

Maapeamento geológico de uma área do município de Iracema – CE

I.G.N. Ferreira, A.R. Almeida & C. Magini

Departamento de Geologia, CC/UFC, Bloco 912 – Campus Universitário do Pici – Fortaleza (CE), 60.455-760,
E-mail: igorgothardo@pop.com.br, almeida@ufc.br e magini2005@hotmail.com

Abstract This work is the result of geological mapping in a portion of the municipality of Iracema, on the scale of 1:25.000, including an area of 60 km², to the eastern part of Ceará. The lithologies found in the area are Precambrian rocks of the Jaguaratama Complex, followed by several intrusions of neoproterozoic granitoids and finally Quaternary sedimentary coverings. The basement rocks are paragneiss and migmatite, with subordinated amphibolite lenses and calcsilicatic, associated with a sequence of metasedimentary rocks composed by schists and quartzite, calcsilicate and amphibolite. The neoproterozoic granite, monzogranitic and alkaline granites were deformed during movement of ZCJ during the Brasiliano Orogeny. The metamorphism evidenced in the area reached the greenschist facies followed by the amphibolite facie. A deformation event is evidenced in the area by the occurrence of ductile fabrics along a major shear zone (ZCJ) of dextral movement, with extension component and fragile tectonics, which was responsible for the intrusion and deformation of the plutons.

Keywords: Iracema, Ceará, Geological mapping, Jaguaratama Complex.

INTRODUÇÃO O presente estudo traduz os resultados de levantamentos geológicos, incluindo fases de campo e laboratoriais, em nível de reconhecimento, desenvolvidas em áreas pré-cambrianas do estado do Ceará, que insere terrenos que têm sido cartografados como “Terrenos Jaguaribeanos”.

Objetivo O objetivo do trabalho foi a realização de um mapeamento geológico em escala de semi-detalhe (1:25.000), em uma área de 60 km², localizada no município de Iracema, região leste do estado do Ceará. O objetivo principal foi definir as principais

unidades geológicas presentes na área, segundo parâmetros petrográficos, petrogenéticos e estruturais.

LOCALIZAÇÃO E ACESSO À ÁREA A área alvo da pesquisa localiza-se no norte do município de Iracema, totalizando uma superfície de 60 km² (Figura 1), sendo delimitada pelos vértices exibidos no Quadro 1.

Vértices	Latitude (S)	Longitude (W)
1	05° 37' 36,7"	38° 20' 27"
2	05° 37' 36,7"	38° 17' 44,5"
3	05° 44' 7,5"	38° 17' 44,5"
4	05° 44' 7,5"	38° 20' 27"

