DERLEIDE ARAÚJO RIBEIRO PESSOA

**ESTUDO GEOCRONOLÓGICO DAS ROCHAS
POLICÍCLICAS DO COMPLEXO SÃO VICENTE
NOS ANTICLINÓRIOS DE CAICÓ E FLORÂNIA - RN**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA
AO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO.

SÃO PAULO

1976

5
.e

DERLEIDE ARAÚJO RIBEIRO PESSÔA

**ESTUDO GEOCRONOLÓGICO DAS ROCHAS
POLICÍCLICAS DO COMPLEXO SÃO VICENTE
NOS ANTICLINÓRIOS DE CAICÓ E FLORÂNIA - RN**

Orientador:

Prof. Dr. Umberto G. Cordani

DEDALUS - Acervo - IGC

30900005387

SÃO PAULO

1976

ÍNDICE

CAPÍTULO I	1
1. <u>INTRODUÇÃO</u>	1
CAPÍTULO II	4
2. <u>ELEMENTOS GEOLÓGICOS</u>	4
2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A REGIONALIZAÇÃO GEOTECTÔNICA DO NORDESTE BRASILEIRO	4
2.2. ELEMENTOS DA GEOLOGIA REGIONAL	5
2.3. ESTRUTURA E PETROLOGIA DO COMPLEXO SÃO VI CENTE NOS ANTICLINÓRIOS DE CAICÓ E FLORÂNIA	10
CAPÍTULO III	21
3. <u>ELEMENTOS GEOCRONOLÓGICOS</u>	21
3.1. METODOLOGIA	21
3.1.1. <u>Determinações Potássio-Argônio</u>	21
3.1.2. <u>Determinações Rubídio-Estrôncio</u>	23
3.2. RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
3.2.1. <u>Anticlinório de Florânia</u>	24
3.2.2. <u>Anticlinório de Caicó</u>	29

CAPÍTULO IV	34
4. <u>CONCLUSÕES</u>	34
4.1. EVOLUÇÃO GEOLÓGICA DO COMPLEXO SÃO VICENTE	34
4.2. SÍNTESE DA HISTÓRIA GEOLÓGICA REGIONAL	36
4.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
AGRADECIMENTOS	39
BIBLIOGRAFIA	41
BIBLIOGRAFIA CITADA	41
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	42
APÊNDICE 1	46
APÊNDICE 2	52
APÊNDICE 3	53

FIGURAS

FIGURA	1	3
FIGURA	2	6
FIGURA	3	7
FIGURA	4	8
FIGURA	5	25
FIGURA	6	27
FIGURA	7	28
FIGURA	8	30
FIGURA	9	32

FOTOS

- FOTO 1 - Migmatito dobrado com predomínio de leucossoma granítico e melanosoma gnáissico. Afloramento DP-1. 13
- FOTO 2 - Migmatito em avançado grau de homogeneização (estrutura nebulítica) mostrando leucossoma granítico. Afloramento DP-1. 13
- FOTO 3 - Migmatito dobrado com leucossoma pegmatóide. Afloramento CSJ-6. 14
- FOTO 4 - Veio granítico aplítico cortando migmatitos do Complexo São Vicente. Afloramento DP-1. 14

FOTOMICROGRAFIAS

- FOTOMICROGRAFIA 1 - Microclina corroendo plagioclásio ao longo das fraturas e na interface dos grãos daquele feldspato. Gnaiss migmatítico granítico. Amostra DP-5.1-C. Nícois cruzados. Aumento 28 X. 15
- FOTOMICROGRAFIA 2 - Microclina corroendo plagioclásio ao longo das fraturas. Gnaiss migmatítico granítico. Amostra DP-5.1-B. Nícois cruzados. Aumento 89 X. 15

FOTOMICROGRAFIA 3 - Plagioclásio corroído por microclina e quartzo (mirmequita). Migmatito granítico. Amostra CSJ-6. Nícois cruzados. Aumento 70 X.

