte ou Mundaú, a oeste de Satuba nas proximidades de Maceió. Suas melhores exposições e frequência de afloramentos, são observados nas escarpas das elevações e talude dos vales da rede hidrográfica, que se estendem desde a parte oeste de Barra de Santo Antônio até o norte da cidade de Porto Calvo, em Alagoas.

Embora subdividida em membros (Maceió, Tabuleiro dos Martins, Carmópolis, Ibura, Oiteirinhos) na área do projeto ocorre apenas o membro Carmópolis, que aflora desde Matriz do Camaragibe até as proximidades de Barra de Santo Antônio, e a Muribeca Indiferenciada no restante da área. Entretanto neste trabalho, foi a formação considerada como um todo, única unidade, em virtude das limitações da escala adotada. No primeiro trecho, sua litologia é constituída por conglomerado formado por grãos, seixos e matações de tamanho variado de rochas graníticas, em matriz arcoseana, arcóseo conglomerático e arcóseo com ocasionais intercalações de folhelho cinza esverdeado claro, folhelho betuminoso, enquanto no restante da área ocorrem arcóseos grosseiros com intercalações de folhelhos cinza esverdeado com desenvolvimento de siltitos e arenitos. A espessura da unidade é extremamente variável, entre tanto as possanças maiores verificam-se em Alagoas, apresentando médias da ordem de 1.000 metros cujo valor representa o mais comum.

Esta formação é de fundamental importância por ter-se revelado produtora de hidrocarbonetos na área de Sergipe, como também por abrigar camadas de salgema em Alagoas, e sais de potássio em Sergipe, ganhando assim importância econômica.

Está em contato por falha com os terrenos pré-cambrianos, e apresenta-se sotoposta discordantemente ao Grupo Barreiras e sedimentos de praia e aluvião.

Do ponto de vista paleontológico, nos estratos desta formação, tem-se constatado representantes de moldes de peixes, vegetais carbonizados, bastante abundantes nos afloramentos situados no litoral na fazenda Morro do Camaragibe a leste de São Luiz do Quitunde e praia de Riacho Doce a nordeste de Maceió; porém destaca-se uma fauna de ostracódios de gênero *Cytheridea*, por meio da qual foi considerada para a formação a idade Cretáceo Inferior (Aptiano).

5.3.1.6 - Formação Estiva

Deve-se a Moraes (1928, in Beurlen, 1961), a descoberta de um calcário dolomítico fossilífero ocorrente em duas localidades do engenho Mamocabinhas a sudoeste de Tamandaré, município de Rio Formoso, denominado por Beurlen (op.cit) de Formação Estiva (nome de uma localidade). Os exemplares fósseis foram determinados e descritos por Maury (in Beurlen, op.cit.), indicando a idade turoniana. Segundo Beurlen (op.cit.) estes fósseis documentam uma formação de ambiente litorâneo ou nerítico, sedimentada em condições paleogeográficas, semelhantes a antiga Formação Sapucarí da Bacia Sergipe-Alagoas.

Beurlen (in Beurlen & Cobra, 1960), encontrou na região de Tamandaré, a cerca de cinco quilômetros a norte do calcário descoberto por Moraes, um calcário fossilífero diferente do de Estiva, porém contendo exemplares de *Glaucônia*, semelhante à *Glaucônia lyra* Maury, e uma espécie de *Neithea*, similar a *Neithea sergipensis* White.

Cobra (op.cit.) em seu trabalho sobre a geologia da região do Cabo Santo Agostinho, mapeou no engenho Gameleira a sul de Nossa Senhora do Ó, município de Ipojuca, um calcário

dolomítico contendo poucos fósseis mal conservados, denominando-o de calcário Ipojuca. Segundo este autor, esta ocorrência foi também visitada por Beurlen, que correlacionou com aquele por ele descoberto na região de Tamandaré, admitindo de acordo com seus estudos, como fóssil perfeitamente indentificável, o *Neithea sergipensis*, de idade albiana, espécie típica da Formação Riachuelo da bacia Sergipe-Alagoas, porém não assinalado naquele descoberto por Moraes (op.cit.).

Ainda com referência a ocorrência desses calcários Maciel (1968) mapeou mais uma mancha desta litologia na localidade de Cocaia na praia de Outeiro Alto ao sul do Cabo de Santo Agostinho. Posteriormente Santos Filho (1969) realizando estudos sísmicos de refração na região de Tamandaré desenvolvidos a nordeste do engenho Mamocabinha a cerca de 1,0 Km e 0,5 Km respectivamente, permitiu revelar a presença de calcário, a 10 e 2 metros de profundidade. Ainda este mesmo autor cita que sondagem elétrica efetuada aproximadamente a 1,5 Km na direção noroeste daquele mesmo engenho, alcançou a camada calcária a uma profundidade de 21 metros, com cerca de 4 metros de espessura.

Por outro lado, Dantas et alii (op.cit) e Santos Filho (op. cit.), fazem referência a um poço perfurado pelo DNPM em 1969, em Tamandaré, para captação d'água subterrânea, que atingiu o calcário a uma profundidade de 17 metros com uma espessura de cerca de 0.20 m, com intercalações de areias argilosas pretas e argilas avermelhadas (facies Riachuelo?).

Em virtude desses elementos, Santos Filho (op.cit.) considera a existência de uma lente de calcário em subsuperfície, que se prolonga desde Tamandaré até o sul do engenho Mamocabinha, com espessura máxima inferior a 5 metros.

De um modo geral, durante os trabalhos de campo, foram estudadas as ocorrências de calcário citadas na literatura, destacando-se principalmente a pobreza de exposições de afloramentos em superfície, por estarem comuflados pelas areias quaternárias, consequência das baixas cotas topográficas, encontrando-se submersos nos períodos de maré elevada, aparecendo no mapa com um certo exagero, porém dentro das limitações de erro permitidas. Entretanto, em geral, trata-se de calcário cinza, maciço, homogêneo, as vezes fracamente dolomítico, apresentando variação faciológica (calcário de Cocaia) para arenoso, cinza esbranquiçado, podendo apresentar nodulações avermelhadas e camadas argilosas intercaladas.

As relações de campo não permitem uma definição satisfatória quanto a sua posição estratigráfica como igualmente as análises bioestratigráficas não forneceram suportes esclarecedores. Considerando então os subsídios geológicos, face os elementos expostos, supõem-se que os referidos calcários pertençam a um mesmo horizonte estratigráfico e portanto a uma única formação, em termos de subsuperfície, porque, as suas características dimensionais, superficiais são insuficientes e insignificantes para uma melhor conclusão.

Como se observa pelo estudo paleontológico de consagrados autores, uma mesma formação geológica está simultaneamente sendo atribuída uma idade turoniana e portanto sendo correlacionável a Formação Cotinguiba (Membro Sapucari) e uma idade albiana sendo correlacionada à Formação Riachuelo. Ora segundo a literatura geológica (Schaller, *op.cit.*) os sedimentos da Formação Riachuelo são datados do Aptiano Superior ao Albiano Superior, e os depósitos da Formação Cotinguiba por sua vez compreendem o Turoniano/Santoniano. Assim sendo, em

virtude dos elementos geológicos atuais, seria esta a possível faixa de tempo que corresponderia à deposição dos sedimentos da Formação Estiva, o que não representa uma incoerência, portanto são amplamente posicionados no Cretáceo Superior.

Esta assertiva, mais uma vez, reforça a idéia de ser admitido o prolongamento da bacia Sergipe-Alagoas para o norte, até o sul de Recife, constituindo as Formações Rio Pitanga e Cabo, um único horizonte estratigráfico.

5.3.1.7 - Rochas Magmáticas

Representando a feição petrográfica mais importante da faixa costeira sul de Pernambuco, destaca-se na área do projeto a província magmática pós-paleozóica predominantemente constituída de rochas vulcânicas de afinidade alcalina transicional a álcali-cálcica, constituída de basaltos, andesitos, traquitos e riolitos, que tem em pequenos derrames, e alguns diques, "plugs" e "sills", suas principais formas de ocorrências, destacando-se inclusive o granito de Cabo Santo Agostinho.

Estas rochas pioneiramente mapeadas por Cobra (op. cit.) foram posteriormente cartografadas com mais detalhe por Mello & Siqueira (op. cit) estudadas quanto aos aspectos petrográficos e geoquímicos por Borba.(op. cit) Elas ocorrem distribuídas de maneira irregular nesta faixa norte-sul, que se estende desde a cidade do Cabo até as proximidades de Sirinhaém. Representam na superfície, um característico estágio de alteração-intemperização, que prejudica sobremaneira a sua individualização em mapa.

Os basaltos são rochas que se apresentam irregular

mente distribuídas em áreas de ocorrências de pequena extensão, às vezes sem possibilidades de serem individualizadas no mapa. Afloram entretanto nas regiões dos engenhos Sibiró, Algodois e Caeté e nas proximidades de Sirinhaém. Aparecem quase sempre alterado na superfície, produzindo um solo muito característico de cor castanho, feição que permite auxiliar a sua individualização e diferenciação. Apesar da granulação muito fina nota-se, em geral, facilmente, o caráter porfirítico da textura, evidenciada pelos fenocristais de olivina. Ao microscópio (Mello & Siqueira, op.cit.), essas rochas são formadas essencialmente de uma massa muito fina de pequeninas ripas de feldspato plagioclásio, dispostas de tal maneira a produzir estrutura fluidal, à qual se associam cristais eudrícos e subédricos de olivina e grânulos anédricos de piroxênio (augita). Nas amostras estudadas por aqueles autores, foram observados que além da alteração iniciar-se pelos fenômenos de cloritização e serpentização das olivinas, a relação quantitativa entre olivina/piroxênio/plagioclásio é variável para cada afloramento.

Os andesitos são muito menos frequentes e ocorrem em geral sob a forma de diques, e blocos regularmente distribuídos. Suas ocorrências principais estão também situadas a peste do engenho Algodois e a norte do engenho Caeté na folha Recife, quando apresenta uma granulação fina, constituído (Barbosa op.cit.) por uma matriz leucocrática, onde se destacam plagioclásio, augita e biotita, além de pequenos cristais de apatita e opacos. O plagioclásio é do tipo andesina ácida e exhibe forma alongada com faces bem desenvolvidas e com dimensões entre 0,12 - 0,67 mm, imprimindo à textura caráter microlítico, com tendência porfirítica. Esses indivíduos

ocorrem ainda constituindo agregados de 2-6 cristais sempre geminados. Entre os ferromagnesianos, destacam-se a augita e a biotita. A augita ocorre geralmente em cristais subautomórficos a xenomórficos podendo aparecer em cristais maiores constituindo esporadicamente agregados bem destacados da matriz fina. A biotita ocorre em pequenas secções basais irregulares, praticamente sem pleocroísmo e de coloração marrom. Como acessório, ocorre a apatita em pequenos cristais e em finas agulhas disseminadas.

Os traquitos e quartzo-traquitos são os representantes vulcânicos mais abundantes e espalhados na região, cujas exposições podem ser visualizadas na pedreira ao sul do engenho Ilhas, sul do engenho Sibiró e na praia de Itapoama, algumas das quais não são mapeáveis na escala deste trabalho. Essas rochas ocorrem mais tipicamente com a morfologia de derrames, constituindo-se nos mais variados aspectos texturais, desde os tipos afaníticos dominantes até os tipos raros porfíricos e vesiculares, apresentando-se na maioria das vezes alterados, dificultando em geral sua classificação, porém evidenciando variação de cores.

Segundo Mello & Siqueira (op. cit.) os tipos porfíricos apresentam fenocristais (2-6mm) de sanidina esparsamente distribuídos numa massa afanítica também de sanidina, na maioria dos casos, em arranjo fluidal. Ao microscópio, certos tipos alterados apresentam aegirina-augita, que a proporção que progride a alteração, não se torna mais possível a identificação desses minerais.

Os tipos vesiculares são caracterizados principalmente pelo arranjo fluidal dos cristais de sanidina interrompido pelas cavidades preenchidas por quartzo e calcita.

Convém salientar entretanto que certos tipos de tra

quito contém um certo desenvolvimento de quartzo diretamente ligado a matriz da rocha. São os quartzo-traquitos que em sua maioria são porfiríticos e destacam já à vista desarmada, os fenocristais de feldspato potássico, representados pela sanidina.

Os traquitos ocorrente no engenho Ilhas, segundo Borba (op.cit.) apresentam uma matriz feldspática muito fina com cristais de feldspato potássico bastante desenvolvidos, além de opacos, biotita e quartzo. O feldspato potássico representa-se pela sanidina, que forma aglomerados com cristais bem desenvolvidos. Estes cristais de sanidina são alongados, subautomórficos, sem orientação definida, geminados, algumas vezes corroídos. A biotita ocorre em delgadas lamelas (0,06 - 0,38 m) encontrando-se sob a forma de agregados fibrorradiado, ladeada por quartzo e opacos. Observa-se ainda, uma silificação secundária que contamina a rocha através da cristalização do quartzo em filetes e agregados isolados.

Os riolitos são relativamente mais restritos, apresentam sua forma de ocorrência limitada a diques e "plugs" e são mais resistentes ao intemperismo. As ocorrências mais conhecidas são aquelas situadas no engenho Algoduais sendo secundadas pelas do sítio do Anjo nas proximidades de Sirinhém, e aquelas situadas ao norte do engenho Mirador, e a leste da usina Ipojuca, que não apresentam dimensões suficientes para serem representadas no mapa pelas limitações da escala adotada.

Os riolitos do engenho Algoduais apresentam granulação média, compondo-se de uma matriz fina, contendo fenocristais arredondados de quartzo e feldspato distribuídos ao acaso. Apresenta caráter porfirítico, onde numa matriz quartzo

feldspática, com extinção ondulatória, destacam-se fenocristais de sanidina e quartzo contaminados por grânulos de opacos.

O granito do Cabo Santo Agostinho considerado como anarogênico por Cordani (1968), ocorre restritamente no promontório. Tem composição calco-alkalina, é formado essencialmente de quartzo, feldspato alcalino e anfibólio sódico (riebeckita) tem sido utilizado em correlações Brasil-África.

Durante os trabalhos de campo, foi realizado um caminhamento geológico sobre o referido granito com coleta de amostras; análises petrográficas realizadas em oito dessas amostras, forneceram os resultados: granito alcalino com anfibólio sódico, granito alcalino com riebeckita e fluorita, talita alterado e microgranito gráfico porfirítico.

Microscopicamente o granito tem granulação média, coloração variada em tons de creme esbranquiçado a creme rosado, com partes avermelhadas mais escuras, coloração esta determinada por impregnações indiscriminadas de hidróxido de ferro. Ao microscópio observa-se uma rocha tipicamente magmática de textura heterogranular alterada, constituída por grãos subautomórficos enturvecidos de feldspato, intimamente associados a grãos de quartzo tanto lateralmente quanto em intercrescimentos gráficos. Os maiores grãos são constituídos pelo feldspato do tipo anortoclásio, com aparência enturvecida devido a inúmeras e minúsculas inclusões de minerais ferromagnesianos e de hidróxido de ferro, além de argilas submicroscópicas. Já o quartzo mostra-se límpido com extinção ondulante constituindo os marcantes intercrescimentos ou "ilhas" xenomorfas intersticiais, ou ainda cristais subautomorfos isolados. Completando este mosaico, em posição intersticial, ocorrem



CPRM

cristais subautomorfos e xenomorfos de minerais ferromagnesianos, ocorrendo como um acessório relativamente abundante na rocha. São representados por anfibólios sódicos dos tipos hornblenda sódica e riebeckita, intensamente fraturados. É comum ainda a presença de zircão automorfo e xenomorfo associado a esses anfibólios bem como minerais opacos e hidróxido de ferro em massas disformes. Localmente encontram-se grãos xenomórficos, isotrópicos de cor amarelada, com inclusão de hidróxido de ferro, assemelhando-se bastante a esfalerita.

Esta atividade magmática mesozóica foi reconhecida pelos trabalhos de Vandoros et alii (op.cit) e Cordani (op.cit.) cujo estudo de suas amostras registraram idades radiométricas próximas a 90 m.a. (Cretáceo Superior), evidenciando consequentemente segundo Cordani (op.cit.), uma consaguinidade de todas as variedades magmáticas, inclusive o granito do Cabo de Santo Agostinho.

5.3.1.8 - Formação Beberibe-Itamaracá

A denominação Beberibe para a formação é atribuída a Beurlen op.cit, que aproveitou o nome de Membro Beberibe designado por Kegel (1958), como parte integrante da Formação Itamaracá, assim designada por Kegel (op.cit); constitui a base da sequência do Grupo Paraíba, que engloba as Formações Itamaracá, Gramame, Maria Farinha reunindo as unidades estratigráficas do Cretáceo Superior - Terciário Inferior que se distribuem na faixa litorânea norte de Recife, estendendo-se além dos Estados de Pernambuco e Paraíba, com uma largura de cerca de 40 metros.

Salienta-se entretanto que os arenitos friáveis, não

calcíferos e sem fósseis englobados por Kegel (op.cit.) na secção inferior da Formação Itamaracá, destacam-se fundamentalmente daquele arenito fossilífero de Itamaracá pela falta de material calcário; tal fato deu margem a uma certa confusão permitindo que alguns autores considerem, a sequência de arenitos calcíferos denominada Itamaracá, uma facies litoral da Formação Beberibe, e seja considerada formação individualizada para outros, sobreposta, a anterior de forma gradacional ou interdigitada; por esta razão preferimos usar a designação supra.

Concretamente existe que o poço estratigráfico I-st 1 - PE perfurado pela PETROBRÁS na ilha de Itamaracá constatou que abaixo de uma facies calciclástica da Formação Gramame existe, uma secção de aproximadamente 100 metros de arenitos calcíferos de granulação média a grosseira, seguindo-se cerca de 200 metros de arenitos friáveis e não calcíferos pertencentes estes à Formação Beberibe. Sondagens e materiais provenientes de outras localidades, porém na área de ocorrência da formação, revelam que existe uma interdigitação dos arenitos calcíferos (Itamaracá), com os não calcíferos descobertos por Kegel (op.cit.) às margens do rio Beberibe, nas proximidades do Recife. Segundo a literatura geológica, até a presente data, não foram encontrados em superfície, afloramentos da Formação Itamaracá, ficando restrita por conseguinte a subsuperfície.

Os sedimentos da Formação Beberibe afloram na faixa costeira norte de Pernambuco e Paraíba, entre as cidades de Recife e João Pessoa, nos cortes das estradas, escarpas de tabuleiro, vertentes dos vales de rios e riachos, principalmente no vale do rio Beberibe, nas adjacências do Recife, de on

de originou o seu nome.

Litologicamente esta formação é representada em geral por uma sequência arenosa, com cerca de 200 metros de espessura, constituída por arenitos friáveis, cinzentos e cremes, mal selecionados, em cuja base predominam leitos arenosos grosseiros, localmente conglomeráticos, com intercalações de níveis argilosos e camadas sílticas, na secção superior.

Esta formação de ambiente continental é atribuída a idade santoniana-maestrichtiana, com base nos estudos paleontológicos de Beurlen (op.cit.). Este autor e também Mabeoone (op.cit); baseados no conteúdo fóssil e análise granulométrica, fazem distinção de três fácies interdigitadas, assim representadas, fluvial, lagunar e estuarina. Gradualmente a litologia desta formação faz transição para facies marinha, através de interdigitações que englobam os sedimentos da Formação Itamaracá, já citada na literatura por Tinoco et alii (1968), Menor et alii (op.cit) e Amaral et alii (op.cit).

A Formação Itamaracá se apresenta constituída de arenitos quartzosos, carbonáticos e compactos, de granulometria média a grosseira, portadores de fósseis de lamelibrânquios, gastrópodes e equinóides, de idade campaniana-maestrichtiana (Beurlen, op.cit.), com uma espessura da ordem dos 100 metros, documenta por conseguinte a facies marinha mesolitoral, indicando assim a fase inicial da transgressão. Esta formação tem passagem gradativa, sem discordância, sem hiato ou qualquer interrupção visível para a Formação Gramame, que lhe é sobreposta.

5.3.1.9 - Formação Gramame

O nome da formação foi introduzido na literatura geológica por Oliveira (1940, in Beurlen, op. cit) quando trata da história da pesquisa de petróleo no Brasil.

Seus aflorantes são bem expostos da maneira descontinua nas vertentes dos vales da estreita faixa costeira, entre Paulista e Vila do Conde, na Paraíba.

Do ponto de vista litológico, os sedimentos desta formação são em geral representados por calcários arenosos bastante fossilíferos, com horizontes fosforíticos que se interdigitam e que representam portanto cada uma das facies marinhas supramesolitoral e fosfática. Sobre esta secção dominam os calcários argilosos com subordinações de níveis de margas e argilas acinzentadas que correspondem a facies marinha calcária. Salientam-se que os calcários basais são em geral dolomíticos transicionais para mais puros na secção superior.