Quadro 1. Coordenadas geográficas da área estudada

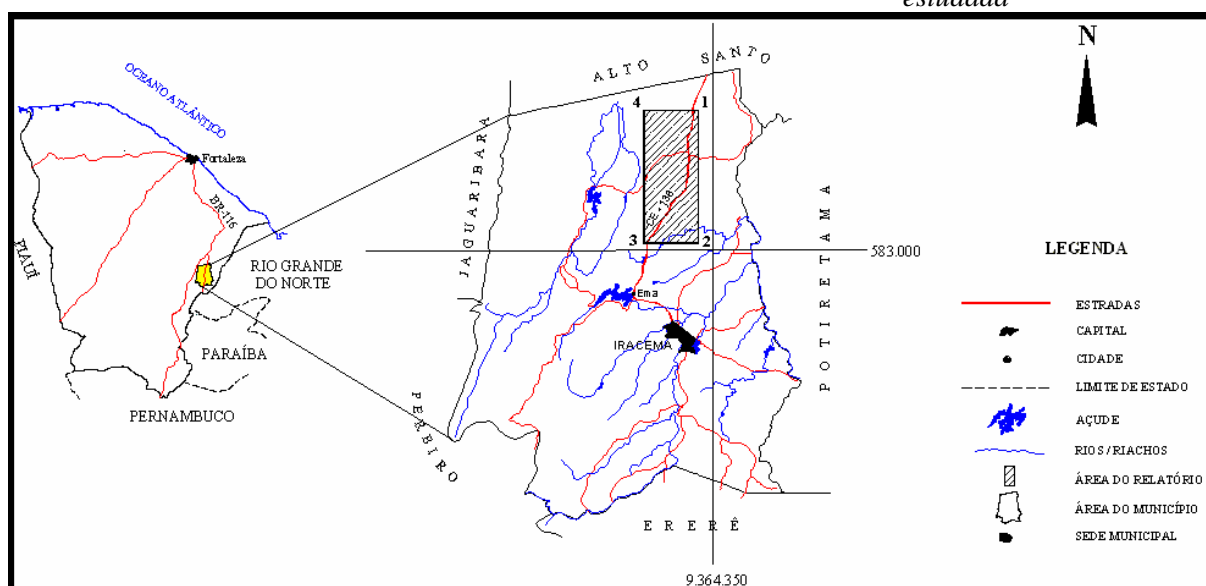


Figura 1. Mapa de localização e acesso à área

GEOLOGIA REGIONAL Posicionamento geológico no contexto regional Do ponto de vista geotectônico, a área estudada abrange encaixantes paleoproterozóicas e mesoproterozóicas respectivamente formadas por rochas do Complexo Jaguaretama e da Faixa Orós-Jaguaribe (FOJ) e granitóides neoproterozóicos, integrantes do Domínio Setentrional da Província da Borborema (PB) (Fig. 2) de Almeida *et al.* (1977).

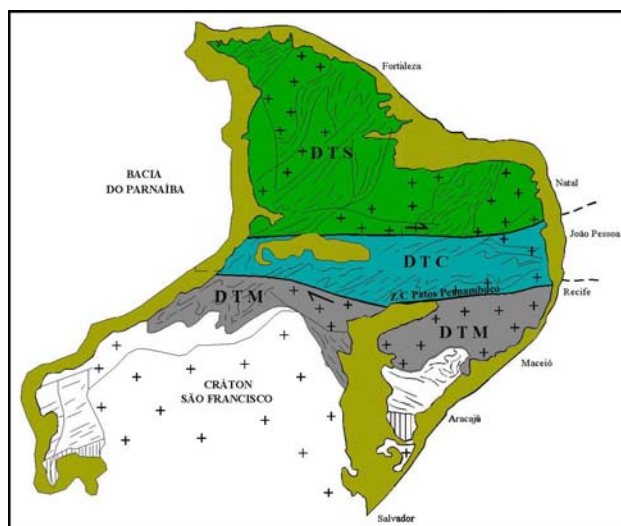


Figura 2. Domínios tectônicos da PB: Domínio Tectônico Setentrional (DTS), Domínio Tectônico Central (DTC), Domínio Tectônico Meridional (DTM). Modificado de Brito Neves (1983)

Datam das primeiras décadas do século passado os primeiros trabalhos desenvolvidos no nordeste do Brasil, objetivando as pesquisas científicas no campo das ciências naturais. Apesar de essas pesquisas tratarem apenas de aspectos mais amplos, destacam-se alguns trabalhos que contêm informações geológicas regionais, traduzindo-se nas primeiras tentativas de uma divisão estratigráfica para as rochas nordestinas, que são, p.ex. Crandall (1910), Almeida (1977), Brito Neves (1983) e mais recentemente Parente & Arthaud (1995).