15

FOTOMICROGRAFIA 4 - Hornblenda com bordos recristalizados mostrando zonação. Os bordos são mais sódicos e contêm numerosas inclusões. Meta-quartzo diorito. Amostra DP-5.2-A. Nícois paralelos. Aumento 35 X.

18

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

O principal objetivo do presente trabalho é o de caracterizar o padrão geocronológico em uma área policíclica, verificando as potencialidades interpretativas dos métodos Rubídio-Estrôncio e Potássio-Argônio para tais casos. Com esta finalidade foi escolhida uma região do Precambriano do Nordeste Brasileiro, de reconhecida complexidade estrutural e petrológica, submetida que foi a processos recorrentes de metamorfismo regional e migmatização. Trata-se da região de Caicó, no Estado do Rio Grande do Norte (Figura 1).

Sabe-se que, no método K/Ar, a retenção do Ar por de terminada fase mineral ocorre somente quando o sistema é resfriado além de certo limite. Este limite varia com a espécie mineral, sendo que os anfibólios, geralmente, retêm Ar melhor que as micas. Em consequência, as determinações K/Ar deste trabalho foram realizadas em anfibólios, moscovitas e biotitas. Obviamente, esperava-se que as idades obtidas corresponderem, de um modo geral, a valores mínimos para o último evento termotectônico significativo da área.

Por meio das determinações Rb/Sr realizadas, interpretadas em diagramas isocrônicos, esperava-se poder detectar as principais épocas de homogeneização isotópica de Sr ocorridas regionalmente. Para este método sabe-se que, geralmente ocorre apenas um intercâmbio dos isótopos de Sr entre os diversos constituintes da rocha, mesmo que o material tenha sofrido eventos termotectônicos posteriores à sua formação. Tal processo provoca uma homogeneização isotópica do Sr, sem que a concentração total do mesmo se modifique em rocha total.

Os estudos petrológicos foram realizados não apenas com o objetivo de reconhecimento da gama de variação na composição dos diversos tipos litológicos, como também de identificação

dos processos envolvidos nas paragêneses minerais que caracterizam o policiclismo. Com o mesmo propósito, foram feitas observações do padrão estrutural, de maneira que a estrutura, a petrologia e a geocronologia, conjuntamente, permitissem equacionar adequadamente a evolução geológica da área investigada.

Fig. 1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

CAPÍTULO II

2. ELEMENTOS GEOLÓGICOS

2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A REGIONALIZAÇÃO GEOTECTÔNICA DO NORDESTE BRASILEIRO

A extensa região do Nordeste Oriental Brasileiro, perfazendo uma área aproximada de 430 000 km², é constituída essencialmente de terrenos metamórficos Precambrianos, conhecidos na literatura geológica como "Área dos Dobramentos Caririanos" (ALMEIDA, 1967). Sobre tais terrenos são encontradas coberturas sedimentares esparsamente distribuídas, desenvolvidas do Paleozóico ao Cenozóico.

Dentro do contexto Precambriano, BRITO NEVES (1973) reconheceu um padrão geotectônico definido por "altos tectônicos", limitados por "faixas de dobramento" consolidadas no final do Precambriano. Estas unidades geotectônicas dispõem-se com suas linhas estruturais segundo uma direção preferencialmente NE, com variações para ENE a EW em decorrência de processos lineamentos profundos. Entre estes destacam-se os lineamentos Patos (KEGEL, 1961) e Pernambuco (EBERT, 1964).

Nas faixas de dobramento os metamorfitos apresentam dobras holomórficas, onde são bem reconhecidas as vergências dos planos axiais para os altos tectônicos. As seqüências litolôgicas das faixas dobradas consistem, predominantemente, de termos clásticos como: paragneisses, xistos, quartzitos e meta-grauuicas. Em menor proporção, aparecem também termos químicos, como calcários e rochas calco-silicáticas.