Esta formação que com seus 55 metros de espessura, caracteriza-se principalmente pela ocorrência do nível de fosfato, o que lhe impõe uma importância econômica. Seus sedimentos revelam um conteúdo fossilífero representado por gastrópodes, cafalópodes, tubos de vermes piritizados, e equinodermes.

Mabesoone; Tinoco & Coutinho (1968) sugerem um ambiente de deposição mesolitoral com correntes fortes para a facies inicial, e um ambiente de mar raso, com profundidade não maior do que 50 metros, com grande concentração de algas, perto de uma ressurgência no oceano aberto, para facies fosfática. Finalmente para a facies calcária, esses autores admitem um ambiente de deposição em mar aberto, com profundidades

não maiores que 300 metros, isto é, uma plataforma continental com a parte superior do talude.

Segundo Beurlen (op.cit.) o conteúdo macro e microfóssil documenta uma idade maestrichtiana propriamente dita, para esta formação, representando portanto a instalação do regime transgressivo do Cretáceo. A passagem para os sedimentos da Formação Maria Farinha sobrejacente, se processa gradualmente e sem discordância.

5.3.2 - O Cenozóico

5.3.2.1 - Formação Maria Farinha

Deve-se também a Oliveira (op.cit.) a sua denominação, que foi mantido por Oliveira & Leonardos (1943, in Beurlen, op.cit.) no sentido original, bem como por Oliveira & Andrade Ramos (1951), estando portanto consagrada na literatura geológica.

Seus afloramentos ficam restritos a uma estreita faixa na região litorânea, porém são bem expostos em Paulista, fábrica de cimento Poty, na ilha de Itamaracá, e em outras regiões da área estudada, muitas vezes não registrados no mapa, pelas suas exposições restritas, em função da limitação de escala do mapeamento.

Gradualmente sem discordância se realiza a passagem da Formação Gramame para os sedimentos da Formação Maria Farinha, que em sua porção inferior é representada por uma sequência de calcários detríticos. O pacote sedimentar se inicia por um calcário litográfico, seguindo-se calcários detríticos, finos, bem estratificados, bastante dolomitizados passando na

parte superior para calcários argilosos cremes e margosos com intercalações de níveis argilosos. Nas lâminas petrográficas são representados por biomicritos, micritos fossilíferos e pelmicritos, sendo em algumas camadas o mineral glauconita, bastante abundante.

Nesta litologia paleocênica (Beurlen, op.cit.) constata-se o desaparecimento brusco das espécies paleontológicas fósseis maestrichtianas características da Formação Gramame, surgindo notadamente uma associação faunística abundante, documentada por espécimens paleocênicos com os nautilóides (*Herzoglossa* e *Cimonia*), que determinam a idade da formação. A associação faunística é bastante rica representada ainda por gastrópodes, lamelibrânquios e equinodermes. Também são abundantes os foraminíferos e ostracodídeos.

Essa sucessão litológica paleontologicamente rica, indica um ambiente de sedimentação de regressão refletindo-se cada vez mais raso, porém com muitas oscilações. A presença de caulinita entre os minerais de argila sugere por conseguinte uma certa aproximação do continente. Por outro lado a associação dos macrofósseis e foraminíferos indicam possivelmente uma área de plataforma continental interna, enquanto os crustáceos das camadas argilosas sugerem um ambiente de águas rasas perto da costa com fundo de lama. Em suma registrou-se um ambiente litorâneo com condições muito variável, refletindo certos movimentos oscilatórios da linha de costa. A sequência encerra-se com areias brancas, acentuadamente lixiviadas, nas quais as características sedimentares indicam de maneira incompleta o início da facies regressiva do mar.

5.3.2.2 - Rochas Básicas Terciárias

Ocorrências de basalto e diabásio são conhecidas na literatura geológica por meio de Moraes (1924), que descreveu o pico do Cabugi, bem como outras efusões básicas nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Ceará. A partir daí, então, diversos autores têm se referido a efusões básicas no Nordeste brasileiro, salientando-se Guimarães (1960) e Santos (1968); este último autor cognominou as referidas efusões de Associação Basáltica Toleítica do Rio Grande do Norte, inclusive relacionando-a ao tipo vulcânico toleítico continental citado por Turner & Verhoogen (1960).

Derrames basálticos olivínicos formando extensas planícies foram mapeados por Caldasso (1965), na região de Boa Vista que se situa a sudoeste de Campina Grande e a pouco mais que 6 Km do limite oeste da área do projeto. Este autor interpretou que a efusão do basalto olivínico é proveniente do vulcanismo de fissura, cujo foco magmático não está muito distante de sua ocorrência. Segundo ainda Caldasso (op.cit.) essas rochas são idênticas às encontradas no Estado de Rio Grande do Norte (Lages, Cabugi e região costeira, próxima a Macau), para os quais é admitida a idade terciária inferior (Kegel, (op.cit)). Essa ocorrência de basalto olivínico na região de Boa Vista, cartografada por Caldasso (op.cit.), já foi também referida por Guimarães (op.cit) a qual atribui uma idade variando entre o Cretáceo Superior e Terciário Inferior.

Derrames basálticos similares foram identificados e mapeados por Ennes & Santos (1975) na região de Picuí na Paraíba, a noroeste desta área, cujas datações geocronológicas revelaram idades com valores compreendidos entre $18,89 \pm 0,99$ e

18,5 ± 0,92 milhões de anos, sendo portanto atribuídas ao Mioceno (Silva, 1973).

Sial et alii (op.cit) estudando as novas idades para as rochas basálticas pós-paleozóicas, no Rio Grande do Norte e Paraíba, verificaram que uma série de "necks", diques e pequenos derrames compostos de ankaratritos, basanitos, e olivina-basaltos, foram formados entre 42 e 18 m.a, na região central daqueles Estados.

Mais recentemente Caldasso & Andrade (1979), estudando a idade dos depósitos de argilas montmoriloníticas da Paraíba assim se expressam "Embora nenhum basalto, diretamente relacionado aos depósitos argilosos montmoriloníticos, tenha sua idade absoluta determinada até agora, podem-se extrapolar as idades obtidas por Sial et alii (op.cit.) para os diques, "necks" e "plugs" próximos, de composição química e mineralogia idêntica aos derrames basálticos associados às argilas de Cubati e Boa Vista. Portanto, a idade dos depósitos argilosos montmoriloníticos da Paraíba, fica assim estabelecida, como sendo do Terciário Superior (Oligoceno-Mioceno)".

As ocorrências de rochas básicas na área do projeto são constatadas na folha João Pessoa (foto 13) ao sul do corpo granitóide da cidade de Queimadas no Estado da Paraíba. Tem as mesmas formas de ocorrências que as já citadas, isto é diques "necks", "plugs" e pequenos derrames, que se posicionam concordantemente segundo a estruturação regional, porém, em geral, paralelas ao Lineamento Paraíba (Patos), encaixados nos migmatitos e gnaisses dominantes na região. São representados principalmente por olivina-diabásio ou olivina-basalto, formando também filões estreitos, as vezes ramificados, muitos dos quais sem possibilidades de serem representados no mapa

las pequenas dimensões, fator relacionado à limitação da escala adotada. As vezes essas exposições apresentam-se parcialmente intemperizadas, caracterizando a desagregação em escamas ovóides ou esfoliação esferóidal, mais comumente registrada pelo diabásio. Embora mais resistentes, os basaltos exibem um acentuado fraturamento de composição ortogonal, em consequência mostrando a rocha quebramentos muito pequenos sob a forma de quadrados. Essas rochas apresentam em geral um solo bastante escuro marrom café, como resultado da intemperização, fato este que mascara e camufla as relações de contato.

Os diabásios e os basaltos afloram principalmente a noroeste da Natuba, sul (BR.104), oeste, sudeste e nordeste e na entrada da própria cidade de Queimadas, na borda do granito que ali ocorre, e noroeste da cidade de Aroeira.

Macroscopicamente a rocha do tipo olivina-diabásio é escura maciça, granulação fina, formada por feldspato e ferromagnesianos. Ao microscópio a rocha revela uma textura porfirítica, formada por fenocristais de olivina em matriz de granulação fina constituída essencialmente por plagioclásio e piroxênio. Os fenocristais de olivina são arredondados, fraturados e estão bastante alterados em serpentina e idingsita. O plagioclásio é do tipo labradorita, ocorre em ripas, geralmente com maclas de albita e Carlsbad, estão parcialmente saussuritizados. Os piroxênios presentes são a augita e a enstatita, sendo que os cristais de augita são levemente rosados, subédricos, forma aglomerados entre os cristais de plagioclásio. A enstatita aparece em menor quantidade, forma cristais isolados, subédricos, prismáticos, incolores com as bordas alteradas em serpentina. É comum ocorrer um mineral fibroso, levemente esverdeado, preenchendo vesículas, parecendo tratar-se

de uma clorita. Agulhas de apatita incolor e grãos de opacos ocorrem acessoriamente.

Essas rochas apresentam certas variações assim é que afloram na entrada da cidade de Queimadas, olivina-diabásio fino. Em termo de afloramento a rocha apresenta coloração acinzentada escura, quase preta, estrutura maciça, granulação fina, podendo se distinguir, uma massa quase afanítica, concentrações de pequenos grãos de piroxênio e algum opaco. Esta rocha microscopicamente apresenta uma textura predominante subofítica, composta essencialmente por grãos de augita envolvente ou sendo envolvidos por ripas de labradorita; e com opaco subessencial nos interstício. Em quantidade bem subordinada aparece olivina em microfenocristais euédricos e subédricos com fraturas, ao longo das quais está alterada para serpentina; em fração acessória ocorre material proveniente de devitrificação do vidro original, além de carbonato.

Os olivina-basaltos apresentam cor negra, afanítica densa e compacta, meso a melanocrática, constituída principalmente por ferromagnesianos e plagioclásio e com alguns fenocristais. Na lâmina petrográfica apresenta textura intergranular bastante típica, com ligeira, orientação fluidal das ripas de plagioclásio (labradorita), entremeados, dos quais, podem ser observados os grãos do piroxênio de pequeno 2v, constituindo a matriz, na qual destacam-se abundantes e enormes fenocristais de olivina, grãos de opacos e fenocristais, porém menores também de labradorita e augita. Alguma hornblenda parda e biotita puderam ser observadas, bem como material diorítico e serpentinitico com sílica criptocristalina (de cor verde pardacenta) e óxido de ferro.

São comuns também basaltos com olivina e vidro, co

mo aqueles que afloram ao sul de Queimadas, que são de granulação fina e homogêneos. Na lâmina delgada trata-se de rocha magmática, onde o arcabouço formado por cristais ripiformes de plagioclásio (andesina-labradorita) tem os seus interstícios preenchidos por agregados de augita e/ou vidro (marrom e amarelo limão). A olivina (crisolita), ocorre em pequenos cristais subarredondados, aglomerados ou isolados, livres de alteração. Alguns interstícios apresentam preenchimento por massas de hidróxido de ferro avermelhado e ou carbonato fibroso, sendo emoldurados por vidro. Como acessórios apenas grãos irregulares alongados de opaco preto.

Durante o desenvolvimento dos trabalhos deste projeto, não foram realizados estudo de datações geocronológicas, nessas referidas rochas, motivo pelo qual procurou-se fazer uma correlação coerente com aquelas situadas aproximadamente a 06 Km (seis) do limite oeste da área do projeto, e situadas no mesmo "trend" estrutural regional. São as rochas basálticas e diabásicas ocorrentes em Boa Vista citadas por Caldasso (op.cit.) datadas do Terciário Superior; de uma maneira geral são valores que também coincidem com os citados na literatura e com aqueles referidos por Ebert (1969) em torno de 18 m.a. por coincidirem com as demais datações em corpos efusivos basálticos da bacia do Paraná.

5.3.2.3 - Grupo Barreiras

O termo "Barreiras" surgiu inicialmente na literatura geológica com Branner (1902, in Beurlen, op.cit.), para indicar "as camadas variegadas que afloram nas diversas barreiras ao longo da costa" designação esta que foi gradativamente tomando um sentido estratigráfico, porém sem nenhuma preocupa

ção quanto a sua definição, em termos de sua limitação correta. Este termo evoluiu através dos tempos na literatura tomando um sentido amplo, passando para "Série Barreiras", usado por Oliveira & Leonardo (1943) e em seguida para Formação Barreiras" (Oliveira & Andrade Ramos, (op.cit e Kegel, 1957). Posteriormente o termo foi ampliado para "Grupo Barreiras" por (Bigarella & Andrade, 1964), que subdividiram a sequência em duas formações, uma inferior que denominou Formação Guararapes e uma superior Formação Riacho Morno, levando em consideração uma discordância de erosão observada nas exposições situadas nos arredores de Recife.

Convém salientar, porém que Campos & Silva (1955) com base em seus estudos sistemáticos realizados na região de Natal - RN introduziu sobre a Formação Riacho Morno, mais duas formações, respectivamente denominadas Macaíba e Potengi.

Segundo Tinoco(op.cit) litologicamente é bastante difícil se distinguir no campo, as Formações Guararapes e Riacho Morno, depositadas sob condições mais ou menos iguais fato este também aqui constatado. Por outro lado, diferenciação entre as formações, são feitas apenas muito localmente como acontece na localidade tipo da Formação Guararapes indicada por Bigarella & Andrade (op.cit.) situada nos morros Guararapes, perto do aeroporto de Recife..Fato idêntico ocorre também com a Formação Riacho Morno, cuja localidade típica da formação indicada por aqueles autores é aquela situada no vale do Riacho Morno, afluente do Rio Beberibe.

Como se observa, no presente trabalho não foi possível efetuar-se a individualização dessas formações, tendo por base os fatos acima expostos, como também tendo em vista a impossibilidade de subdividi-la pela limitações da escala empre

gada, motivo pelo qual foi considerada apenas uma unidade.

Esta unidade se distribue nas três folhas, João Pessoa, Recife e Maceió, por toda costa litoral, no sentido norte-sul, formando em geral extensos tabuleiros com superfície plana, que capeiam, várias outras unidades subjacentes, variando com sua área de ocorrência, desde o Pré-Cambriano até a Formação Maria Farinha.

Na faixa costeira entre João Pessoa e Maceió esta unidade ocorre nos vales fluviais como por exemplo rios Capi baribe, Paraíba, Igarassu, Goiana, Gramame etc., na costa, formando falésias, nos cortes das rodovias etc.

Litologicamente constituem depósitos pouco consolidados de natureza continental separados da Formação Maria Farinha, por discordância de erosão. São constituídos por material em geral areno-argilosos não litificados, regularmente compactos em acamamentos mal definido, sendo comum a presença de arenitos argilosos com intercalações subordinadas de argilas e siltitos, nos quais são comuns a variação de cores.

A espessura da unidade é bastante variável, dependendo do relevo pretérito, ou arcabouço estrutural na época da deposição; assim na área situada entre Recife e João Pessoa, sua espessura máxima não ultrapassa aos 40 metros (Albuquerque & Brito Neves, op.cit.). Na faixa costeira sul, entre Recife e Sul de Maceió, os poços tubulares abertos na área pela PETROBRÁS revelaram valores variando em torno de 25 a 80 metros, tendo a espessura máxima do grupo 150 metros.

Pelo que se observou durante o mapeamento, os sedimentos da Formação Guararapes, parecem predominar em toda a área de distribuição da unidade supra, com representações muito localizadas da Formação Riacho Morno referidas por Bigare

lla & Andrade (Op.cit.), agrupadas por Mabesoone et alii (op.cit.), como Formação Guararapes. Este fato também já foi observado pelos geólogos do Projeto Leste da Paraíba e Rio Grande do Norte (Barbosa et alii, op.cit.).

A ausência de fósseis nos sedimentos do Grupo Barreiras tem-se refletido em certas controversias, quanto a sua idade. Entretanto sabe-se que depois do recuo definitivo do mar, (Formação Maria Farinha), ainda no Paleoceno, a região tornou-se continental. Segundo Mabesoone et alii (op.cit.) estes depósitos continentais, tiveram sua formação a partir de retrabalhamento de extensas capas lateríticas tropicais desenvolvidas em ciclos sucessivos de relativa estabilidade tectônica climática, em épocas cenozóicas.

Considerando o esquema estratigráfico estabelecido para o Grupo Barreiras por Mabesoone et alii (op.cit.), a seção basal é representada pela Formação Serra dos Martins, não ocorrente na área deste projeto. Sobreposta a esta ocorre a Formação Guararapes, que como tudo indica, parece predominar em toda área de distribuição do citado grupo, nesta área estudada. Assim, segundo aqueles autores, esses sedimentos são mais recentes que o derrame basáltico do Cabugi-RN datado geocronologicamente (Sial, op.cit.) como Mioceno.

Segundo Barbosa et alii (op.cit.) a referida formação é correlativa do pediplano mais recente, Pd₁ de Bigarella & Ab'Saber (1964) e superfície Velhas de King (1956), sendo sua idade atribuída ao Plioceno, enquanto que Tinoco (op.cit.) conclui pela idade mio-pliocênica.

5.3.2.4 - Cobertura Colúvio-Eluvial

Esses depósitos foram anteriormente cartografados pelos geólogos dos projetos Leste da Paraíba e Rio Grande do Norte (Barbosa et alii, op.cit.) e Agreste de Pernambuco (Costa et alii, op.cit), bem como mais recentemente pelos formandos do Curso de Geologia da UFRP, turma de 1978, cujas áreas de trabalho, se localizam no interior da área deste projeto.

Foram denominadas de cobertura colúvio-eluvial aos depósitos ocorrentes sobre as rochas pré-cambrianas, compreendidas entre as áreas interiores serranas, e os tabuleiros dos sedimentos do Grupo Barreiras. Essa unidade encontra-se distribuída principalmente na folha João Pessoa, e em uma pequena parte na folha Recife.

Morfologicamente a unidade destaca-se pelo aplainamento de seus terrenos que tomam o aspecto de pequenos tabuleiros, pela superfície plana que a caracteriza, principalmente quando comparadas com a superfície das rochas pré-cambrianas subjacentes. Nas aerofotos a unidade é facilmente identificável pela quase ausência de drenagem e de orientação estrutural, que mascara e camufla a estruturação regional subjacente. Por outro lado caracteriza-se também pela pobreza de vegetação, reflexo registrado pela aridez do terreno, favorecendo conseqüentemente ao desenvolvimento de plantas de alto grau de xerofitismo.

Litologicamente a unidade é representada por sedimentos arenosos grosseiros, com subordinação de calcário e argila localmente, as vezes, com laterização. O material é geralmente mal selecionado apresentando grande quantidade de seixos subangulosos de quartzo e secundariamente por feldspatos ainda pouco decompostos e palhetas de mica.

Sua espessura é bastante irregular, verificando-se que de um modo geral a possança cresce de oeste para leste, entretanto Barreto (1978) em seu trabalho de graduação realizado na folha João Pessoa, estabeleceu uma espessura da ordem de 20 metros.

As datações deste tipo de terreno têm sido de um modo geral, bastante discutida e problemática, principalmente por se tratar de formações estéreis. Entretanto Bigarella & Andrade (1964), baseados em métodos geomorfológicos, morfológicos e morfoclimáticos, foram os primeiros a efetuar datações de algumas delas na região Nordeste, fazendo correlação sistemática de superfície de erosão e gradação, fatos estes definidos também por Campos e Silva (1969). Assim sendo estes depósitos detríticos, segundo aqueles autores são mais recentes que a sedimentação do Grupo Barreiras, que se encerrou, segundo eles, no início do Quaternário. Neste sentido Barbosa et alii (Op.cit.) admitiram para estes depósitos, em sua área de trabalho uma idade pleistocênica ou um pouco recente.

A idade da cobertura eluvial já foi também discutida por Barbosa (1970) que fundamentando-se na situação geomorfológica de sedimentos eluvionares, isto é, pediplano com cotas de 300 a 400 metros, sugere para estes tipos de terrenos uma idade terciária superior. Braun (1970) propõe uma idade quaternária-terciária, que foi aceita por Costa et alii, (op.cit) no Projeto Agreste de Pernambuco, e conservada neste trabalho.

5.3.2.5 - Sedimentos de Praia e Aluviões

Esta é a designação informal dos sedimentos recentes que ocorrem na área mapeada. Sua composição litológica va

ria com o ambiente de deposição. Nos ambientes paludiais de alagadiços e mangues são frequentes argilo-arenosos de cor escura.

Os sedimentos de praias estão representados por areias quartzosas transportadas e depositadas pelas vagas marinhas; essas areias são em geral inconsolidadas, bem classificadas de coloração creme clara a branca, granulação fina a média, cujos grãos são arredondados e foscos. A elas se associam restos de carapaças de animais marinhos, e localmente observam-se concentrações de minerais pesados. Esses sedimentos de praia se distribuem em toda zona da faixa costeira litorânea, os quais são geralmente de idade holocênica.