Quadro geológico O Complexo Jaguaretama é composto por ortognaisses migmatizados, composição entre granito e tonalito, com paragnaisses, anfibolitos, quartzitos, metaultramáficas e rochas calcissilicáticas (segmento com importante participação desses matamorfitos de derivação sedimentar, incluindo lentes de metacalcários. A FOJ representam seqüências supracrustais mesoproterozóicas que se sobrepõem às rochas arqueanas e paleoproterozóicas dos Complexos Jaguaretama e Iracema (Cavalcante 1999). É composta por rochas metassedimentares e

metavulcano-vulcanoclásticas (Grupo Orós de Sá 1991), seguido da unidade de augen gnaisses da Suíte Magmática Serra do Deserto, sobreposta ao Complexo Jaguaretama. Estruturalmente Braga & Mendonça (1984) reconheceram duas fases de deformações, uma de ocorrência penetrativa com regime dúctil, e outra com suaves ondulações com eixos dispostos segundo NW - SE. Trabalhos mais recentes apontam três fases deformativas.

Os granitos Brasileiros neoproterozóico-cambrianos de dimensões variadas (ex.: Complexos Granitóides Pereiro, Senador Pompeu, Saboeiro, Mel, São Paulo e Catarina). Esses granitóides são arrançados, geralmente, seguindo suítes magmáticas de cedo a sin e tardi a pós-tectônicas, com idades distribuídas entre 800 e 500 Ma (Cavalcante 1999).

GEOLOGIA LOCAL Complexo gnáissico-migmatítico (PPj) As rochas desse complexo são caracterizadas por litotipos paraderivados (гнаisses e migmatitos) paleoproterozóico, além de exposições de rochas calcissilicáticas, anfibolitos e lentes de biotito. Sua área sua distribuição espacial ocorre tanto a leste como a oeste da Zona de Cisalhamento Jaguaribe, abrangendo cerca de 25% da área mapeada. Os paragnaisses encontram-se constituídos por uma associação petrográfica onde predominou o biotita-gnaiss, muscovita-biotita gnaiss e biotita gnaiss com hornblenda. Os paragnaisses dessa unidade estão dispostos em forma de lajeado, de coloração cinza-clara e granulação variando de média a grossa, com foliação (Sn) bem definida (N15E/47SE) (Fig. 3), apresenta bandamento bem delineado, com níveis máficos compostos por hornblenda, biotita, e fêlsicos constituídos de quartzo e plagioclásio, com espessuras variando de centimétrica nos níveis máficos a decimétrica nos níveis fêlsicos.

No embasamento é observado uma Seqüência Metassedimentar composta de mica-xistos grafitosos, quartzitos micáceos, rochas calcissilicáticas e anfibolitos, representando aproximadamente 8% da área de estudo. Essa seqüência tem um formato de uma lente contínua sigmoidal alongada na direção NE - SW, onde os litótipos constituintes ocorrem com espessuras métricas a decimétricas. Os *muscovitas-biotita xisto (mx)* (Fig. 4), são rochas de coloração amarelada, cinza-esbranquiçado ou cinza-escuro, cuja granulação varia de fina a média, constituídos predominantemente por micas brancas, quartzo, biotita e pequena quantidade de grafita. Os *quartzitos (qz)* (Fig.4) encontram-se intercalados por toda a seqüência metassedimentar, devido à sua maior resistência ao intemperismo sobressaem-se na topografia, de coloração esbranquiçada.



Figura 3. Paragneisse com bandamento metamórfico com níveis máficos (bio + hbl) e félsicos (pl + qz), estirados e orientados (Sn)
(RGI – 01 UTM: 577.682 / 9.378.268)



Figura 5. Lente de rocha calciossilicática, intercaladas nos Musc-bio Xisto.
(RGI – 43 UTM: 576.523 / 9.369.010)



Figura 4. Intercalação entre quartzitos e xistos, concordante com a foliação regional Sn.
(RGI – 43 UTM: 576.523 / 9.369.010)

As rochas calcissilicáticas (ccs) (Fig. 5) e os anfibolitos (af) encontram-se esporadicamente distribuídas na área, macroscopicamente as rochas calcissilicáticas apresentam coloração levemente esverdeada, com tons acinzentados e granulação que varia de média a fina, onde por vezes adquire textura sacaroidal. Os anfibolitos são rochas densas, de coloração verde escura e granulação fina a média.