Os recifes de arenito são bastante frequentes, constituindo estreitos cordões alongados e paralelos à linha de costa, que se estendem continuamente por vários quilômetros. São geralmente de composição calco-arenítica, contendo abundantes fragmentos de carapaça e algas marinhas. Mabeoone em 1964 (in Campos e Silva, 1966) atribuiu uma idade holocênica, admitindo como resultante das ascilações de nível oceânico durante o Quaternário. Salienta-se por outro lado, que os recifes de arenitos ferruginosos de origem continental, e de acordo com Campos e Silva (op. cit.), correspondem ao nível mais recente de ferruginação pós Riacho Morno, sendo portanto encontrados na faixa litoral da área do projeto.

Na área do projeto, ocorrem ainda as aluviões tanto na região de rochas cristalinas mais pobremente desenvolvidas, como nas sedimentares, restritas principalmente aos leitos dos grandes rios. Assim estão presentes nos rios Paraíba, Gramame, Goiana, Serinhaem, Uma, Santo Antônio, Manguaba e Mundáú. Na faixa costeira, principalmente no litoral, observam-se extensas coberturas aluvionais, situadas nos deltas dos

rios, e regiões de restingas. De um modo generalizado constam-se que as aluviões iniciam a se desenvolver nos médios cursos crescendo a proporção que se aproxima dos baixos cursos, e nas embocaduras, alcançando larguras consideráveis, mormente nos vales do rios Paraíba e Goiana.

Quanto ao aspecto litológico, as aluviões nos altos cursos são formadas por material clástico grosseiro enbranquiçado, pouco selecionado, e contendo principalmente quartzo, feldspato, pequenas palhetas de mica. Nos baixos cursos e em bocaduras, as aluviões passam a ser mais selecionadas e bem melhor classificadas, crescendo proporcionalmente suas espessuras.

Salienta-se por outro lado que nas zonas principalmente influenciadas pelas invasões marinhas, nos deltas dos rios, os depósitos aluvionais correspondem a vasas escuras, flúvio-marinhas, abundantes em matéria orgânica que representam os manguesais, e planícies aluviaais.



6 - G E O L O G I A E S T R U T U R A L

6 - GEOLOGIA ESTRUTURAL

6.1 - Considerações Gerais

A área em apreço apresenta uma estrutura bastante movimentada, consequência de uma forte tectônica de compressão que sobre ela atuou. Destaca-se um arcabouço estrutural formado pelas rochas pré-cambrianas pertencentes ao Escudo Brasileiro e um outro constituído de uma cobertura meso-cenozóica, situada na sua porção oriental.

O arcabouço tectônico-estrutural do embasamento cristalino sugere que o seu processo de cratonização ocorreu em épocas distintas. Neste contexto a área de cratonização mais antiga, disposta ao sul do Lineamento Pernambuco, encontra-se em nítida discordância litológica e estrutural com aquelas áreas localizadas a norte, as quais, apesar de não apresentarem a organização tipo Alpina, correspondem a antigas regiões geossinclinais, cujos processos de solidificação mostram evidências de uma evolução geocronológica complexa, com eventos iniciais desenvolvidos provavelmente no Ciclo Transamazônico e culminando com a sua consolidação definitiva no Ciclo Brasileiro.

Observando-se o mapa geológico do projeto (em anexo), verifica-se a existência de quatro áreas distintas: a primeira, limitada ao sul pelo Lineamento Paraíba (Patos), constitui uma faixa de metamorfitos dobrados, associados a migmatitos onde se destacam núcleos granitóides relacionados com os fenômenos de granitização regional. A direção estrutural regional é preferencialmente nordeste, tendo sido gerada por um regime tectônico diferente do ocorrido ao sul da referida falha; a

segunda, dentro da chamada Zona Transversal de Ebert (1962), está composta por granitos e migmatitos, que constituem relíquias de um embasamento antigo, remobilizado, e por ectinitos intensamente dobrados, sendo caracterizada por unidades estruturais de forma losangular de dimensões variáveis, limitada por um padrão de zonas de cisalhamento de 1ª e 2ª ordens; a terceira compõe-se de um complexo migmatítico-granitóide, que representa o provável embasamento das sequências metamórficas aflorantes a norte do Lineamento Pernambuco e, a quarta, formada por uma cobertura sedimentar disposta na parte oriental da folha, está representada pelos sedimentos meso-cenozóicos das bacias Sergipe-Alagoas e Pernambuco-Paraíba.

Dentre as contribuições que versam sobre os problemas tectônicos regionais envolvendo a área objeto deste mapeamento, pode-se citar os trabalhos: de Suszczynski (1966), Almeida (1967), Brito Neves (op.cit), Kegel (1965), Mello et alii (1977), Ebert (op. cit.) e Mello (op.cit).

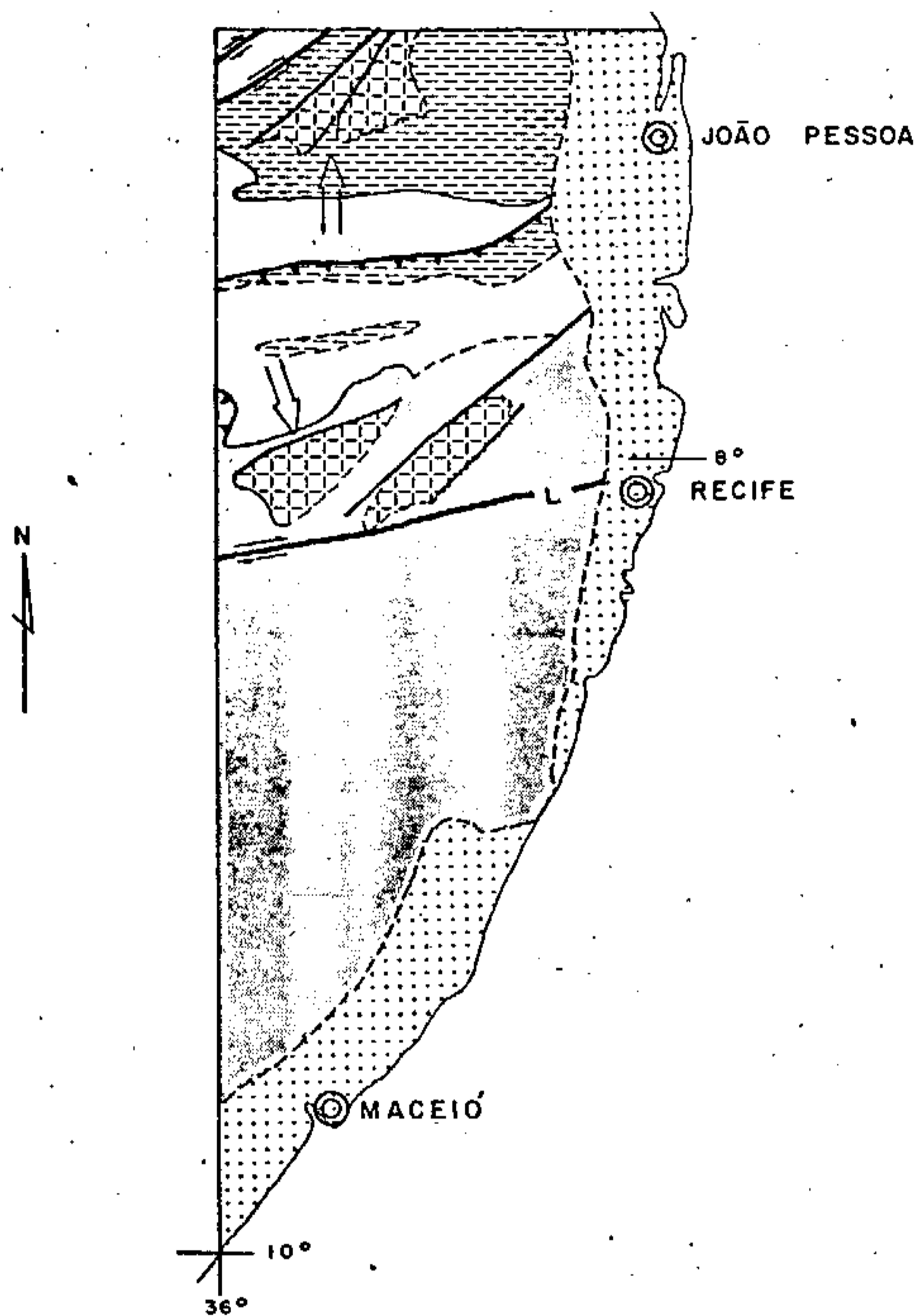
Suszczynski (op. cit.), em considerações formuladas sobre a evolução tectono-orogénica do Nordeste Oriental, descreve dois ambientes tectônicos: o das "Dorsais Geanticliniais" e o das "Depressões Laterais" formadas por rochas metamórficas e ladeadas por extensos falhamentos.

De acordo com Almeida (op.cit.), a porção situada a norte do Lineamento Pernambuco pertence a faixa Tectogênica Caririana, enquanto a parte disposta ao sul deste lineamento situa-se nos terrenos do geossinclínio sergipano.

Brito Neves (op. cit.) na sua "Regionalização Geotectônica do Pré-Cambriano Nordestino", descreve várias "Faixas de Dobramentos" separadas por "Maciços Medianos". Segundo este esquema de classificação (vide fig. 5), grande parte da região estudada pertenceria ao Maciço Pernambuco-Alagoas, en

ESBOÇO GEOTECTÔNICO DO PRÉ-CAMBRIANO NORDESTINO

POR: BENJAMIN BLEY DE BRITO NEVES



CPRM-PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL
RELATÓRIO FINAL
FONTE - BRITO NEVES / 1975

CONVENÇÕES

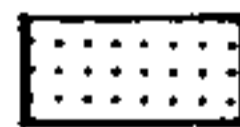





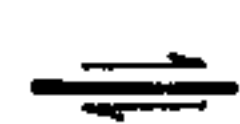

	COBERTURA CENOZOICA		FAIXAS DE DOBRAMENTOS
	ZONAS GEANTICLINAIS		COBERTURAS DOBRADAS DOS MACIÇOS
	MACIÇO MEDIANO		FALHA DE EMPURRÃO
	FALHA TRANSCORRENTE		FALHAS INDIFERENCIADAS

FIG. 5

quanto as porções centro-norte e extremo norte da área se disporiam respectivamente na faixa de Dobramentos Pajeú-Paraíba e na Geanticlinal de Teixeira.

Kegel (op.cit.) no seu trabalho sobre a "Tectônica de Lineamento do Nordeste do Brasil", destaca as principais direções do modelo estrutural regional e os grandes lineamentos que rasgam a região.

Mello et alii (op. cit.), em seu modelo tectôno-estrutural proposto para o Nordeste meridional, afirmam que a estruturação geral da Zona Transversal, resulta de uma compressão primária de direção meridiana, a qual gerou um sistema de falhamentos transcorrentes nordeste de rejeito sinistral, e um outro de 2ª ordem, de rejeito dextral e direção leste-oeste.

Ebert (op. cit.), destaca em seu trabalho sobre a tectônica e metamorfismo regional do Escudo Brasileiro, as observações levadas a efeito na chamada Zona Transversal, tendo concluído que a área situada ao sul do Lineamento Pernambuco constitui um embasamento mais antigo em relação às faixas altamente tectonizadas dispostas a norte do mesmo.

Mello (op.cit.), nas suas considerações sobre as características geológicas e metalogenéticas dos Cinturões Móveis do Nordeste Oriental, divide o Estudo Nordestino em três grandes faixas de dobramento: Cinturão Móvel Caririano Cinturão Móvel Transversal e Cinturão Móvel Sergipano. O primeiro situa-se ao norte do Lineamento Paraíba (Patos) e forma um elemento tectônico complexo, envolvendo vários eventos tectôno-termal. O segundo corresponde à chamada Zona Transversal e figura como uma entidade individualizada na área do Pré-Cambriano do Nordeste. O terceiro localizado em posição marginal a norte

do Craton do São Francisco, constitui o Cinturão Móvel Sergipano o qual encontra-se separado da Zona Transversal por uma área granítico-migmatítica, individualizada como entidade de comportamento estável, definida como uma possível Área Cratogênica.

De acordo com os dados obtidos neste mapeamento e levando em consideração o conhecimento geológico da região, esta divisão nos parece válida e se aplica perfeitamente as características da área estudada.

A fim de obter-se uma melhor visualização dos elementos estruturais observados, a região mapeada foi dividida em quatro áreas distintas, as quais foram estudadas em separado e posteriormente correlacionadas entre si: Cinturão Móvel Caririano; Cinturão Móvel Transversal, Área Cratogênica e Cobertura Sedimentar Costeira.

6.2 - Cinturão Móvel Caririano

Analisando-se o mapa geológico, verifica-se que o Lineamento Paraíba (Patos) separa unidades estruturais tectonicamente distintas. A porção situada a norte do mesmo apresenta uma estruturação preferencial nordeste, enquanto a parte disposta a sul mostra um alinhamento leste-oeste. Ambas, possuem uma estrutura típica de cinturão móvel, encontrando-se intensamente dobradas e cortadas por extensos falhamentos. A denominação cinturão móvel é aplicada devido a semelhança existente entre estas faixas e as unidades tectônicas reconhecidas na África do Sul e definidas por Anhaeusser et alii (1969).

O Cinturão Caririano, nessa parte do projeto é for

mado essencialmente por rochas cristalinas caracterizadas por gnáisses altamente metamorfisados associados a migmatitos, onde se destacam zonas de migmatitos homogêneos e núcleos granitóides, relacionados com fenômenos de granitização regional. As faixas gnáissicas provavelmente constituem faixas sinclínicas, enquanto os núcleos migmatíticos e granitóides dispõem-se possivelmente em zonas anticlinoriais.

Apresenta um sistema preferencial de dobramentos de direção nordeste e caimento para sudeste, caracterizados por um conjunto de dobras antififormes e siniformes assimétricas de amplitude considerável e aproximadamente paralelas às falhas transcorrentes que atravessam a região. Nas proximidades de Alagoa Grande, observam-se nítidas terminações periclinais que confirmam o modelo de dobramento acima exposto. A oeste de Campina Grande, constituindo núcleos de migmatitos homogêneos, constata-se uma estruturação leste-oeste, a qual provavelmente não constitui um novo sistema de dobramentos, mais sim uma zona de influência do Lineamento Paraíba (Patos) situada a sul da mesma.

No geral, as rochas apresentam o traço da foliação bem desenvolvido, orientado segundo a direção nordeste-sudoeste, com uma tendência leste-oeste, no extremo oeste da folha em área próxima à falha de Paraíba (Patos). Nas bordas dos corpos granitóides, elas se encurvam e adaptam-se a forma dos mesmos.

A sudeste da cidade de Campina Grande-PB, observa-se um fechamento da foliação, formando uma estrutura circular, dômica, de amplitude considerável, semelhante a um domo gnáissico, cujo núcleo é composto por rochas granitizadas de textura porfiróide, com os pórfiros de feldspatos dispostos paralelamente à foliação gnáissica preservada. No mesmo destacam-se

extensos autólitos de rocha básica, anfibolítica, os quais mostram em alguns pontos uma incipiente porfiroblastese feldspática, o que comprova o caráter evolutivo destes granitoides. Este corpo encontra-se encaixado nas rochas gnáissicas regionais e atravessados por extensos fraturamentos, visualizando-se em alguns pontos, a presença de feições cataclásticas de extensão reduzida. Esta estrutura parece constituir um evento independente de modelo de dobramento acima descrito.

O sistema de falhas mais importante e característico desta parte da área mapeada, está representado por um conjunto de falhas transcorrentes, cuja análise dos seus elementos estruturais, revela duas direções principais de cisalhamentos.

A primeira, de direção $N40^{\circ}E-N45^{\circ}E$ corresponde às falhas de rejeito direcional com movimento dextrógiro, dispostas paralelamente aos dobramentos sub-horizontais gerados por um regime compressivo independente do responsável pelos citados cisalhamentos. Como exemplo destes falhamentos, pode-se mencionar a falha de Guarabira disposta a sul da cidade de Alagoa Grande, onde se visualizam excelentes exposições dos mais variados tipos de rocha cataclástica.

A segunda, de direção leste-oeste corresponde as falhas transcorrentes de rejeito dextral, representada pelo Lineamento Paraíba (Patos), o qual constitui uma faixa de transcorrência típica, caracterizado pelo microdobramento associado, composto por dobras de eixo vertical, as quais são características de zonas de transcorrência.

A interpretação destes cisalhamentos pode ser muito bem explicada pela tectônica de falhas transcorrentes proposta por Moody & Hill (1956), a qual associada ao padrão do dobramento observado, permite supor que esta região tenha sofrido

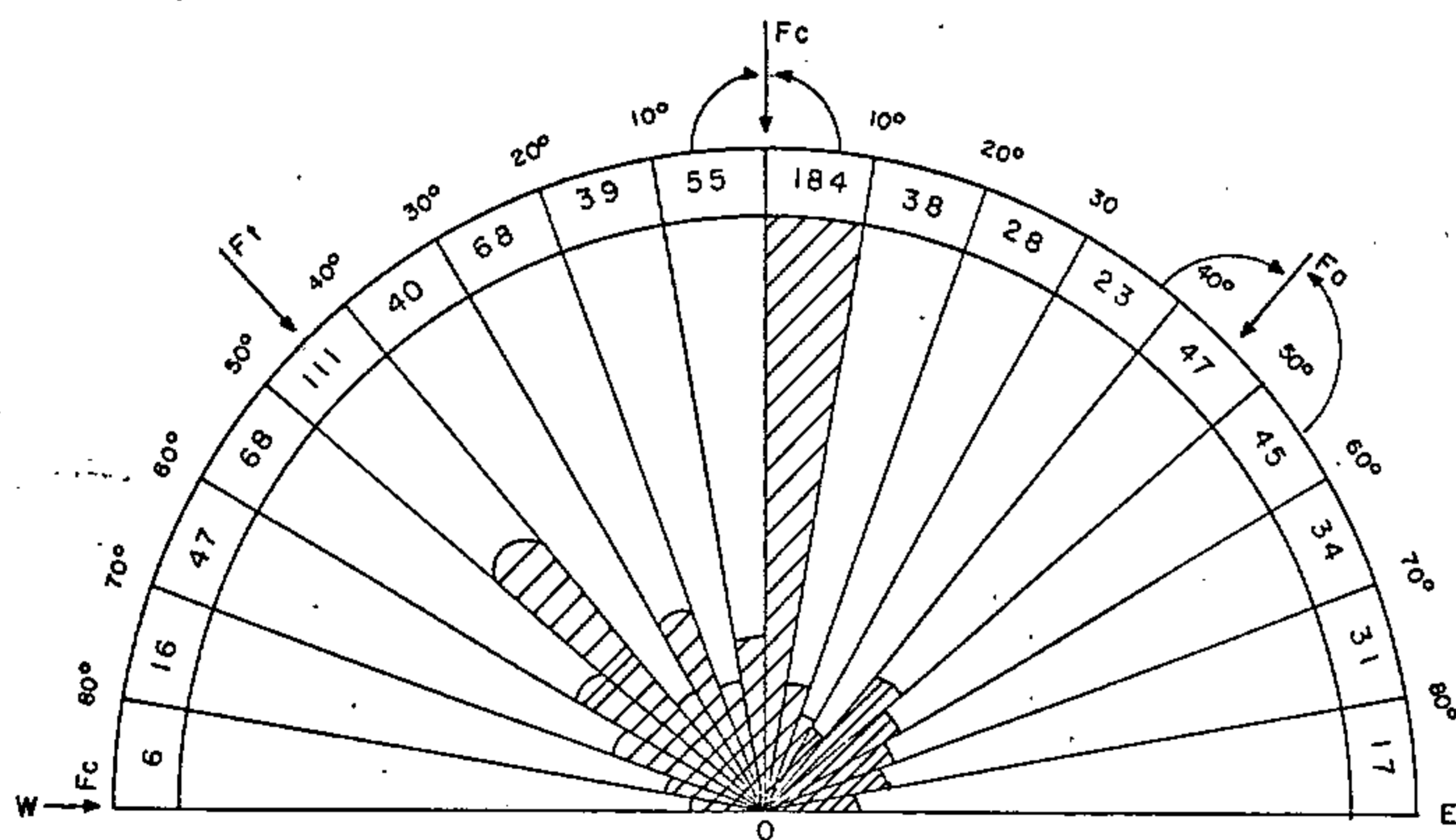
um esforço compressivo primário de direção aproximadamente noroeste. Seguindo esse raciocínio, conclui-se que o Lineamento Paraíba (Patos) constitui a componente à direita do par conjugado de 1ª ordem, cuja bissetriz do ângulo formado entre as componentes deste par, representa o esforço responsável pela origem do dobramento principal da região. Dessa forma as falhas dextrais nordeste, paralelas ao referido dobramento são consideradas de 2ª ordem em relação ao mencionado esforço.

Interpretando-se o diagrama de setores (vide fig 6) elaborado para esta faixa, a partir de 887 fraturas medidas no campo, verifica-se que as diáclases de cisalhamentos, estão alinhadas predominantemente segundo as direções norte-sul e leste-oeste. Isto nos permite supor um esforço compressivo primário de orientação noroeste ($N45^{\circ}W$), responsável também pelo aparecimento de juntas de alívio e tensão dispostas, respectivamente, perpendiculares e paralelas a direção do mesmo.