Suítes graníticas (NPy) De idade neoproterozóica, abrangem cerca de 63% da área mapeada, aflorando em toda a extensão N - S. Os corpos graníticos que ocorrem na região de Emas podem ser agrupados em unidades composicionais distintas:

1 - um granito do tipo cálcio-alcálico de maior representatividade (álcali-feldspato granito), que se estende desde a porção sudoeste da área alargando-se para nordeste. Os litotipos que constituem a série granítica Serra Vermelha apresentam uma coloração acinzentada quando não alterado, de granulação grossa com megacristais de feldspato potássico e plagioclásio, cujos tamanhos variam de 1 a 3 cm. Apresentam estruturas primárias de entelhamento feldspato potássico. São via de regra, euédricos, com geminações características de cada grupo. Estruturalmente o granito apresenta em escala de afloramento, feições cinemáticas dextrais ou estruturas S-C, confirmando que os movimentos deformacionais dextrais;

2 - um de composição granítica (sienogranito), ocorrendo como um corpo alongado na direção NE-SW, na parte noroeste da área. O Granito Serra Talhada, macroscopicamente exibe coloração geral róseo a creme amarelado quando alterado. Possui granulação média a fina com presença marcante de cristais de anfíbólio levemente orientados. Juntas são preenchidas por material quartzoso, e

3 - e recortando as demais unidades um corpo de composição granítica (monzogranito) de menor extensão representada por um granito intrusivo menor ou “sets” ou enxames de diques. A rocha predominantemente apresenta-se como um granito fino, equigranular de coloração cinzentada, textura uniforme, e exibe “clots” biotíticos distribuídos heterogeneamente, em espaços intersticiais deixados pela trama essencialmente feldspática. Observamos o alinhamento marcado pelo estiramento de quartzo e biotita.



Sedimentos quaternários (Qa) As coberturas quaternárias recentes são encontradas nas várzeas e vazantes dos rios e riachos área, sua granulometria é geralmente arenosa a areno-argilosa (nos leitos dos rios) e argilosa (nas poucas planícies de inundação). Apresentam coloração acinzentada a creme de composição mineralógica predominantemente quartzo-feldspática.

PETROGRAFIA Complexo gnáissico-migmatítico (PPj) A rocha mais representativa desse complexo é o biotita-gnaiss com hornblenda, que petrograficamente é formado por feldspato potássico (16%), plagioclásio (22%), quartzo (25%), anfibólio hbl (07%), biotita (25%), muscovita (06%), opacos (01%) e minerais acessórios (01%) (titanita, clorita, carbonato e apatita). São caracterizados por textura granolepidoblástica, formada por um mosaico de quartzo e plagioclásio de granulação variando entre 0,5 a 1,0 cm e intercalado por biotita de granulação fina cristais entre 0,1 a 1 mm, que marca a foliação Sn. Localmente, nos níveis de menor deformação, observam-se porfiroclastos de plagioclásio e quartzo com extinção ondulante, estirados e recristalização de borda.

A Sequência metassedimentar petrograficamente apresenta as seguintes características: Os *Muscovita-biotita Xisto*, segundo análise modal são compostos por, plagioclásio (13%), quartzo (31%), biotita (33%), muscovita (21%), opacos (02%). A textura é granolepidoblástica, sendo composta por quartzo, mica (muscovita e biotita). As *Rochas Calcissilicáticas* ao microscópio apresenta textura granoblástica, com granulação fina não superior a 1 mm, formada essencialmente por diopsídio, epidoto, plagioclásio, quartzo, calcita, olivina, hornblenda, tremolita-actinolita. Acessoriamente ocorrem zircão, titanita e opacos. O *Anfibolito* apresenta cor verde, textura granoblástica, granulação média, raramente orientada (marcada por estiramentos de quartzo e plagioclásio) de composição mineralógica constituídas de hornblenda verde (70-74%), plagioclásio (18-20%), quartzo (3-10%), titanita (<2%), epidoto\zoisita (<1%) e sulfetos (<1%).