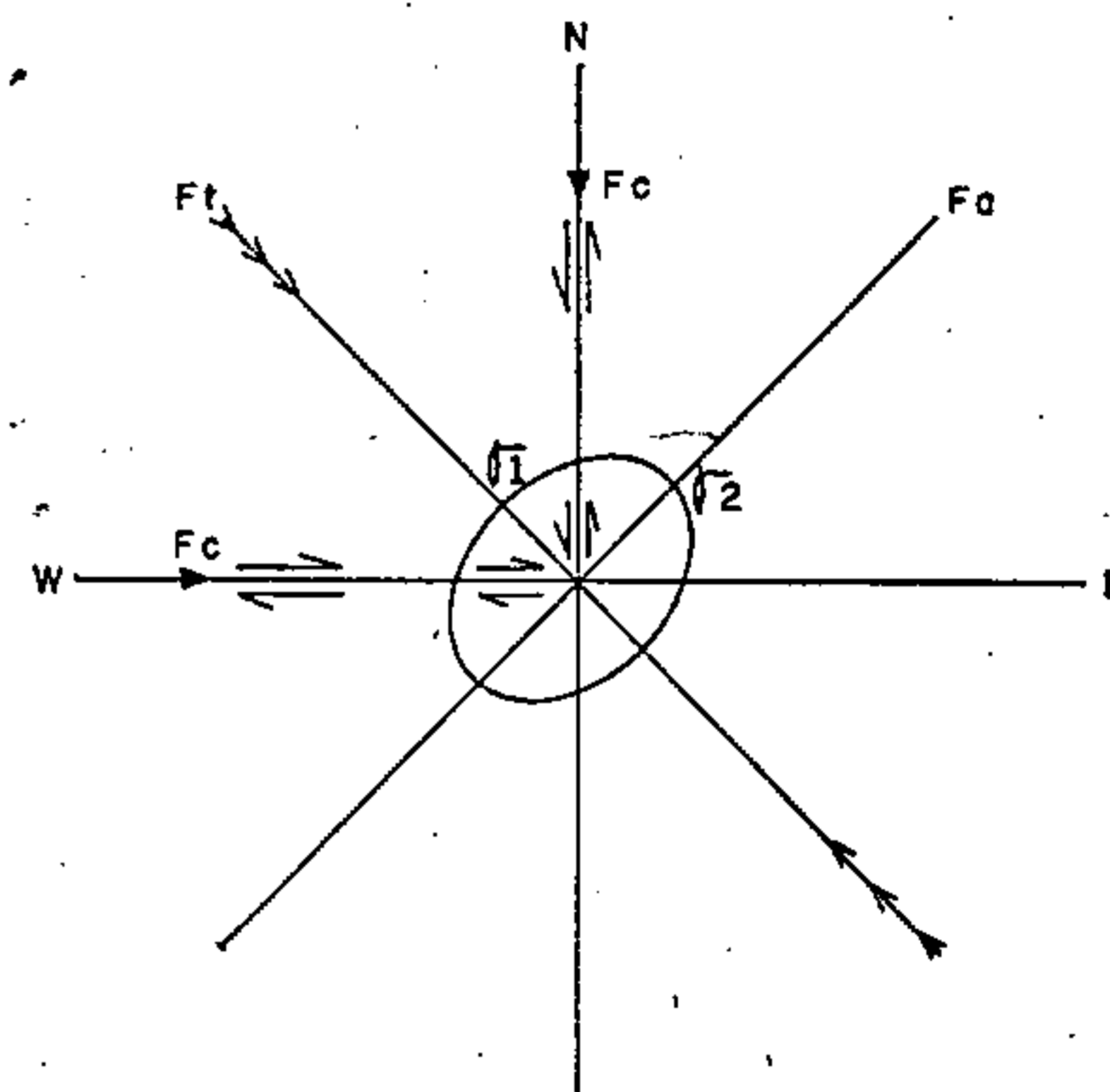
Através da análise do citado diagrama, chega-se a conclusão que as fraturas de cisalhamento orientadas segundo os sentidos norte-sul e leste-oeste, correspondem as componentes lateral esquerda e lateral direita do par conjugado de 1ª ordem, enquanto as diáclases de cisalhamento nordeste, aproximadamente paralelas as fraturas de alívio da referida ilustração, compreendem os cisalhamentos de 2ª ordem.

A referida interpretação além de explicar as características estruturais dessa porção da área estudada, se enquadra perfeitamente no raciocínio acima exposto, o que vem reforçar a validade do mesmo.

DIAGRAMA DE SETORES Nº 1
 ELABORADO A PARTIR DE 887 FRATURAS



SETOR I - CINTURÃO MOVEL CARIRIANO



CPRM — PROJETO EXTREMO NE. DO BRASIL — RELATÓRIO FINAL
 Vanildo Almeida Mendes

FIG. 6

6.3 - Cinturão Móvel Transversal

A região disposta ao sul da linha tectônica da Paraíba (Patos), apresenta uma estruturação transversal em relação a zona anteriormente descrita e constitui uma entidade estrutural perfeitamente diferenciável dentro do Pré-Cambriano nordestino. O seu limite sul faz-se na zona do Lineamento Pernambuco e a área disposta imediatamente abaixo do mesmo apresenta características de área estável, enquanto que a faixa localizada a norte, encontra-se intensamente dobrada, cortada por extensos falhamentos e bastante metamorfisada.

De acordo com os elementos obtidos neste mapeamento, conclui-se que as rochas granitóides e migmatíticas aflorantes ao norte do Lineamento de Pernambuco, já na Zona Transversal, constituem restos de provável embasamento antigo remobilizado. No geral esta zona é formada por uma faixa de rochas metamórficas, composta essencialmente de ectinitos (gnaisses, xistos, calcários e quartzitos), em contato com unidades mais metamorfisadas, compostas por gnáisses, migmatitos e rochas plutônicas granulares. Esta sequência de rochas cristalinas, possui características típicas de cinturão móvel, onde o metamorfismo regional, granitização, falhamentos transcorrentes e a ampla variação dos dados geocronológicos disponíveis, evidenciam uma evolução geocronológica complexa, que representam os traços marcantes de seu desenvolvimento.

A fase de deformações plicativas, está representada por uma série de direções de dobramentos leste-oeste e nordeste, os quais, compõem vários sistemas de antifomes e sinformes de dimensões e estilo variáveis. A norte de Umbuzeiro e parte centro-oeste da folha SB.25-Y-C. João Pessoa, visuali

zam-se dobras assimétricas de orientação leste-oeste e caimento para norte, as quais constituem a direção de dobramento primária, enquanto que as dobras nordeste, de eixo sub-horizontal e caimento para sudeste, caracterizam o dobramento secundário gerado sob novo "stress" compressivo. Na parte centro-sul da folha, a noroeste de Surubim, observa-se uma típica zona sinclinorial, composta por ectinitos, onde localmente, salienta-se uma estruturação noroeste-sudeste, consequência da adaptação da direção primária leste-oeste, provocada por um falhamento nordeste de rejeito sinistral que a corta. Na área em apreço notam-se nítidas mudanças no sentido de mergulho da foliação, indicando provavelmente a existência de amplos sinclinórios e anticlinórios inversos de amplitude regional e direção leste-oeste, cuja definição é bastante dificultada pelo grau de deformação, metamorfismo grande extensão da área estudada. De acordo com o exposto, as faixas anticlinoriais possivelmente compreenderiam os núcleos granitóides e de migmatitos homogêneos, enquanto que as zonas sinclinoriais se comporiam de gnaíesses e demais ectinitos.

No geral as rochas apresentam o traço da foliação bem desenvolvido e orientado segundo a direção leste-oeste, com variação para nordeste na porção leste da folha SB.25-Y-C-João Pessoa e nas proximidades das grandes falhas de rejeito direcional nordeste, onde ocorre uma sujeição delas a esta direção. Nas bordas das massas plutônicas granulares e nucleos migmatíticos, elas se encurvam adaptando-se a sua forma.

O embasamento Pré-Cambriano dessa parte da área investigada, mostra uma estruturação bastante movimentada, típica de uma tectônica ruptural, resultando num intenso cisalhamento, representado por um desenvolvido padrão de falhas

transcorrentes e de empurrão.

Os falhamentos de empurrão são visualizados a norte e nordeste da cidade de Caruarú, sul e sudeste de Surubim e norte de Camutanga. Estes empurrões constituem uma forte indicação de deslocamentos de massas cavalgantes resultantes de um esforço compressivo de direção meridiana, com extensão e rejeitos consideráveis e sentido de migração variável para norte e sul. A oeste da cidade de Vertentes-PE, no extremo sudoeste da fôlha SB.25-Y-C-João Pessoa, observam-se restos de uma estrutura cavalgante, a qual corresponde a porção leste do "Klippe" de Taquaritinga.

O sistema de falhas mais importante e característico desta zona, é representado por um conjunto de falhas direcionais, cuja análise de suas orientações revelam três direções principais de cisalhamento.

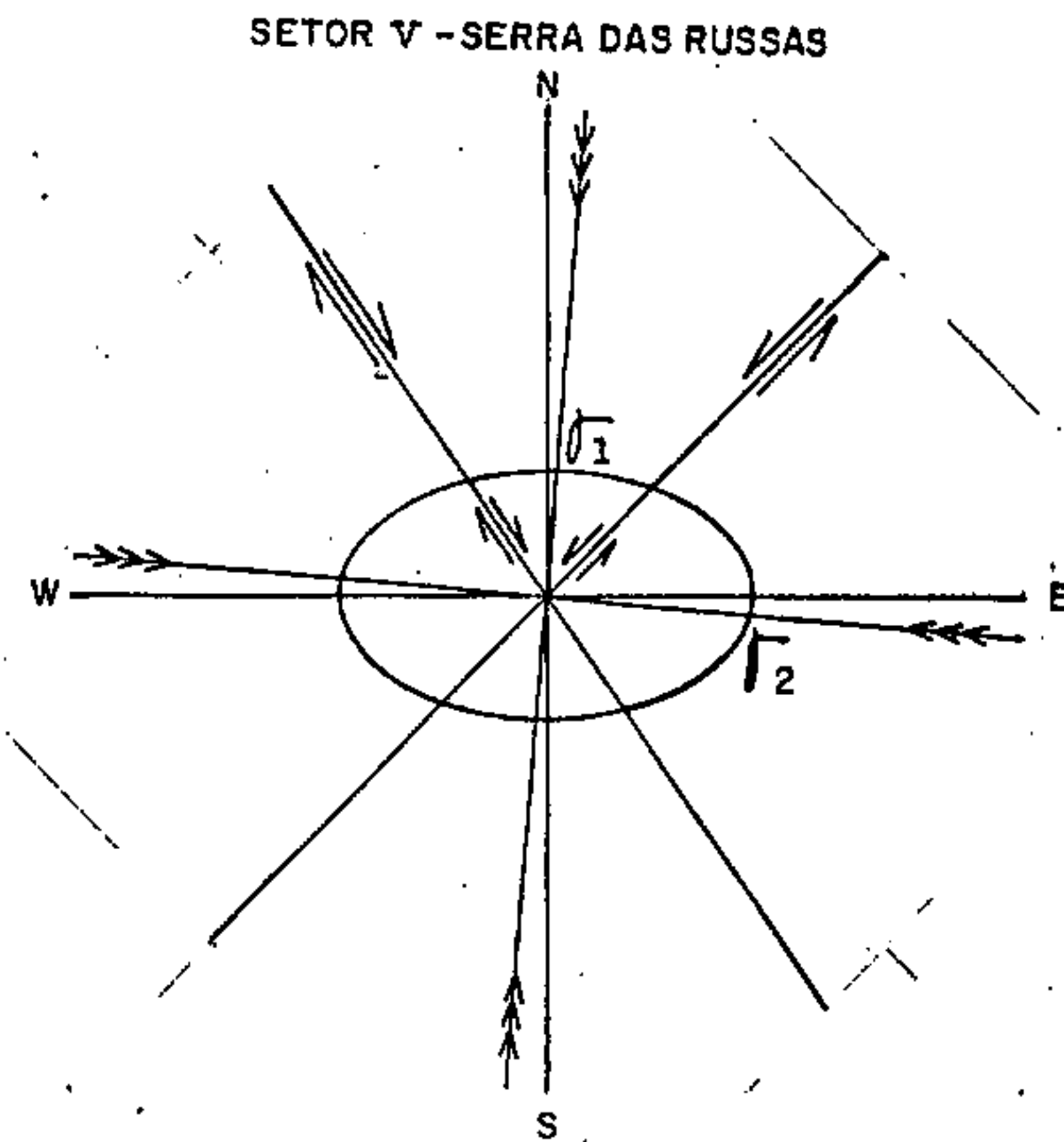
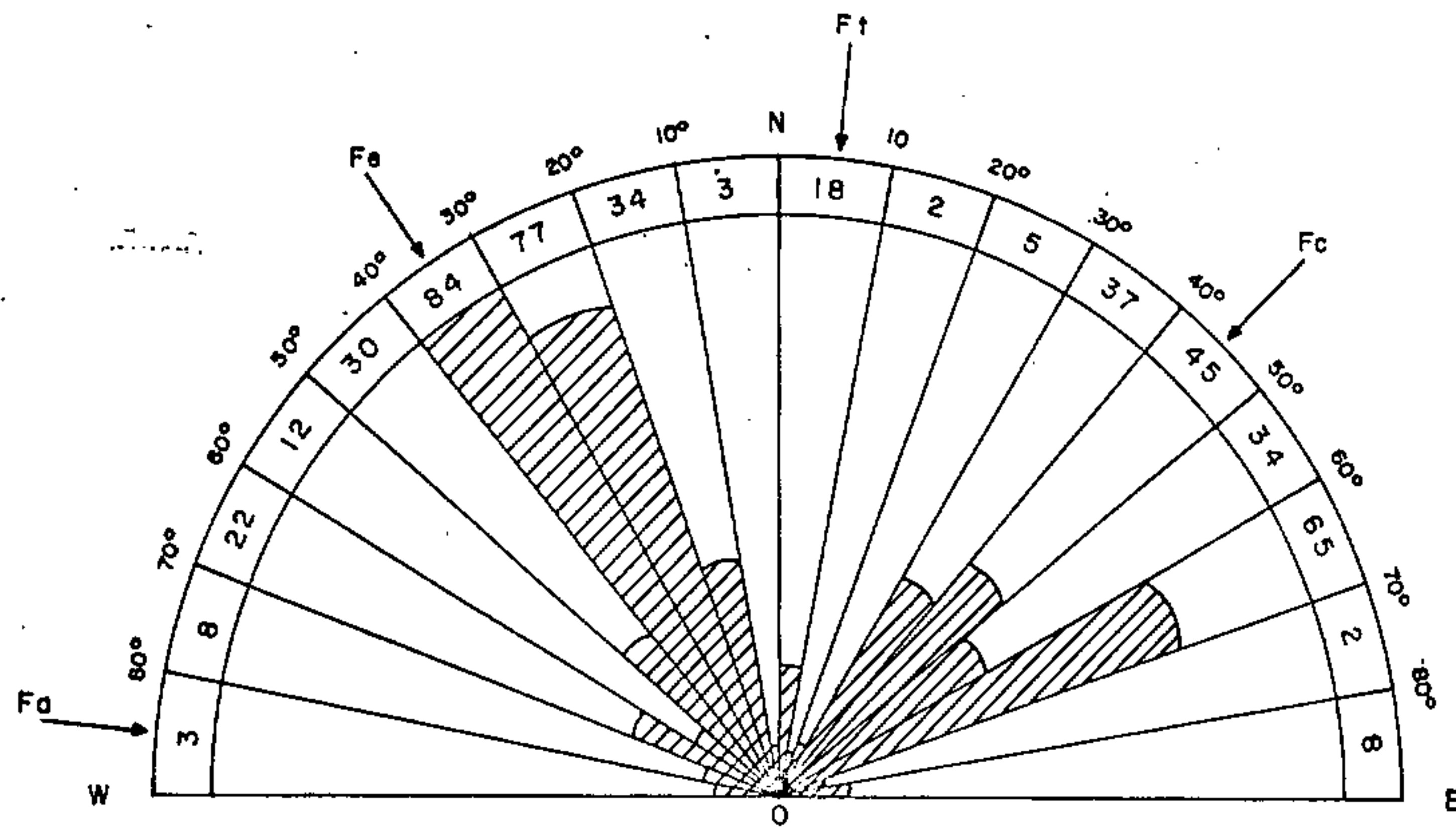
A primeira de sentido $N40^{\circ}E-N45^{\circ}E$, corresponde a maioria das falhas mapeadas, sendo classificadas como de rejeito direcional levógiro. Dentre os falhamentos ocorridos nesta orientação, podem-se citar os da região próxima a cidade de Camutanga-PE e noroeste de Umbuzeiro-PB, onde observam-se os mais variados tipos de rochas cataclásticas, e as falhas situadas a sul do Lineamento Pernambuco, próximo a cidade de Vitória de Santo Antão, dentro da zona estável, denominada Área Cratogênica, sugerindo assim a sua reativação durante os processos de cratonização superimpostos.

Os falhamentos de direção leste-oeste, correspondem às falhas transcorrentes de rejeito dextral, sendo representados pelo Lineamento Pernambuco, o qual deve tratar-se de uma falha de rejeito múltiplo, onde se evidencia feições transcorrentes de rejeito dextral. O movimento já foi estudado por

Siqueira & Mello (1971), os quais sugerem tratar-se de uma falha transcorrente complexa, visualizada no terreno por feições estruturais resultantes de cavalgamentos e empurrões, onde se destacam zonas dobradas com sistemas de antiformes e sinformes apertadas, com eixos leste-oeste aproximadamente horizontais. Ainda na faixa deformada do citado falhamento, nota-se uma adaptação de rochas dobradas da Zona Transversal na direção nordeste, em função do arrasto. Assim, antiformes e sinformes apertadas com eixos horizontalizados, dispostos no rumo $N60^{\circ}E - N70^{\circ}E$, são encontradas próximo à direção deste cisalhamento. À medida que se aproxima desta zona de falha os eixos assumem direção aproximadamente leste-oeste sendo indistintos daqueles correspondentes aos esforços de 1ª ordem. Segundo as novas observações, a direção de cisalhamento nordeste (cisalhamento primário) paralelo ao dobramento acima mencionado, é cortada pela direção de transcorrência leste-oeste (Mello et alii, 1978).