Suítes graníticas (NPγ) Álcali-feldspato granito (NPγ1), Em secção delgada, apresentam textura grossa do tipo alotriomórfica, predominantemente inequigranular e coloração cinza. São compostas essencialmente por feldspato potássico (40%), quartzo (25%), plagioclásio (12%), muscovita (08%), hornblenda (15%), e acessórios comumente encontrados são zircão, titanita, epidoto, apatita e minerais opacos. *Sienogranito (NPγ2)*,

microscopicamente essa rocha apresenta textura fina equigranular e coloração creme levemente rosada. Estrutura maciça-homogênea, com minerais de anfibólio (hornblenda) apresentando pequeno alinhamento. São compostas essencialmente por feldspato potássico (38%), quartzo (22%), plagioclásio (26%), anfibólios (10%) e acessórios comumente encontrados são zircão, titanita, epidoto, apatita, carbonatos e minerais opacos intersticiais. Foram observados carbonatos (calcitas) preenchendo fraturas e espaços intersticiais, contendo raros cristais de titanita cor de mel, alguns pontos amarronzados de alteração e pontos esbranquiçados (caulinização) e efeitos de cloritização nos anfibólios. *Monzogranito (NPγ3)*, em secção delgada, apresenta textura hipidiomórfica de granulação fina, possui estruturas de uma lineação mineral marcada pelos máficos, sendo constituída mineralogicamente por feldspato potássico (36%), quartzo (20%), plagioclásio (33%), biotita (08%), e acessórios comumente encontrados são zircão, titanita, anfibólio e opacos.

METAMORFISMO Complexo gnáissico-migmatítico (PPj) - (biotita muscovita gnaiss e/ou biotita gnaiss com hornblenda) Os litotipos apresentam paragênese metamórfica (Mn) desenvolvida durante o evento de deformação dúctil (Dn). O metamorfismo Mn gerou nos paragneisses uma maior quantidade de grãos recristalizados e deformação de fenocristais. Os paragneisses apresentaram as seguintes paragêneses características:

plagioclásio (An>17) + quartzo (Qz) + biotita (Bt) + hornblenda (Hbl) + muscovita (Ms)

Tal associação, considerando, sobretudo plagioclásio e hornblenda, pode ter surgido por meio da seguinte reação metamórfica:

Clorita (Cl) + epidoto (Ep) + quartzo (Qz) ↔ hornblenda (Hbl) + plagioclásio (An>17) + H₂O

Em tais paragêneses estima-se que foram atingidas condições de P e T associadas do fácies anfibolito, apesar de os minerais encontrados possuírem um amplo campo de estabilidade, ficando difícil a individualização exata do fácies metamórfico. Porém pelo fato dessas rochas encontrarem associadas à migmatitos e presenças de cristais de hornblenda e plagioclásios com An>17 podemos considerá-las pertencentes ao fácies anfibolito.

GEOLOGIA ESTRUTURAL Os eventos deformacionais pré-alojamento da suíte plutônica neoproterozóica são observados nos gnaisses



paleoproterozóicos (Complexo Jaguaretama - PPj), que apresentam diversas fases principais de deformação Dn, Dn+1 e Dn+2, onde Dn afeta unicamente rochas do embasamento gnáissico-migmatítico, sendo evidenciado, pela presença de um bandamento metamórfico de alto grau. A deformação (Dn) formou a foliação tangencial denominada de Sn, que em campo possui *trend* variando de N – S e NE – SW e mergulhos variando de 25 a 50°, preferencialmente para sudeste. O evento Dn+1 é marcado pelo desenvolvimento de dobras isoclinais que afetam o bandamento Sn, gerando uma trama Sn + Sn+1, observada nos gnaisses bandados. O evento Dn+2 é o principal responsável pela atual configuração da área, marcando uma forte influência na geração da tectônica transcorrente/extensional responsável pela Zona de Cisalhamento Jaguaribe, na qual controla o alojamento dos plútons.

O caráter sintectônico do plúton Serra Vermelha é descrito pelo forte controle exercido pela Z. C. Jaguaribe que o bordeja tanto a leste como a oeste. Nas porções mais centrais do corpo, os fenocristais de feldspato potássico apresentam-se pouco estirados, nas regiões das bordas, os fenocristais possuem orientação de estiramento, transformando o granito em um *augen* gnaisse.

As fraturas observadas na área as principais feições são do tipo pares cisalhantes foram largamente observadas no granito Serra Vermelha. As medidas foram plotadas segundo diagrama de roseta, as mesmas indicam que a direção preferencial de fraturamento é NE – SW.

EVOLUÇÃO GEOLÓGICA A história evolutiva da área começa no Paleo e/ou Mesoproterozóico representado pelos paragneisses migmatizados (Bloco Jaguaretama - PPj), que são as rochas mais antigas, associado a um pacote de metassedimentos, rochas

carbonatadas, anfibolíticas, quartzíticas e pelíticas, que sugere um ambiente marinho para esses terrenos. Os processos magmáticos atuante na região recortam toda a seqüência e o conjunto de rochas foi intensamente deformado e metamorfozado em regime compressivo-transcorrente no Ciclo Brasileiro (650 Ma).

CONCLUSÕES Estratigraficamente a área é dividida da base para o topo em quatro unidades litoestratigráficas: Embasamento (gnaisses/migmatitos), Seqüência Metassedimentar (micaxistos, quartzitos, rochas calciossilicáticas e anfibolitos), Rochas Graníticas e Sedimentos Quaternários (aluviões).

As rochas gnáissicas e migmatíticas representam uma seqüência metamorfozada na fácies xisto verde e/ou anfibolito compreendem o que denominamos de embasamento e encaixamos cronoestratigraficamente no Complexo Jaguaretama (paleoproterozóico). Tais rochas sofreram diversos incrementos deformacionais, eventos esse marcado desde o Ciclo Transamazônico até as intrusões graníticas no Ciclo Brasileiro. Os granitos neoproterozóicos apresentam-se subordinados a grande zona de cisalhamento Jaguaribe (ZCJ), na qual atuou com uma movimentação dextral de componente extensional. As intrusões apresentam características distintas, mas todas fazem parte de um mesmo evento deformacional.

Agradecimentos À Universidade Federal do Ceará - UFC (Dep. Geologia), à empresa Rochas Geologia e Meio Ambiente (Geóls. José Amaral e Antonio Elisio) e a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP).

Referências

- ALMEIDA F.F.M., HASUI Y., BRITO NEVES B.B., FUCK R. 1977. Províncias Estruturais Brasileiras. In: SBG / Núcleo Nordeste, VIII Simpósio de Geologia do Nordeste, Campina Grande, Atas, 363-391.
- BRAGA A.P.G., MENDONÇA J.C.G.S. 1984. Seqüência Vulcano Sedimentares de Orós e Jaguaribe – Folha SB.24-Z-A-I – Região Sudeste do Estado do Ceará. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 33, Rio de Janeiro, Anais, 5 (2512 – 2526).
- BRITO NEVES B.B. 1983. *O mapa geológico do Nordeste oriental do Brasil, escala 1/1.000.000*: São Paulo, Livre Docência thesis, 117 p.
- CAVALCANTE J.C. 1999. *Limites e Evolução Geodinâmica do sistema Jaguaribeano, Província Borborema, NE do Brasil*, UFRN, Rio Grande do Norte, Tese de Mestrado, 183p.
- MAGINI C. 2001. *Evolução Pré-Cambriana da Província Borborema: O Extremo Oeste Potiguar*. Universidade Estadual Paulista – UNESP, Tese de Doutorado, p220.
- PARENTE C.V. & ARTHAUD M.H. 1995. O Sistema Orós-Jaguaribe no Ceará, NE do Brasil. *Revista de Geociências*, 25(4):297-306, dezembro de 1995.