Interpretando-se o diagrama de setores nº 4 elaborado a partir de 489 fraturas medidas na faixa cataclástica da Serra das Russas, (vide fig.7) verifica-se que as diáclases de cisalhamento, estão alinhadas segundo os rumos $N45^{\circ}E$ e $N35^{\circ}W$. Isto permite supor um esforço compressivo aproximadamente meridiano ($N5^{\circ}E$), responsável também pelo desenvolvimento de fraturas de tensão e alívio, as quais são respectivamente paralelas e perpendiculares à orientação do mencionado esforço. Por meio dessa análise, chega-se a conclusão que as fraturas dextrais do rumo leste-oeste não constituem na realidade a direção de cisalhamento principal, mas sim uma direção secundária, enquanto que as diáclases nordeste e noroeste representam as componentes lateral esquerda e lateral direita do

DIAGRAMA DE SETORES Nº 4
 ELABORADO A PARTIR DE 489 FRATURAS



CPRM — PROJETO EXTREMO NE. DO BRASIL — RELATÓRIO FINAL
 Vanildo Almeida Mendes

FIG.7

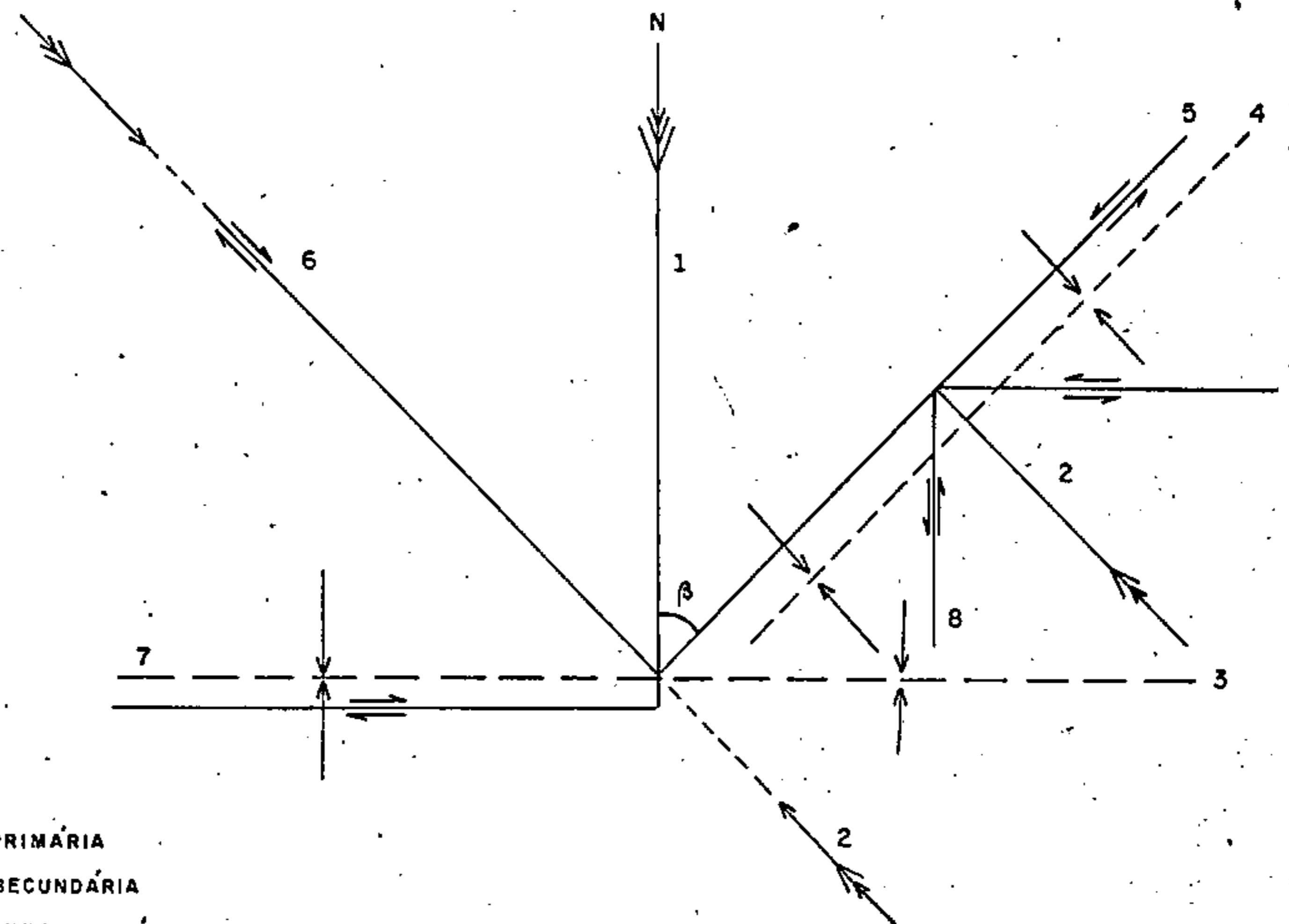
par conjugado de 1ª ordem. De acordo com o exposto, nota-se que apesar da similaridade de direções e rejeitos entre os Lineamentos Paraíba (Patos) e Pernambuco, eles não são necessariamente sincrônicos; pois conforme o descrito no item anterior, a falha da Paraíba (Patos) é interpretada como a componente lateral direita de 1ª ordem em relação a compressão noroeste-sudeste, atuante no Cinturão Móvel Caririano, enquanto os dados obtidos na zona do Lineamento Pernambuco sugerem para o mesmo uma direção secundária em relação a compressão meridiana responsável pela estruturação da Zona Transversal.

A terceira direção, com orientação noroeste, compreende as falhas de rejeito dextral, localizadas a sul do Lineamento Pernambuco, e as fraturas e falhas de natureza indeterminadas dispostas ao longo dessa zona.

Aplicando e adaptando o teorema de Moody & Hill (op. cit.) a estes falhamentos, verifica-se que a região provavelmente sofreu um esforço compressivo primário de direção aproximadamente meridiana (vide fig. 8). De acordo com esta concepção a estruturação leste-oeste corresponde ao dobramento primário e as falhas direcionais nordeste ($N40^{\circ}E-N45^{\circ}E$), juntamente com as direcionais noroeste ($N40^{\circ}W$), constituem respectivamente a componente à esquerda e à direita do par conjugado de 1ª ordem, enquanto que o Lineamento Pernambuco e os cisalhamentos aproximadamente meridianos, observados a leste de Sirigi-PE, na porção leste da folha SC.25-Y-C-João Pessoa, são considerados como as componentes lateral direita e lateral esquerda do par conjugado de 2ª ordem, geradas por uma reorientação do "stress" primário para noroeste, esforço este, responsável também pela origem do dobramento nordeste.

Interpretando-se os diagramas de setores nºs 2 e 3,

O SISTEMA DE FALHAMENTO TRANSCORRENTE OBSERVADO NO CINTURÃO MÓVEL TRANSVERSAL E ÁREA CRATOGÊNICA



- 1 - FORÇA COMPRESSIVA PRIMÁRIA
- 2 - FORÇA COMPRESSIVA SECUNDÁRIA
- 3 - DIREÇÃO DE DOBRAMENTO PRIMÁRIO
- 4 - DIREÇÃO DE DOBRAMENTO SECUNDÁRIO
- 5 - DIREÇÃO DE CISALHAMENTO DE 1ª ORDEM (LATERAL ESQUERDA)
- 6 - DIREÇÃO DE CISALHAMENTO DE 1ª ORDEM (LATERAL DIREITA)
- 7 - DIREÇÃO DE CISALHAMENTO DE 2ª ORDEM (LATERAL DIREITA)
- 8 - DIREÇÃO DE CISALHAMENTO DE 2ª ORDEM (LATERAL ESQUERDA)

FIG. 8

elaborados a partir de 3918 fraturas medidas no campo, (vide fig. nº 9 e 10) verificam-se que as diáclases de cisalhamento alinham-se segundo as direções $N40^{\circ}E$ e $N40^{\circ}W$, as quais formam um ângulo de 40° com o sentido de compressão meridiana, representada pelas juntas de tensão, que constituem os polos de concentração máxima dos citados diagramas.

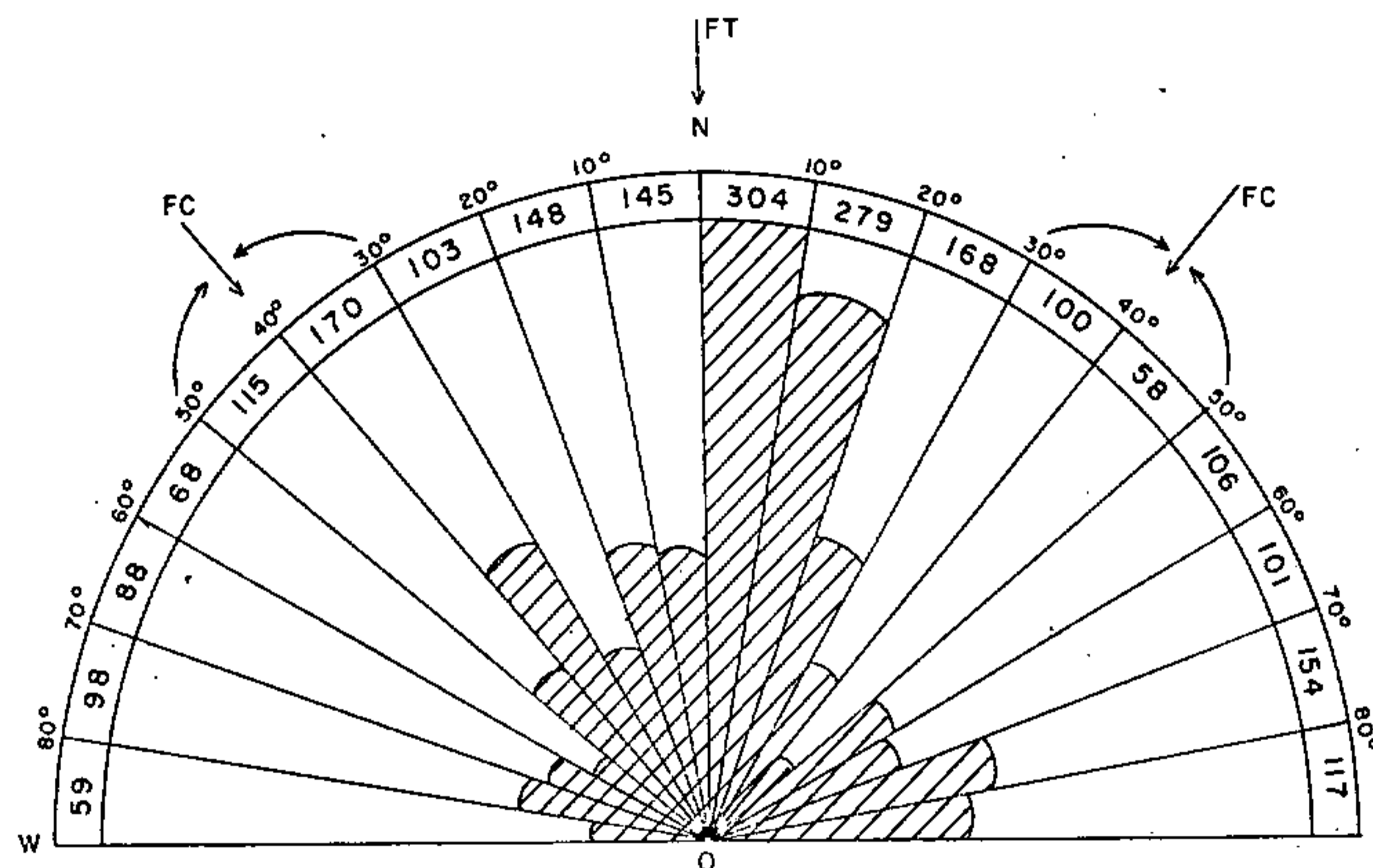
Os dados fornecidos pelas referidas ilustrações servem de reforços ao modelo estrutural acima proposto, haja vista que a orientação do "stress" compressivo e das fraturas de cisalhamento obtidos dos diagramas coincidem com os elementos macro-estruturais, o que vem reforçar a validade das concepções aqui expostas.

6.4 - Área Cratogênica

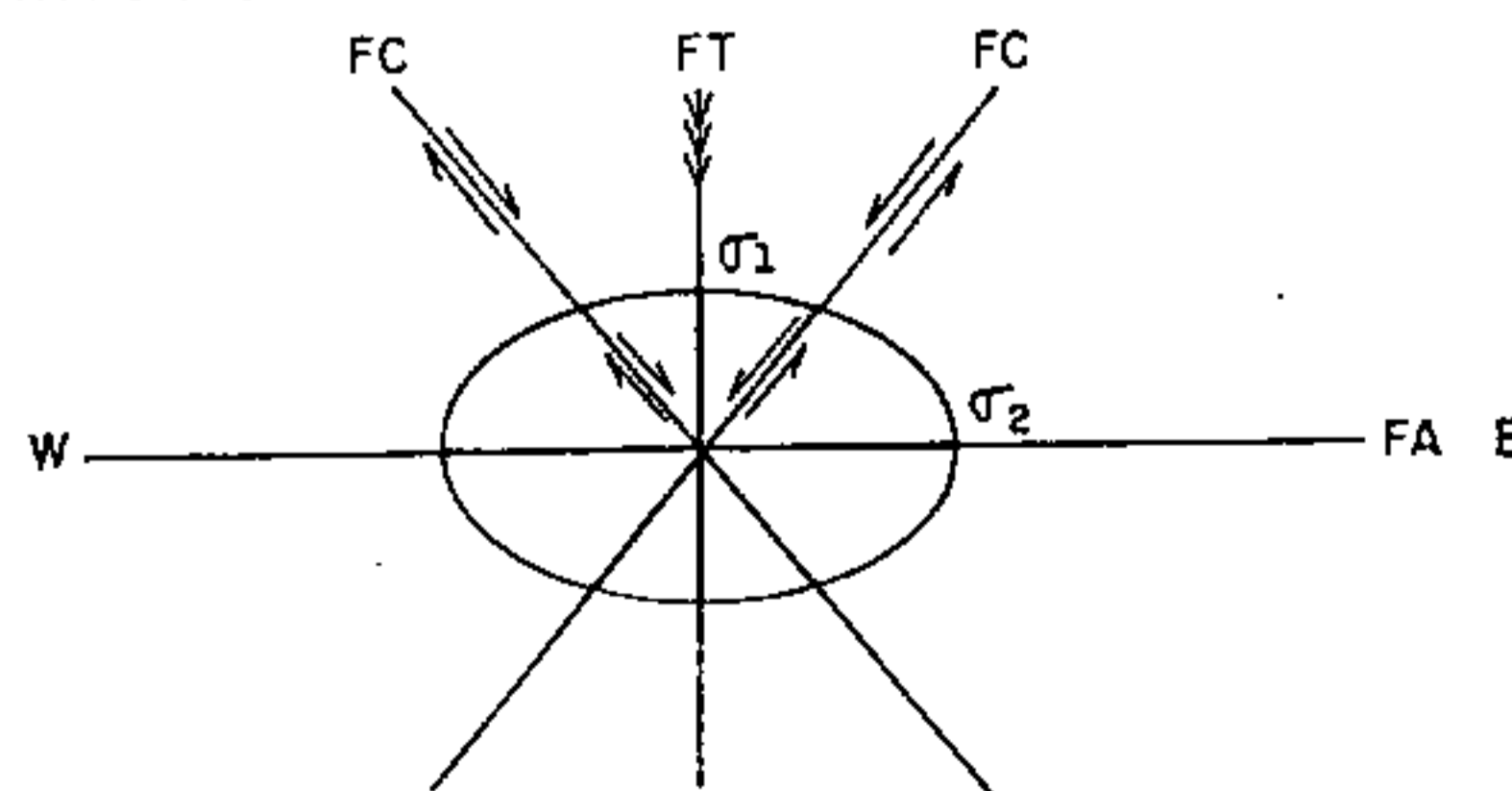
Esta região constitui a maior porção mapeada, neste trabalho, sendo composta por um complexo migmatítico-granitóide, contendo os mais variados tipos de migmatitos e rochas plutônicas granulares.

Situa-se em sua maior parte ao sul do Lineamento Pernambuco, com exceção de sua porção leste que se prolonga mais para norte. Apresenta características típicas de uma área tectonicamente rígida, menos deformada que a anterior, com feições litológicas e estruturais próprias. A intensa migmatização e granitização atuante na mesma, mascarou e homogeneizou consideravelmente as unidades litológicas, dificultando assim a definição do seu padrão estrutural. Durante os fenômenos de dobramento, falhamento e metamorfismo do Cinturão Móvel Transversal, o qual lhe é adjacente, esta área sofreu processos de remobilização e rejuvenescimento isotópico, fato este confir

DIAGRAMA DE SETORES Nº 3
 ELABORADO A PARTIR DE 2381 FRATURAS



SETOR III - CINTURÃO MÓVEL TRANSVERSAL - PORÇÃO OESTE

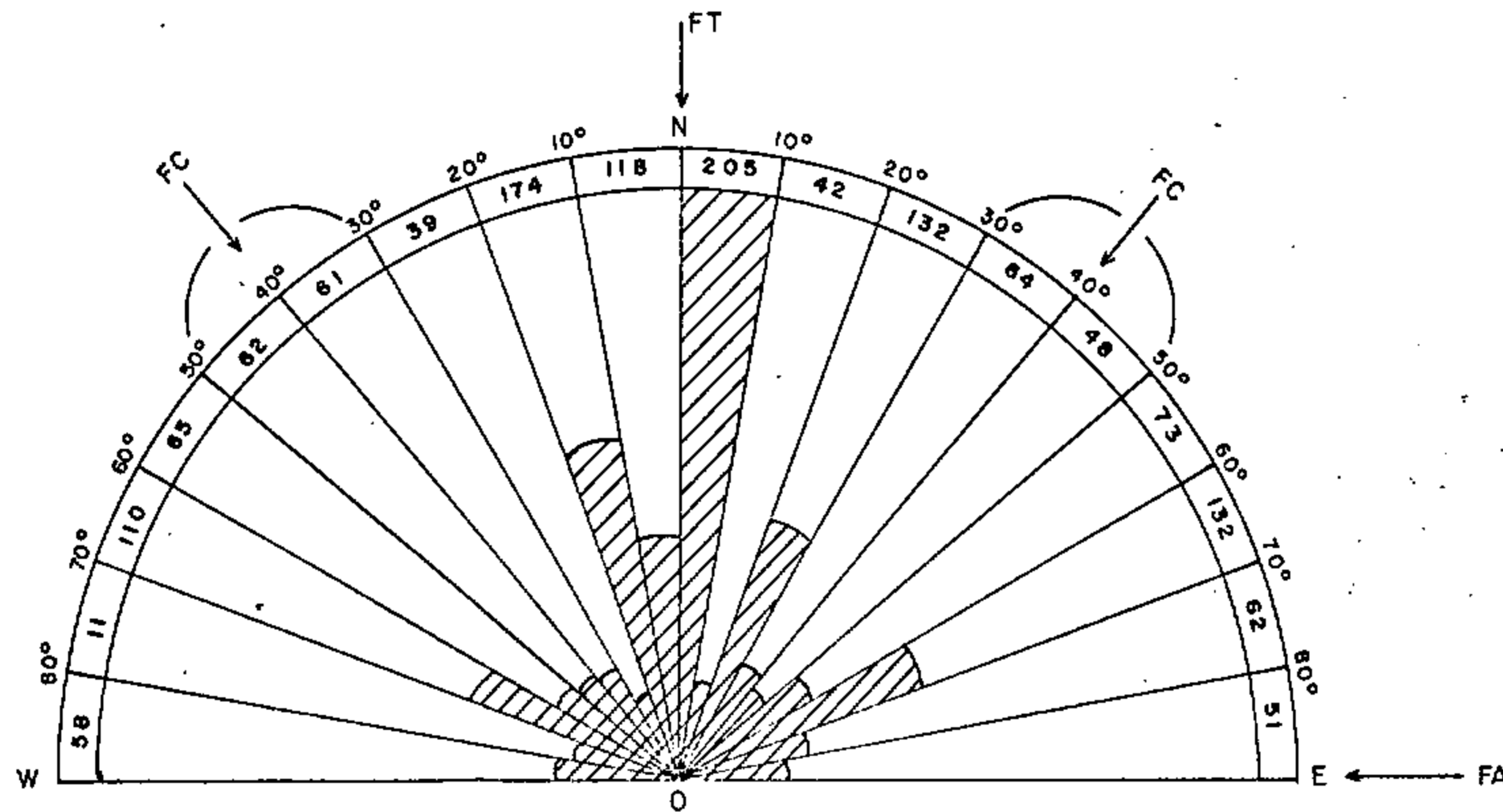


CPRM - PROJETO EXTREMO NE. DO BRASIL - RELATÓRIO FINAL
 VANILDO ALMEIDA MENDES

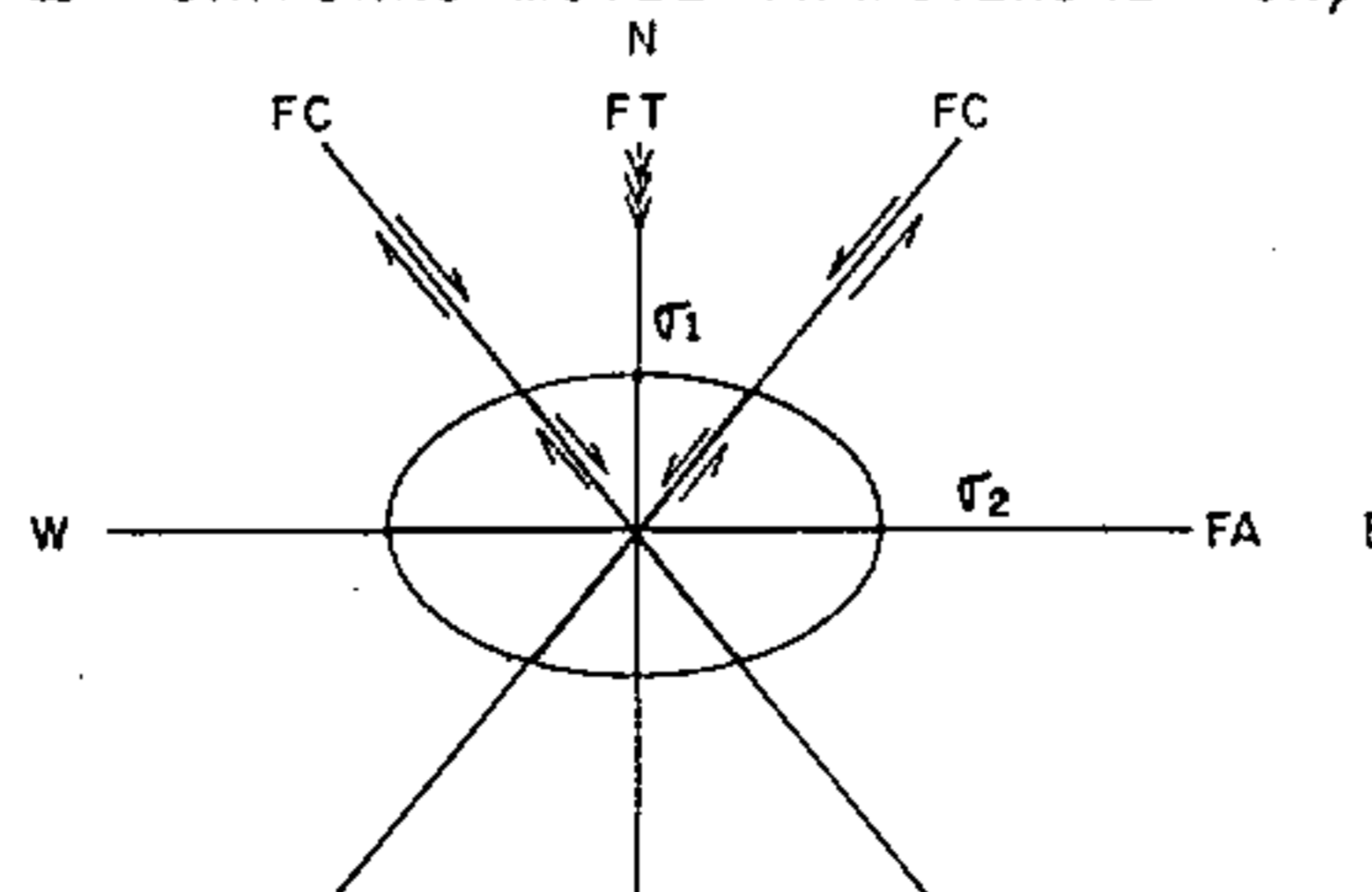
FIG. 9



DIAGRAMA DE SETORES Nº 2
 ELABORADO A PARTIR DE 1537 FRATURAS



SETOR II - CINTURÃO MÓVEL TRANSVERSAL - PORÇÃO LESTE



mado pela semelhança da estruturação observada nas porções marginais dessa região com a anteriormente descrita.

A disposição geológica desta porção parece indicar que a mesma, formaria uma espécie de geanticlinal separando os cinturões móveis Transversal e Sergipano. Mas devido a sua grande extensão, acredita-se que possa ser considerada como uma área cratônica. No contexto global ela constitui uma zona de ultrametamorfismo com elevado grau de granitização e cratonização, caracterizando-se por uma acentuada pobreza na conservação de suas linhas estruturais.

O termo Área Cratogênica é aplicado a essa região, pelo fato da mesma não apresentar as condições necessárias para ser definida como um craton verdadeiro, pois segundo o modelo proposto por Anhaeusser et alii (op.cit.), um craton verdadeiro, deve conter rochas graníticas complexas, incorporando cinturões de rochas verdes (greenstone belts), tudo isolado de qualquer evento tectono-termal nos últimos 2.400 m. a. Como nesta porção da área do projeto tal fato não ocorre, pois as rochas granulares revelam valores dispostos num intervalo de 1800 a 600 m.a., e as rochas verdes não foram devidamente confirmadas, a menos que as rochas básicas da região de Carpi na e Limoeiro possam ser consideradas como resquícios de antigos cinturões verdes, que foram tomados pela granitização; desse modo o termo Área Cratogênica aqui proposto refere-se a um craton rejuvenescido, resultante de uma intensa remobilização.

A região registra uma última fase de dobramento, representada por um conjunto de sinformes e antiformes apertadas, assimétricas de direção nordeste, dispostas ao sul da folha SC.25-V-A Recife, nas proximidades de Palmares. Durante a

fotointerpretação observou-se nas proximidades do município de Escada, nítidas terminações periclinais, dando a idéia de possíveis dobramentos, mas devido a efetiva homogeneidade das rochas aflorantes na área, não foi possível a individualização dos mesmos.

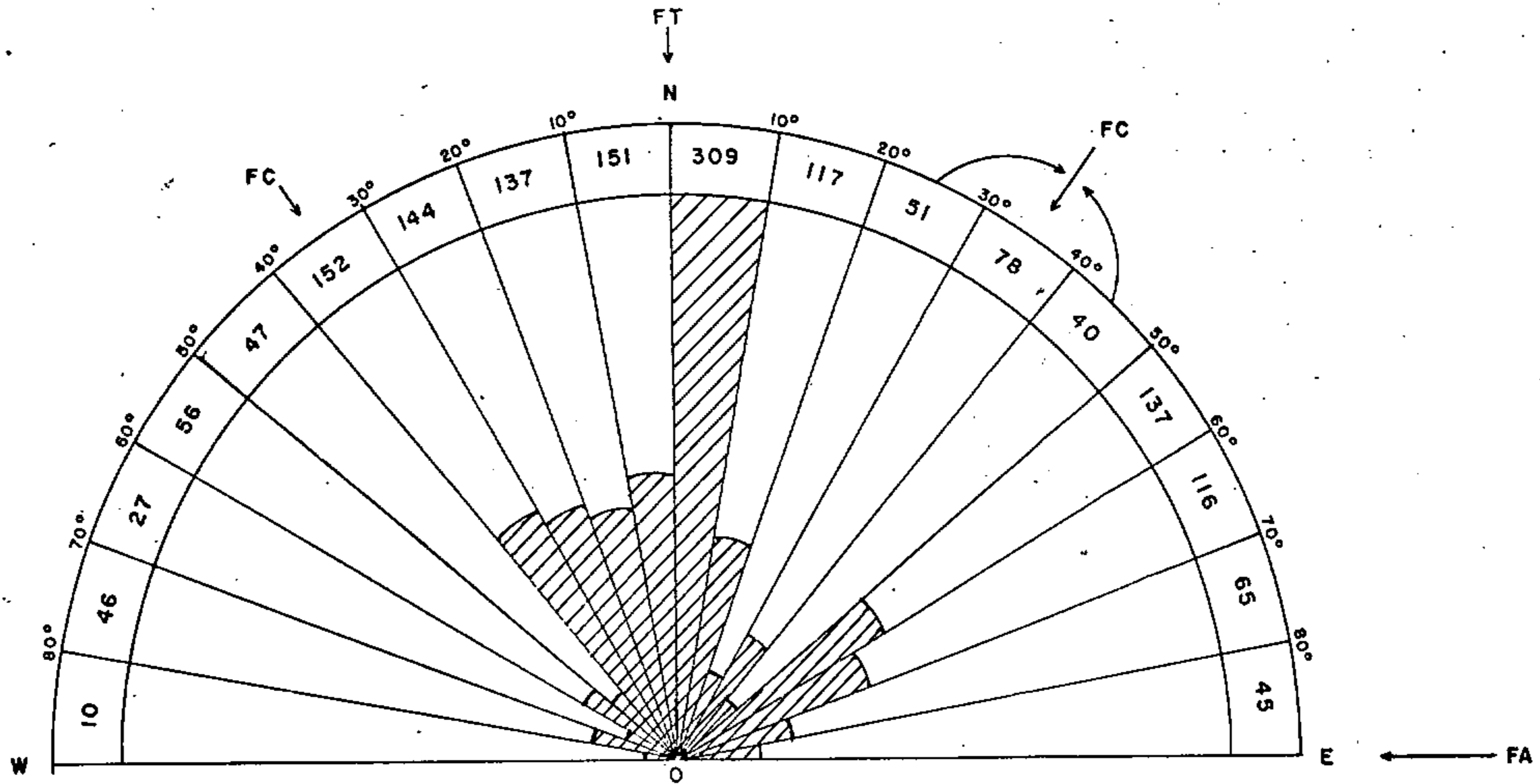
A intensa homogeneidade das rochas mascara o traço da foliação, a qual acha-se orientada preferencialmente na direção nordeste, com exceção das zonas próximas à faixa do Lineamento Pernambuco, onde ocorre uma sujeição dela a estruturação leste-oeste. Nas bordas dos corpos granitóides ela se encurva adaptando-se a sua geometria.

O esquema do falhamento transcorrente identificado nesta faixa, é representado pelas falhas de rejeito direcional nordeste com rejeito levógiro e direcionais noroeste de rejeito dextrógiro. Os mesmos encontram-se em perfeita correspondência de orientações e rejeitos com os cisalhamentos similares observados na área anteriormente descrita. Isto nos permite supor, que estas falhas são consequência de uma reativação desta região, durante o ciclo tectônico responsável pela cratonização do Cinturão Móvel Transversal.

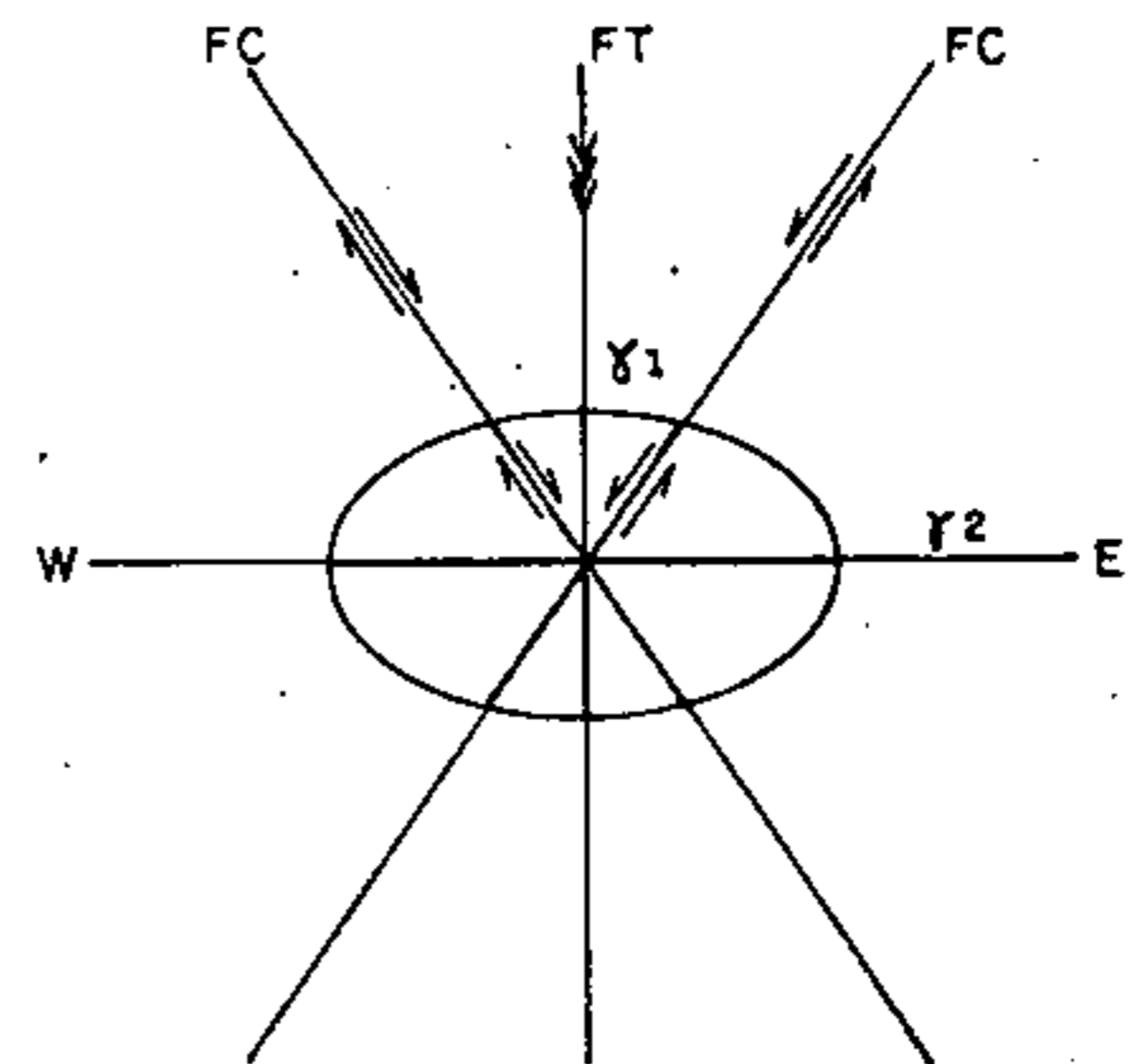
O estudo do diagrama de setores nº 5, elaborado a partir de 1700 fraturas medidas no campo (vide fig. 11) revela que as diáclases de cisalhamento estão orientadas predominantemente segundo os rumos $N35^{\circ}E$ e $N35^{\circ}W$, indicando uma orientação norte-sul para a tensão compressiva atuante. Esta direção de "stress" compressivo vem reforçar as idéias sobre uma provável reativação parcial da Área Cratogênica.

6.5 - Aspectos Tectônicos das Rochas Plutônicas Granulares.

DIAGRAMA DE SETORES Nº 5
 ELABORADO A PARTIR DE 1700 FRATURAS



SETOR IV - ÁREA CRATOGÊNICA



CPRM-PROJETO EXTREMO NE. DO BRASIL - RELATÓRIO FINAL
 VANILDO ALMEIDA MENDES

FIG.11



Os aspectos tectôno-estruturais aqui descritos, relacionam-se às rochas plutônicas, consolidadas em profundidade, em ambiente de infra-estrutura crustal, o qual se caracteriza pela presença de magmatitos, intrusões, deformação plástica e importantes movimentos verticais com ascensão de corpos graníticos. O grupo compreende a unidade denominada Rochas Plutônicas Granulares associadas ao Complexo Migmatítico-Granitóide e Rochas Granitóides inseridas no Complexo Gnáissico-Migmatítico, tendo sido formado por consolidação do magma, ou por um intenso processo de granitização de rochas mais antigas.

Do ponto de vista petrográfico, estes corpos não podem ser considerados como granitos puros, pois os mesmos constituem uma evolução do processo migmatítico. O exposto, confirma-se pela presença de variedades migmatíticas e autólitos de gnaíesses, xistos e rochas básicas visualizadas no seu interior. Consequentemente estas massas granulares foram mapeadas como granitóides, apresentando áreas com predominância de dioritos, sienitos, granodioritos e granitos.

Estes plutonitos são bastante homogêneos, com granulação variando entre fina a grosseira e textura entre granular e porfirítica, com vários pontos mostrando facies porfiroídes. Estas zonas de porfiroblastese feldspática possuem composição predominantemente granítica, salientando-se os plutonitos dispostos em uma estrutura dômica, situada a sudeste de Campina Grande, os quais se caracterizam por uma intensa feldspatização, paralela a foliação preservada, sugerindo dessa maneira uma origem metassomática. Convém salientar que na área estudada existem outros corpos plutônicos com características totalmente distintas, do corpo granular aflorante na es

estrutura acima mencionada, o que dificulta considerando o grau de detalhe deste projeto as considerações sobre a possível gênese destes granitóides. No geral possuem aspecto maciço, com facies bem orientadas, principalmente nas zonas de falha devido a influência da cataclase.

Estes corpos plutônicos caracterizam-se por apresentarem como encaixantes migmatitos homogêneos e gnáisses altamente metamorfisados com facies metamórfica situada entre anfibolito e granulito, por serem via de regra concordantes com as encaixantes, por mostrar contato gradacional e extenso "front" de migmatização, e pelo fato das estruturas planares e lineares das rochas circunvizinhas serem comuns e conspícuas aos plutonitos. Convém salientar que a foliação das massas granulares possui a mesma direção das encaixantes, o que permite afirmar que foram geradas pelo mesmo campo tensional, indicando dessa maneira, que se formaram num ambiente catazonal, sendo sintectônico com os eventos tectôno-termiais que afetaram os metamorfitos adjacentes.

Os corpos granulares associados ao Complexo Migmatítico-Granitóide mostram-se em sua maioria dispostos segundo a direção nordeste, constituindo unidades alongadas, que consistem em imensos batólitos com geometria elipsoidal.

O granitóide aflorante a norte de Caruaru-PE, compreende uma extensa massa cavalcante com alinhamento leste-oeste e vergência para norte. Esta disposição discordante dos demais plutonitos do complexo pode ser explicada pelo fato deste corpo situar-se no Cinturão Móvel Transversal, estando associado aos sistemas de dobramentos e empurrões primários de direção leste-oeste.

Os plutões graníticos inseridos no Complexo Gnáissi

co-Migmatítico e aflorantes na Zona Transversal, apresentam semelhantemente as faixas de migmatitos homogêneos individualizadas, orientação leste-oeste e estão intimamente relacionados ao dobramento geral da área, ocupando provavelmente o núcleo das antiformes, enquanto que os migmatitos heterogêneos e gnaïsses possivelmente compõem as sinformes. Quanto aos corpos granulares inseridos no mesmo complexo e aflorantes no Cinturão Móvel Caririano, verifica-se que eles se dispõem segundo a direção nordeste, possuem forma elipsóidal e possivelmente relacionam-se aos dobramentos nordeste presentes nesta entidade tectônica. A variabilidade, no que tange a direção dos plutonitos e das encaixantes, entre os plutões aflorantes a norte e a sul do Lineamento Paraíba (Patos), vem reforçar a idéia que o mesmo separa unidades estruturais distintas, geradas por campos tensionais diversos.

Conforme o exposto anteriormente, a natureza do contato é do tipo aproximado e o seu traçado é feito baseado nas expressões morfológicas, observações de campo e características fotogeológicas.

Os dados geocronológicos compilados de trabalhos anteriores, fornecem para os referidos corpos idades dispostas num intervalo de 1500 m.a. a 500 m.a., sugerindo assim que as áreas onde afloram estas massas granitóides sofreram sucessivas reativações isotópicas, culminando com a cratonização definitiva no Ciclo Brasileiro, o qual deve corresponder a idade da granitização.

No geral, em virtude da importância econômica dos corpos plutônicos, face aos depósitos minerais que podem encerrar, fato este confirmado na área mapeada pela ocorrência de chumbo num granitóide aflorante a norte da cidade de

Camutanga-PE, sugere um estudo integral e pormenorizado des
tes plutonitos.

6.6 - Granitóides Filonianos

Os granitóides filonianos distribuem-se por toda área objeto do presente trabalho, embora não sejam individualizados na escala adotada, Afloram sob a forma de diques e veios aplíticos cortando indistintamente metamorfitos e corpos granitóides. Constituem rochas homogêneas, de granulação fina a grosseira e composição granito-granodiorítica. Apresenta um tipo associado aos falhamentos transcorrentes, os quais são cataclásticos, orientados, com coloração variando entre cinza a róseo. Este tipo é bastante comum entre os cataclasititos observados na faixa deformada do Lineamento Pernambuco (serra das Russas).

Estão nitidamente relacionados com as deformações rupturais, pois suas direções preferenciais estão subordinadas aos principais sistemas de fraturas.

6.7 - Rochas Básicas

A sul do município de Queimadas-PB, próximo a cidade de Itabaiana e ao longo do rio Paraíba, afloram vários corpos básicos, de forma tabular, alinhados em sua maioria na direção leste-oeste, com alguns tendendo para nordeste. Ocorrem sob forma de lentes e diques de pequenas dimensões, com os maiores atingindo várias centenas de metros sendo encaixados pelos gnáisses e migmatitos regionais. Alguns destes corpos (sul de Itatuba-PB), encontram-se mineralizados em ferro e ti

tânio, o que revela a importância econômica destes plutões básicos e sugerem um estudo integral e detalhado.

Do ponto de vista petrográfico, são constituídos por diabásios, basaltos, gabros, piroxenitos, metabasitos granulitos, indicando dessa forma tratar-se de mais de um evento magmático, onde os metabasitos granulitos e as rochas gabróides e piroxeníticas já metamorfisadas constituíram eventos pré-cambrianos, provavelmente sintectônicos com a fase de metamorfismo regional. Enquanto que os diabásios e basaltos, estruturalmente representam injeções de magmas básicos ao longo de fraturas pré-existentes. Como não foram efetuadas datações geocronológicas nestes basitos, a melhor maneira de posicioná-los é procurar correlacioná-los com os eventos semelhantes ocorridos no Nordeste em particular situados na proximidades de Boa Vista-PB, datados do Terciário (Sial op.cit.).

Segundo o padrão apresentado pelos diques, as juntas aqui consideradas são do tipo de alívio geradas pela compressão primária meridiana e secundária noroeste, tendo sido reativadas durante esta fase plutônica, a qual provavelmente, deve estar relacionada ao processo de Reativação Wealdeniana da Plataforma Brasileira.

6.8 - Cobertura Sedimentar

A cobertura sedimentar da área em apreço dispõe-se sobre a borda continental, constituindo uma faixa costeira de idade meso-cenozóica de direção até certo ponto meridiana com mergulho geral para leste, representada pelos sedimentos das bacias Sergipe-Alagoas e Pernambuco-Paraíba.

Levantamentos geofísicos realizados por Rand(op.cit)

sugerem que o Lineamento Pernambuco, separa faixas sedimentares distintas. A disposta a norte representada pela bacia Pernambuco-Paraíba, que se estende do Recife até as proximidades da cidade de Natal, e a situada ao sul, documentada pelas formações Cabo e Estiva, que possuem características litológicas e paleontológicas respectivamente semelhantes as formações Rio Pitanga e Riachuelo da bacia Sergipe/Alagoas. Estas características associadas ao posicionamento estratigráfico e estrutural, permitem advogar o prolongamento da bacia para norte, até o sul de Recife.

Estas assertivas são confirmadas pelos estudos paleontológicos do calcário Estiva, datado do Albiano por Beurlen (op. cit.), e correlacionado com a Formação Riachuelo, e pelos peixes de idade neocomiana encontrados pioneiramente pelo projeto, na Formação Cabo, permitindo conseqüentemente correlacionar estes sedimentos com aqueles da Formação Rio Pitanga, da bacia Sergipe-Alagoas.

A faixa costeira de Pernambuco-Paraíba tem importância especial nos modelos de evolução das bacias marginais brasileiras e na origem do Atlântico Sul. Segundo Asmus & Carvalho (op. cit), ela marca o limite entre dois conjuntos de bacias, um disposto a norte, desde o Amapá até o Rio Grande do Norte e outro a sul desde Alagoas até o Rio Grande do Sul, com características estruturais diferentes de um para outro. Esta bacia encerra um estilo tectônico e sedimentar diverso das demais bacias congêneres do Nordeste, salientado pela pequena espessura da pilha sedimentar e pela ausência dos sedimentos aptianos-albianos.

Beurlen (op. cit), explica este aspecto especial da faixa sedimentar Pernambuco-Paraíba, considerando que a mesma até o Turoniano, juntamente com a sua correspondente na África

ca, em situação pré-deriva (Nigéria - Camarões), teriam constituído o único elo de ligação continental Brasil - África. Reymont (1969) e Reymont & Tait (1972) (in Asmus - op.cit.) valendo-se de dados paleontológicos admitiram entretanto, que já no Albiano Médio alguma ligação entre os oceanos Atlântico sul e norte já era possível. Atualmente, Asmus (op.cit.), considera que a idéia original de uma ligação emersa até o Turoniano entre o Brasil e a África é insustentável à luz da tectônica de placas, e explica que a espessura sedimentar menor e a ausência de alguns intervalos sedimentares nesta bacia são consequência de sua posição mais elevada durante os estágios de evolução, provocado por influência quer de condição térmica ou de altos estruturais relacionados com zonas de fraturas.

Os recentes dados estruturais, estratigráficos e paleontológicos obtidos neste projeto comprovam a disposição elevada desta bacia em relação a área disposta a sul do Lineamento Pernambuco durante o Cretáceo Inferior, fato este confirmado pela ausência de sedimentos aptiano-albianos nesta unidade sedimentar.

No geral a bacia Pernambuco-Paraíba, constitui um meio-graben assimétrico de direção aproximadamente meridiana e caimento para leste. Estruturalmente apresenta uma sequência clástica basal, em discordância sobre o embasamento cristalino, onde as suas estruturas, de direção essencialmente leste-oeste são abruptamente cortadas pela linha de costa.

A ausência de eventos compressivos nesta faixa sedimentar é algo marcante, observando-se na realidade testemunhos de uma tectônica ruptural ligados a fenômenos de distensão da crosta e caracterizadas por falhas de gravidade. Estes

falhamentos são concomitantes com a Reativação Wealdeniana da Plataforma Brasileira, e segundo Rand (op.cit.) resultam da deriva continental (separação dos continentes Sul-Americano e Africano), sendo explicados à luz da tectônica de placas.

Trabalhos geofísicos efetuados por Rand (op.cit.), sugerem a existência de blocos falhados mergulhando em direção ao oceano, numa disposição estrutural semelhante ao da sequência sedimentar Sergipe-Alagoas. Embora tal estilo tectônico seja esperado, o mesmo não pode ser explicado à luz dos dados atuais, pois a espessura menor da pilha sedimentar desta bacia, em relação as que lhe ficam a norte e sul, indicam uma subsidência bem menor que a das áreas sedimentares adjacentes, fato este que elimina a idéia de um conjunto de horsts e grabens" com caimento para o oceano.

Considerando o fato de não se ter encontrado sedimentos aptianos na bacia Pernambuco-Paraíba, conclui-se pela provável interpretação do seu posicionamento estrutural elevado no Cretáceo Inferior, enquanto já se processava a sedimentação na bacia Sergipe-Alagoas, desse modo advoga-se que a sedimentação na bacia Pernambuco-Paraíba deve ter começado numa etapa pós-turoniana, com a sua subsidência, possivelmente, provocada pela reativação para gravidade do Lineamento Pernambuco.

A bacia Sergipe-Alagoas é considerada um graben assimétrico alongado, na direção sudoeste-nordeste e caimento para sudeste. Apresenta um complexo sistema de falhas de gravidade com caimento para sudeste e, localmente, mostra deformações plicativas, representadas por um sistema de sinclinais e anticlinais provavelmente de origem atectônica. O contato desta sequência com o embasamento cristalino é feito por meio

de falhas de gravidade, as quais apresentam rejeito variável.

Asmus (op.cit.), afirma que o assentamento estrutural desta unidade tectônica segue a grosso modo, o mesmo padrão observado para toda a margem leste e como nas demais bacias do sul, o arcabouço estrutural desta originou-se também no Eo-Cretáceo. Aparentemente o sistema de falhas que rege este graben não foi totalmente condicionado pelas lineações estruturais do embasamento, pois embora na porção nordeste da bacia o sistema seja paralelo as estruturações do escudo cristalino, na parte sudoeste mostra-se perpendicular ao mesmo. Porém Ojeda & Fugita (op.cit.) afirmam, que na área sul da seção alagoana da bacia, é evidente o controle imposto pelas estruturas pré-cambrianas a uma desta direções. Na opinião destes autores, períodos de intensos falhamentos, além dos dados do pré-aptiano, responsável pelo aparecimento do graben, ocorreram também, no Aptiano e Neo-Cretáceo.

Outro evento marcante desta bacia, segundo Ojeda & Fugita (op. cit.), caracteriza-se por um basculamento para oeste e noroeste, durante o Pré-Aptiano e Aptiano, resultando na formação de meios-grabens na porção nordeste da bacia.

A atividade magmática nesta bacia é representada pela sequência vulcânica do Cabo de Santo Agostinho, situado no município do Cabo-PE, constituída por magmátitos de afinidade alcalina a calco-alcalina, contendo basaltos, andesitos, riolitos e traquitos, culminando com a intrusão do granito cratônico do Cabo. Esta atividade mesozóica datada por Vandoros (1968), em 90 m.a., constitui segundo Beurlen (op.cit), um evento independente dos grandes derrames básicos e alcalinos ocorrido em outras bacias sedimentares brasileiras e que este comportamento particular das bacias Sergipe-Alagoas e Pernam

buco-Paraíba está ligado a formação do oceano Atlântico Sul.

O capeamento de toda sequência sedimentar cretáceo paleocênica das bacias Sergipe-Alagoas e Pernambuco-Alagoas é feito pelos sedimentos areno-argilosos do Grupo Barreiras de idade plio-pleistocênica. Esta unidade estratigráfica apresenta um desenvolvimento estrutural simples, destituído de estratificação e dispõe-se discordantemente sobre a cobertura fanerozóica e o embasamento cristalino, que constitui o limite oeste da sequência sedimentar.



7 - G E O L O G I A H I S T Ó R I C A

7 - GEOLOGIA HISTÓRICA

7.1 - Considerações Gerais

De acordo com o exposto no capítulo anterior, a ex tensa área pré-cambriana do Projeto Extremo Nordeste do Brasil engloba três unidades tectogenéticas. A primeira, formada por terrenos mais antigos, constitui a chamada Área Cratogênica, considerada como provável embasamento das sequências dobradas, estruturalmente superiores, e principais integrantes dos Cinturões Móveis.

Os terrenos supostamente mais antigos são formados por rochas do Complexo Migmatítico-Granitóide, e a denominação Área Cratogênica lhe é aplicada, em virtude da mesma não apresentar as condições necessárias para ser definida como um craton verdadeiro segundo as concepções de Anhaeusser et alii (op. cit.). No entanto pode ser considerada como um craton jovem, isto é, rejuvenescido em ciclos posteriores. Tal afirmativa deve-se ao flagrante envolvimento desta unidade no processo geossinclinal posteriormente desenvolvido, principalmente nas porções marginais dispostas a norte do Lineamento Pernambuco, as quais se mostram intensamente remobilizadas, com evidências de importantes movimentos tectônicos (transcorrência e empurrões).

Apesar dos dados geocronológicos disponíveis apresentarem distribuição esparsa e serem em pequeno número, confirmam a assertiva de uma área cratonizada de composição heterogênea, com núcleos bastante antigos, possivelmente arqueanos (Ciclo Guriense), regenerados e ampliados durante a Tectogênese Transamazônica, sofrendo posteriormente intenso rejuve

nascimento isotópico-termal no Ciclo Brasileiro.

As sequências dobradas, definidas como cinturões móveis e dispostas a norte da Área Cratogênica, são separadas pelo Lineamento Paraíba (Patos) e apresentam características geocronológicas complexas com eventos iniciais do Transamazônico, culminando com a consolidação definitiva no Brasileiro.

Para uma melhor compreensão da história geológica da área faz-se necessário uma avaliação e interpretação sucinta dos dados geocronológicos e estratigráficos disponíveis referentes ao Pré-Cambriano nordestino.

7.2 - Pré-Cambriano Nordeste

A primeira tentativa de criar um esquema estratigráfico para as rochas cristalinas da região, deve-se a Crandall (1910)., que reconheceu na área do Cinturão Móvel Caririano a "Série Ceará" composta por ectinitos de idade algonqueana, separados de rochas mais deformadas, gnáisses e migmatitos, por ele posicionadas no Arqueano.

Esta divisão crono-estratigráfica constitui a base de todos os estudos estruturais e estratigráficos efetuados nos terrenos cristalinos dos Estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará, tendo levado aos diversos pesquisadores que alitrabalharam a tendência de estender esta concepção estratigráfica às demais porções do Pré-Cambriano nordestino, e a tecer referências a entidades tectônicas tais como Geossinclinal do Seridó (Siqueira & Maranhão, 1971), e Geossinclinal de Propriá (Humphrey & Allard, 1969). Atualmente, levando em consideração os dados fornecidos pelo presente trabalho e os elementos compilados em mapeamentos anteriores executados pe

la CPRM para o DNPM, verifica-se que não há evidências marcantes, na região, da presença de faixas geossinclinais clássicas tipo Alpina, nem há possibilidades da aplicação daquele esquema crono-estratigráfico. Observa-se ainda a inexistência, na região, de outros "Cratons" além daquele do São Francisco, segundo o conceito de Anhaeusser et alii (op.cit.), o qual foi aqui também adotado. Pelo exposto conclui-se que os terrenos de Escudo do Nordeste Brasileiro enquadram-se perfeitamente no conceito de cinturões móveis desses mesmos autores.

Tal assertiva é confirmada pelos dados geocronológicos existentes na área, os quais foram compilados, plotados em mapas e interpretados, sendo possível dessa forma identificar os principais eventos orogenéticos responsáveis pela cratonização da plataforma, bem como a ampla e complexa heterogeneidade tectônica e termal das entidades estruturais acima descritas.

De acordo com as datações radiométricas compiladas no presente trabalho, verifica-se que os principais eventos geotectônicos ocorridos durante o Pré-Cambriano do Nordeste, situam-se nas faixas de 1800 a 2100 m.a. e 450 a 750 m.a, correspondendo aos ciclos Transamazônico e Brasiliano.

A Orogênese Transamazônica datada de 2000 ± 100 m.a, marca uma das etapas principais da cratonização deste embasamento cristalino, tendo causado o rejuvenescimento e retrabalhamento de núcleos mais antigos consolidados no ciclo anterior. A existência de valores em torno de 3000 m.a. sugere a idéia de cratons arqueanos remobilizados nesta tectogênese, a qual também é responsável pela ampliação dos cratons primitivos através da consolidação e incorporação das sequências do

bradas que os delimitavam. Neste período, provavelmente, teriam ocorrido os eventos iniciais da formação de cinturões móveis dispostos em torno dos núcleos cratônicos.

As idades dispostas em torno de 1100 ± 100 m.a., obtidas em diversas análises efetuadas possivelmente podem significar um importante evento tectônico regional, sem constituir no entanto um ciclo orogenético, pois os dados obtidos em torno desse valor são esparsos e insuficientes para caracterizar uma unidade tectônica formada nesta época.

Os sistemas de dobramentos brasileiros caracterizam a principal fase de consolidação da Plataforma Nordestina. O evento de 650 ± 30 m.a., corresponde à fase sintectônica da orogênese, caracterizando a fase de dobramento, metamorfismo e granitização sincinemática. Nesta época deve ter ocorrido o rejuvenescimento tectônico e termal de grande parte das áreas cratônicas, as quais teriam funcionado como embasamento das sequências metamórficas, constituintes dos cinturões móveis que os circundam. As faixas dobradas sofreram intensos processos de migmatização e granitização e se solidificaram definitivamente neste ciclo. Tal conclusão explica o predomínio de idades Brasilianas nos resultados fornecidos pelas análises geocronológicas efetuadas.

O valor de 550 ± 30 m.a. simboliza o evento tardio tectônico da Tectogênese Brasileira, sendo, de acordo com os dados disponíveis, o responsável pela formação dos corpos graníticos e sieníticos.

A fase pós-tectônica do ciclo corresponde ao período de 510 ± 30 m.a., caracterizando-se pelo soerguimento e resfriamento regional. Nesta fase ocorreu a formação de alguns corpos graníticos entre os quais citamos o de Meruoca, de intrusivas fissurais, veios hidrotermais, e a sedimentação

molássica do geossinclínio, representado no Nordeste, segundo Almeida (1969), pela sequência vulcano-sedimentar do Graben de Jaibaras.

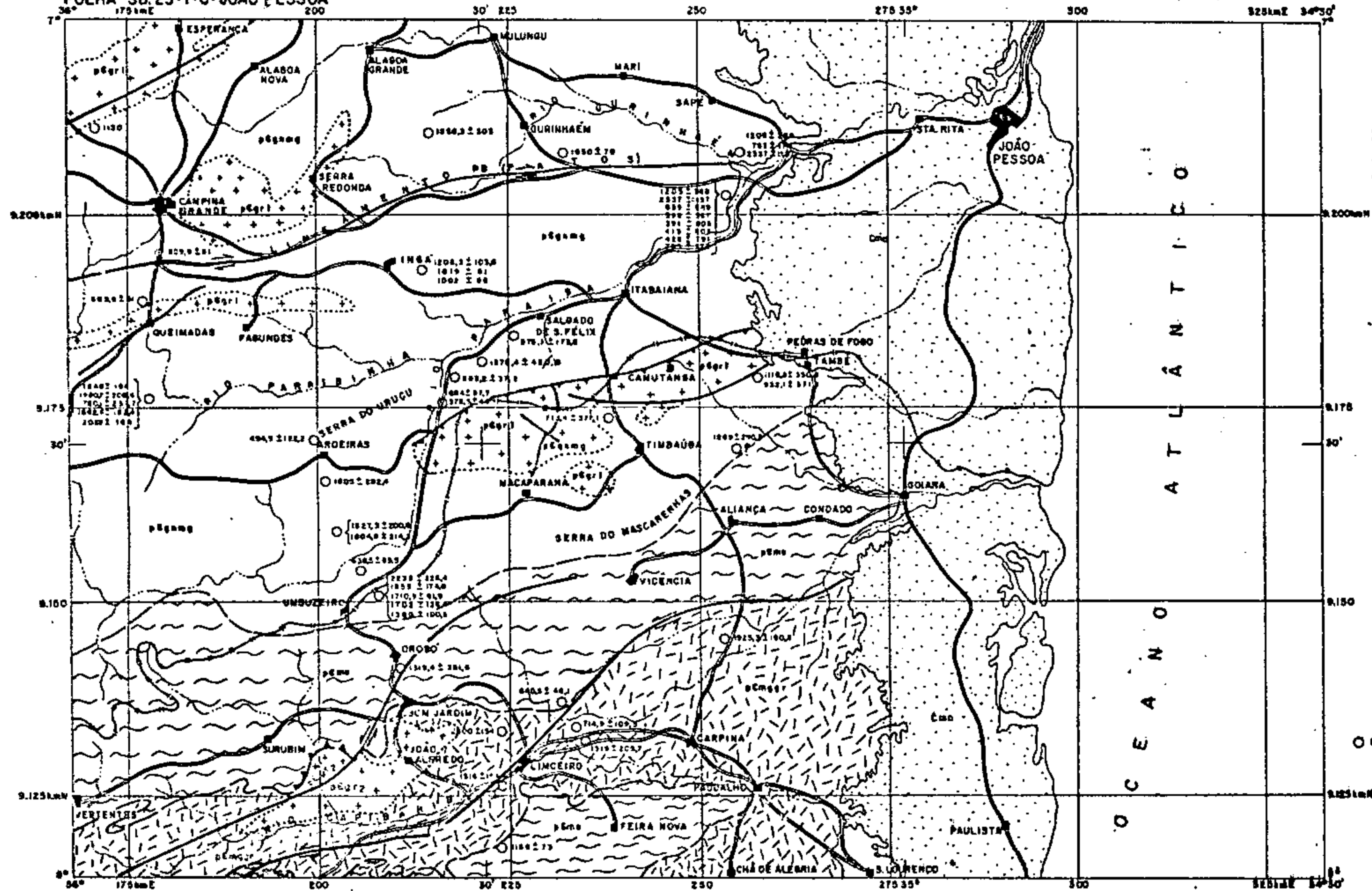
7.3 - Considerações sobre a Área Mapeada

Pelo exposto pode-se afirmar que a área de "escudo" do projeto cratonizou-se em épocas distintas. A mais antiga, representada pela Área Cratogênica, teria iniciado o longo processo de cratonização durante o Ciclo Guriense (± 2800 m.a.), tendo posteriormente sofrido reativação e ampliação no Transamazônico. Esta concepção apoia-se em datações geocronológicas efetuadas pelo método Rb/Sr em rocha total. As mesmas foram obtidas em compilação bibliográfica (vide fig. 13 e 14) tendo Brito Neves (op.cit.), as agrupado numa isócrona de 1780 ± 300 m.a. Os valores acima de 2600 m.a., encontrados para algumas rochas desta unidade tectônica, reforçam as considerações formuladas sobre seu caráter policíclico, heterogeneidade tectônica e estrutural. Ainda durante tal período deu-se o início dos fenômenos tectônicos e estruturais responsáveis pela formação dos Cinturões Móveis Transversal e Carriano, os quais deveriam se encontrar em franco regime de subsidência, com a Área Cratogênica passando por uma fase de gliprogênese e funcionando como fonte provedora de material para as depressões circunvizinhas.

Possivelmente ainda neste ciclo ocorreram fenômenos de metamorfismo, dobramento e falhamento nas rochas dos cinturões móveis, fato atestado pela presença de idades intermediárias entre tal período e o Brasileiro (vide fig. 12) o que nos leva a concluir que o processo de cratonização deve ter

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

FOLHA SB.25-Y-C-JOÃO PESSOA



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- PRÉ-CAMBRIANO INDIVIDUÁVEL E ESTRATIGRAFICAMENTE
- COBERTURA MESO-CENOZÓICA
 - COMPLEXO METASSEDIMENTAR
 - GRANITÓIDES
 - COMPLEXO GNÁISSICO-MIGMATÍTICO
 - ROCHAS PLUTÔNICAS GRANULARES
 - COMPLEXO MIGMATÍTICO-GRANITÓIDE
- Limites litológicos
- Cont. aproximado
- Cont. definido
- Falha de empurrão
- Falha transcorrente a direita
- Falha transcorrente a esquerda
- Falha ou fratura indeterminada

CONVENÇÕES GEOCRONOLÓGICAS

- | MÉTODO Rb-Sr | MÉTODO K-Ar |
|---------------------------|---------------------|
| Biotite | Biotite |
| Muscovite | Muscovite |
| Rocha total | Anfíblio |
| Feldspato potássico | Feldspato potássico |
| 1519 m.e. índice de Rocha | Feldspato potássico |

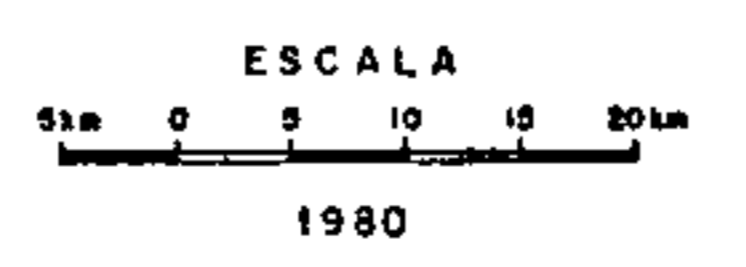
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Capital
- Cidade
- Est. de rodagem
- Rio e riacho
- Limite estadual

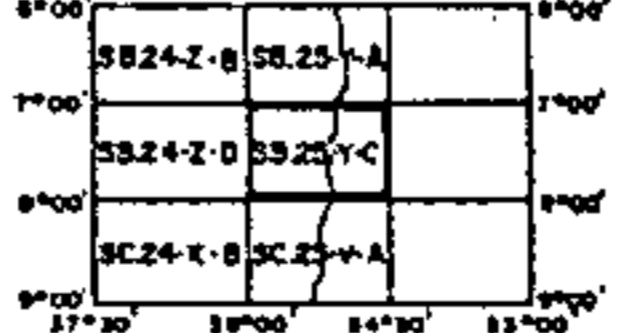
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA



PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL



ARTICULAÇÃO DA FOLHA



CPRM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL/RECIFE
MAPA DE DATAÇÕES GEOCRONOLÓGICAS
ABRIL - 80

GEÓLOGOS RESPONSÁVEIS
ANÁDIL CARDOSO DA COSTA
VÁRILDO ALMEIDA MENDES
DUNALDSON E. S. ALCOPORADO

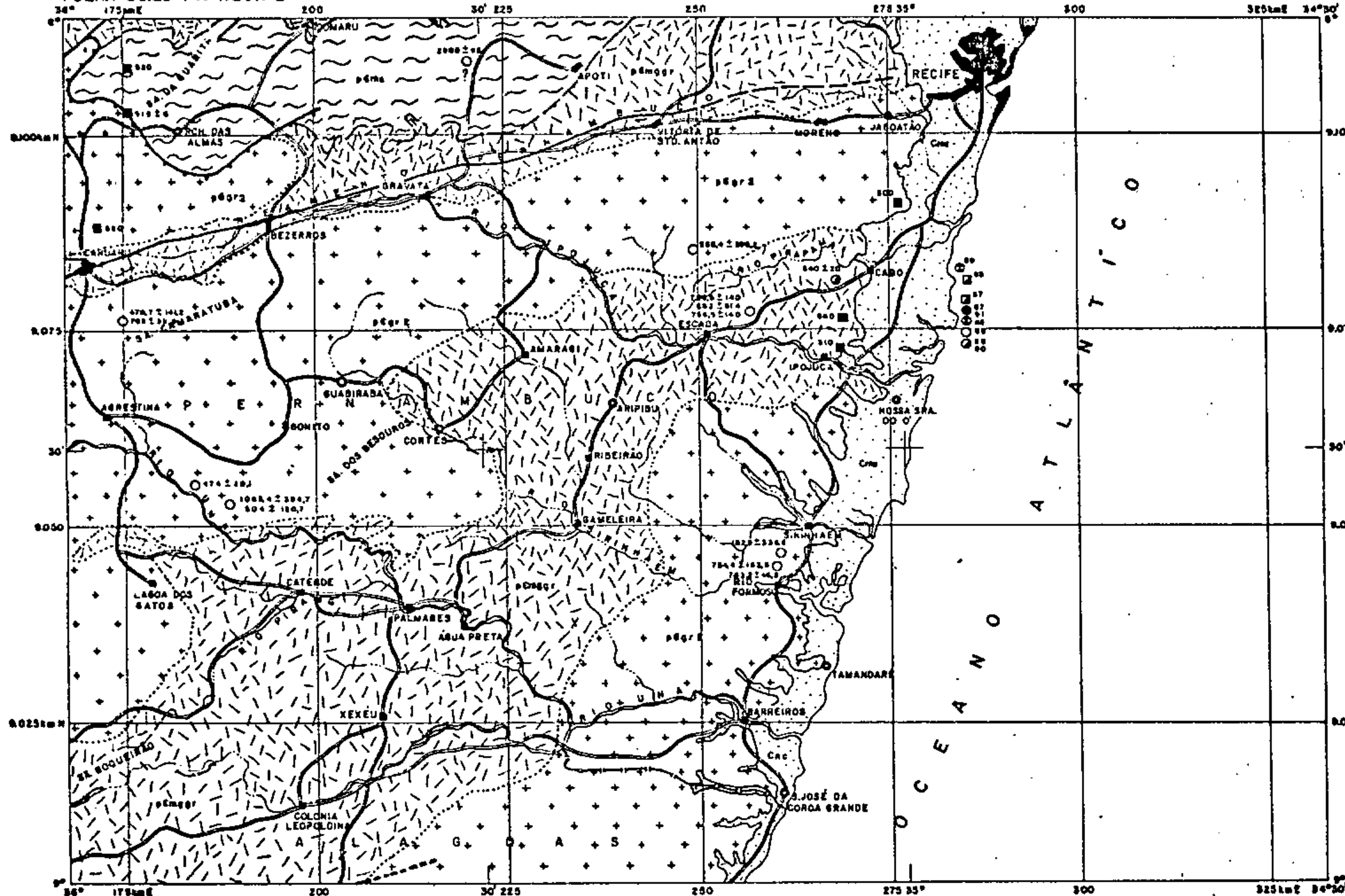
PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL
MAPA DE DATAÇÕES GEOCRONOLÓGICAS
JOÃO PESSOA



FIG. 12

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

FOLHA SC.25-V-A-RECIFE



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- COBERTURA MESO-CENOZÓICA
- COMPLEXO METASSEDIMENTAR
- ROCHAS PLUTÔNICAS GRANULARES
- COMPLEXO MIGMATÍTICO-GRANÍTICO
- Limite litológico
- Falha transformada "a direita"
- Falha de fratura indeterminada
- Falha de empurrão
- Falha de fratura normal

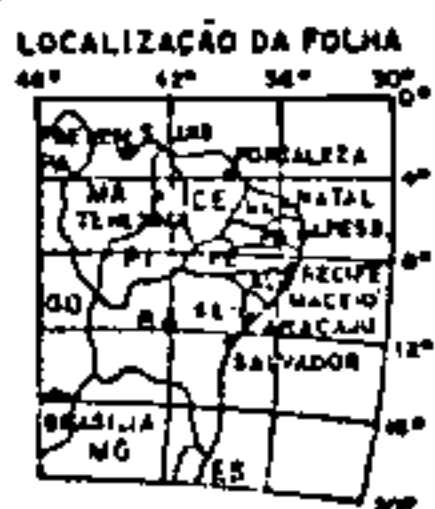
CONVENÇÕES GEOCRONOLÓGICAS

- | MÉTODO Rb-Sr | MÉTODO K-Ar |
|---------------------|----------------------------------|
| Rocha total | Biotita |
| Feldspato potássico | Anfíbólio |
| Rocha total | Feldspato potássico |
| Idade do Rocha | Ponto a/Resfriamento evidenciado |

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Capital
- Cidade e povoado
- Est. de rodagem
- Rio e riacho
- Limite estadual

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA



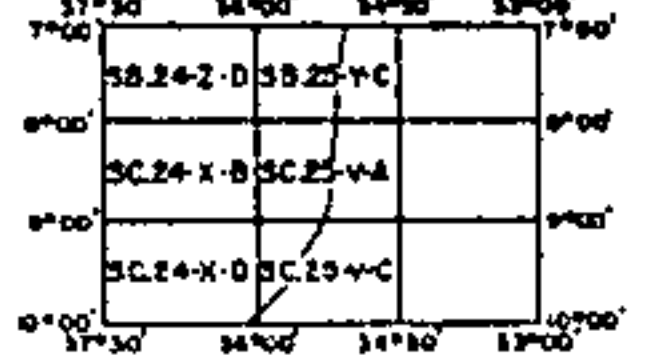
PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL

ESCALA



1980

ARTICULAÇÃO DA FOLHA



CPRM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL / RECIFE
MAPA DE DATAÇÕES GEOCRONOLÓGICAS
ABRIL - 80
GEÓLOGOS RESPONSÁVEIS
ANADIR CARDOZO DA COSTA
VANILDO ALMEIDA MENDES
DUNALOSON E. S. ALCOFORADO

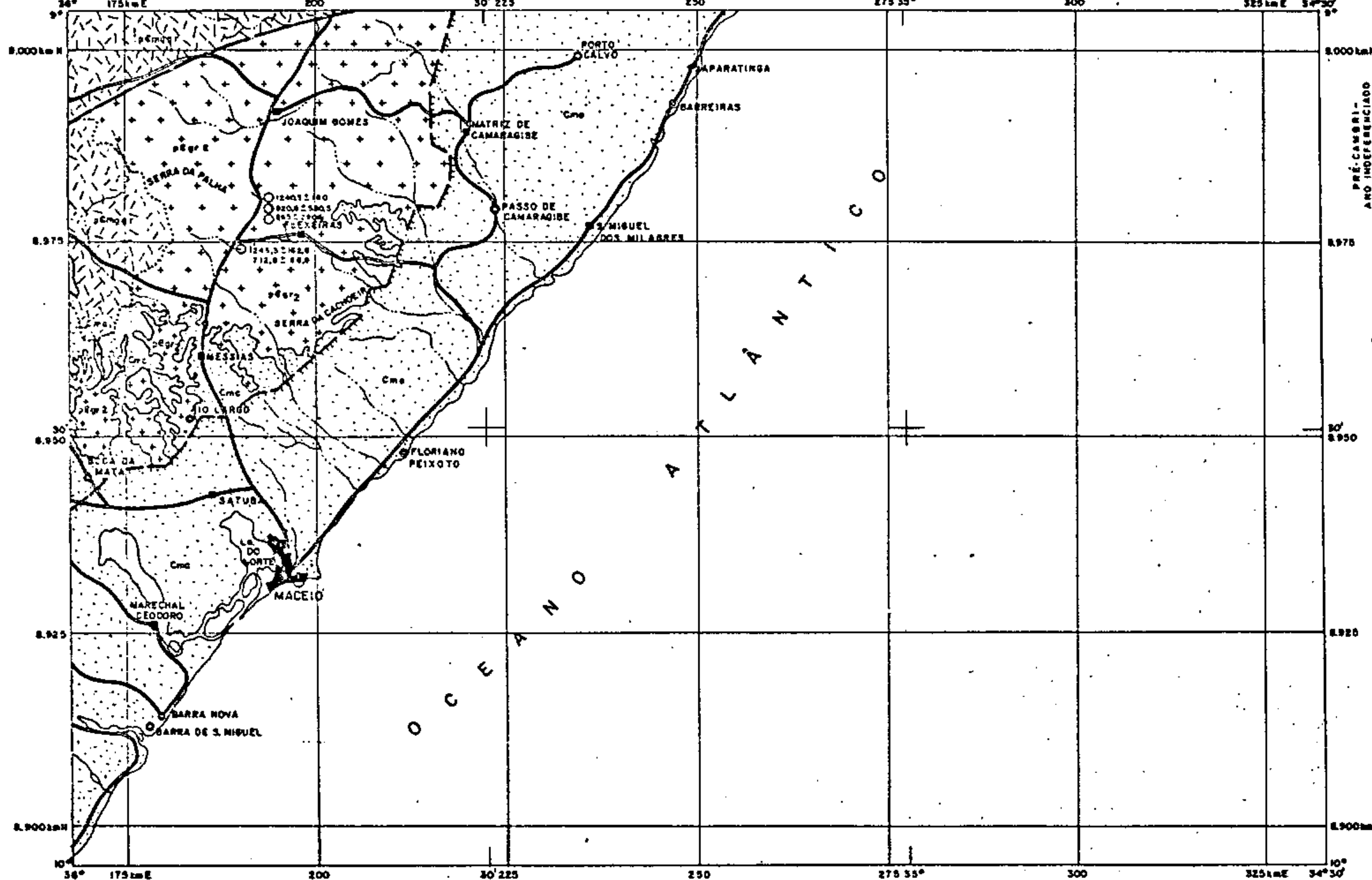
PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL
MAPA DE DATAÇÕES GEOCRONOLÓGICAS
RECIFE

CPRM



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

FOLHA SC.25-V-C-MACEIO



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- PRÉ-CAMBRI-
ANO INDEFINICIDO
ESTRATIGRAFICAMENTE
- COBERTURA MESO-CENOZÓICA
 - ROCHAS PLUTÔNICAS GRANULÁRES
 - COMPLEXO MISMATÍTICO-BRANITÓIDE
- Limites litológicos
- Cont. de foliação
- Falhas de gravidade
- Falhas de gravidade encobertas
- Falhas de gravidade
- Falhas ou fraturas localizadas

CONVENÇÕES GEOCRONOLÓGICAS

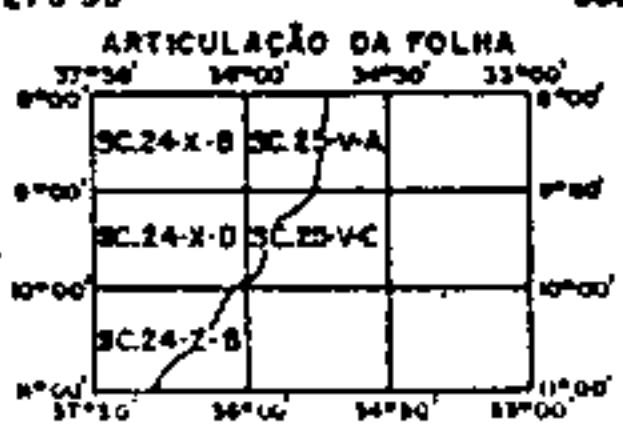
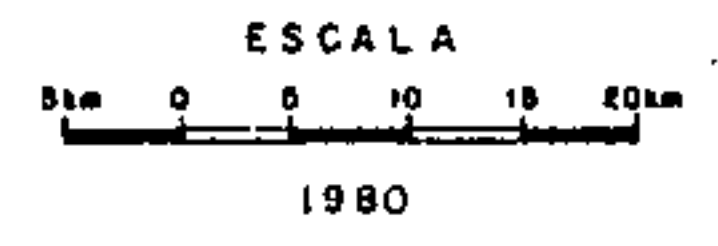
- MÉTODO Rb-Sr
- Reche total
 - 1240 ± 160 m.a.
 - Idade do Reche

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Capital
- Cidade e povoado
- Ext. de rodagem
- Rio e riacho



PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL



CPRM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL / RECIFE
MAPA DE DATAÇÕES GEOCRONOLÓGICAS
ABRIL - 80

GEÓLOGOS RESPONSÁVEIS
ANADIR CARDOZO DA COSTA
VANILDO ALMEIDA MENDES
DUNALDBON E. S. ALCOPORADO

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA



PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL
MAPA DE DATAÇÕES GEOCRONOLÓGICAS
MACEIO



se iniciado no Transamazônico e culminado com a tectogênese Brasileira.

Nas fases sin e tarditectônica do Brasileiro, ocorreram os fenômenos de reativação e rejuvenescimento isotópico da Área Cratogênica, os quais são concomitantes com os processos de migmatização, granitização e deformação estrutural atuantes antes nos cinturões móveis adjacentes.

O contínuo metamorfismo das rochas situadas nos cinturões, principalmente no Cinturão Transversal, culminou com um intenso processo de granitização, que também se estendeu ao craton rejuvenescido. O fato é comprovado por dados geocronológicos compilados neste trabalho, os quais fornecem um valor médio de 630 m.a. para as rochas granitóides.

Na fase pós-tectônica da orogênese, deu-se a formação de intrusivas fissurais e veios hidrotermais, expostos em diversos locais da área mapeada. Esta etapa caracteriza-se também pelo soerguimento e resfriamento definitivo dos Cinturões Móveis Caririano e Transversal e sua junção com a Área Cratogênica.

Ao fim do Pré-Cambriano e início do Eo-Cambriano, toda a área do projeto estava consolidada e incorporada a então Paraplataforma Brasileira, a qual, segundo Almeida (op. cit.), encontrava-se no estágio de transição do longo período de sua cratonização definitiva.

A era Paleozóica e os períodos Triássico e Jurássico da era Mesozóica não estão documentados na área, o que nos leva a crer, que pelo menos ela tenha funcionado, no Paleozóico, como uma ortoplataforma, sofrendo ação de processos erosivos.

O período Cretáceo está representado por espessa co

bertura sedimentar disposta na faixa costeira e representada por sedimentos das bacias Sergipe - Alagoas e Pernambuco - Paraíba. Sua origem está intimamente relacionada ao estágio da Reativação Wealdeniana da Plataforma Brasileira, que se ini no Jurássico Superior e estende-se ao Terciário. Consiste, se gundo Almeida (op. cit.), numa reorganização estrutural da plataforma que se parte em blocos acompanhando antigas fratu ras, ou as fraturas que então se manifestam, deprimindo - se em bacias tectônicas, onde se acumula espessa cobertura sedi mentar, observando-se intensa atividade vulcânica acompanhada de plutonismo granítico cratônico.

Possivelmente ao fim do Jurássico Superior e início do Cretáceo Inferior, ligado a esta fase da evolução da Prata forma Brasileira, ocorreu a reativação de antigas falhas pré -cambrianas, bem como a geração de outras, as quais imprimi ram o modelado estrutural da bacia Sergipe-Alagoas.

A sedimentação cretácica da porção leste da área iniciou-se na bacia Sergipe-Alagoas, com a deposição dos se dimentos da Formação Penedo, composta de arenito cinza esbranquiçado com intercalações de folhelho. A mesma é de origem fluvial, sendo posicionada no Cretáceo Inferior. Segundo Scha ller (op. cit.), o contato é gradacional para a Formação Rio Pitanga, a qual é constituída de conglomerado policomposto. Neste trabalho a Formação Rio Pitanga é correlacionável à Formação Cabo, em virtude da descoberta, durante os trabalhos de campo, de fósseis de peixes, em níveis de folhelhos intercala dos com conglomerados da referida unidade, à qual também é atribuída uma idade não mais recente que Cretáceo Inferior. O conteúdo fossilífero descoberto na formação, aliado aos ele mentos de campo, bem como o seu posicionamento estratigráfico

e estrutural, permitem sugerir o prolongamento da bacia para norte até o sul do Recife, mais precisamente até o Lineamento Pernambuco.

Ainda no Cretáceo Inferior foram depositados os arenitos arcoseanos da Formação Coqueiro Seco, sobreposta aos sedimentos da Formação Morro do Chaves (não aflorante na área), e sotoposta aos folhelhos da Formação Ponta Verde. A Formação Ponta Verde, datada do Cretáceo Inferior, é de ambiente não marinho. Seu contato superior é feito de forma concordante com os depósitos da Formação Muribeca, e discordante com os sedimentos do Grupo Barreiras.

No período foram também depositadas as litologias da Formação Muribeca, subdividida em membros e tem contato por falha com terrenos pré-cambrianos, apresentando-se sotoposta ao Grupo Barreiras e aos sedimentos de praia e aluvião.

Como testemunho da transgressão marinha ocorrida no período tem-se os calcários da Formação Estiva correlacionáveis à Formação Riachuelo de idade albiana.

Entre o Cretáceo Médio a Superior ocorreu importante evento magmático, constituído por rochas vulcânicas de afinidade alcalina transicional a álcali-cálcica, contendo basaltes, andesitos, traquitos e riolitos. Nesta suite de rochas magmáticas, destaca-se o granito cratônico do Cabo de Santo Agostinho. Tal atividade mesozóica foi datada em 90 m.a. (Cretáceo Superior) evidenciando, segundo Cordani (op.cit.), uma consanguinidade de todas as variedades magmáticas, inclusive o granito do Cabo de Santo Agostinho.

Provavelmente neste andar deu-se a reativação por gravidade do Lineamento Pernambuco, culminando com a separação da faixa costeira das bacias Pernambuco-Paraíba e Sergipe

Alagoas, dispostas respectivamente a norte e sul da referida falha. A nova feição do Lineamento Pernambuco deve ter provocado o abaixamento da área situada a norte do lineamento. O fato de não se ter encontrado até o presente sedimentos aptiano-albianos na bacia Pernambuco-Paraíba, vem reforçar esta afirmativa.

O Cretáceo Superior é representado na faixa costeira por sedimentos da bacia Pernambuco-Paraíba. Inicia-se pela deposição de arenitos continentais da Formação Beberibe, de idade santoniana, cujo contato superior é concordante com a Formação Gramame e lateralmente encontra-se interdigitado com o arenito marinho da Formação Itamaracá.

Caracterizando a instalação do período transgressivo na bacia tem-se os sedimentos carbonáticos da Formação Gramame, de idade maestrichtiana, a qual distribui-se regionalmente sendo correlacionada por Beurlen (1967) ao calcário Jandaíra da Bacia Potiguar. Gradualmente e sem discordância com a sequência anterior, ocorreu a deposição dos calcários detriticos da Formação Maria Farinha, que passam, na parte superior, para calcários argilosos intercalados a níveis argilosos. Esta litologia paleocênica caracteriza, de maneira incompleta, o início da facies regressiva do mar.

Após o evento a região entra em relativa calma tectônica, permitindo o desenvolvimento de extensas planícies de erosão que posteriormente foram soerguidas. De acordo com Almeida (op.cit.), esta ascensão epirogênica, processada sobretudo no Plioceno e no Pleistoceno, foi acompanhada de intensa erosão e deposição de detritos, dispostos paralelamente à costa que continuava baixa, originando o chamado Grupo Barreiras.

Esta unidade constitui depósitos areno-argilosos in consolidados de natureza continental, separados da Formação Maria Farinha por discordância de erosão.

Ainda neste período, deu-se a formação de rochas ba sálticas e diabásios dispostos sob forma de lentes e di ques, inclusos nos metamorfitos do Complexo Gnáissico-Migmati tico.

O período Quaternário constitui uma etapa de rela tiva calma tectônica, parecendo representar a atenuação final dos processos da Reativação Wealdeniana, com o restabelecimen to das condições de ortoplataforma para o bloco brasileiro. Neste estágio a área esteve exposta a intensos processos ero sivos e de intemperismo químico, que acarretaram a formação de espessa cobertura aluvial, lacustre e costeira.