Ao lado destas litologias essencialmente ectiníticas, verificam-se rochas migmatíticas e graníticas, muitas exibindo passagem gradativa para os gnaisses e xistos, além de corpos graníticos intrusivos com contatos nítidos e auréolas termometa

mórficas.

Com referência aos altos tectônicos, estes são constituídos preferencialmente de uma assembléia migmatítica/granitóide/gnáissica. Aparecem também, em áreas restritas, corpos magmáticos máficos a ultramáficos como gabros, piroxenitos e peridotitos. Em menor proporção ocorrem unidades metassedimentares como meta-arcózios, quartzitos, xistos, paranfibolitos e calcários. Muitas das rochas aflorantes nos altos tectônicos foram consideradas por BRITO NEVES (1973), como pertencentes ao embasamento exposto das faixas dobradas do Precambriano Superior.

2.2. ELEMENTOS DA GEOLOGIA REGIONAL

A área objeto do presente trabalho situa-se na porção oriental do "Alto Tectônico do Rio Piranhas", o qual se limita, aproximadamente, pelas coordenadas de 37°00' a 38°30' W Gr. e 5°30' a 7°00' Sul. A Figura 2 representa o quadro geológico regional e as Figuras 3 e 4 referem-se às partes em que foram desenvolvidos os estudos mais pormenorizados.

A porção ocidental do mencionado alto tectônico acha-se limitada com a "Faixa de Dobramento Jaguaribeano" através da falha de empurrão Tatajuba-São João do Jaguaribe (BRITO NEVES, 1975). Ao sul encontra-se transeccionado pelo lineamento Patos, que atua como limite com a "Faixa de Dobramentos Piancó-Alto Brígida" (BRITO NEVES, 1975). A "Faixa de Dobramento Seridó" bordejando a porção oriental do alto, onde seus limites não são perfeitamente delineáveis.

As estruturas apresentam direção geral NNE, principalmente na parte oriental. Embora este seja o padrão geral, variações para NW, NE e EW também se fazem representar (Figura 2). Estruturas com direção EW são apenas encontradas ao sul do alto, como decorrência das deformações impostas pelo lineamento Patos. Em caráter restrito são verificadas estruturas de arran

Fig. 3 — LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS DO COMPLEXO SÃO VICENTE NO ANTICLINÓRIO DE CAICÓ — R.N.

Fig. 4 — LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS DO COMPLEXO SÃO VICENTE NO ANTICLINÓRIO DE FLORÂNIA -R.N.

jo circular como a que se observa ao norte de Jardim de Piranhas.

Considerando-se os limites caracterizados como acima, distinguem-se quatro unidades litoestratigráficas no alto tectônico do Rio Piranhas:

1ª) COMPLEXO SÃO VICENTE (EBERT, 1969)

Na região são verificadas duas exposições deste complexo metamórfico, ambas situadas a nordeste de Caicó. O complexo acha-se representado por migmatitos de composição e estrutura diversas, gnaisses, gnaisses graníticos e corpos metabasíticos. As rochas exibem planos de foliação subverticais com direção predominantemente NE.

2ª) COMPLEXO CAICÓ (MEUNIER, 1964)

Caracteriza-se por uma alternância de meta-arcózios, quartzitos, paranfibolitos, calcários (incluindo tactitos), gnaisses, além de migmatitos e rochas graníticas associadas. As lentes de quartzitos são ricas em feldspato, contendo moscovita e, às vezes, biotita. Os xistos são bastante arcozianos, de granulação variável, contendo biotita e granada. Os gnaisses são comuns, podendo ser finos e perfeitamente listrados ou grosseiros com porfiroblastos de feldspato. Entre os migmatitos destacam-se os tipos oftalmítico e nebulítico.

No anticlinório de Caicó, toda a sequência do complexo tem uma espessura aproximada de 1 200 m (FERREIRA, 1967), havendo uma predominância de meta-arcózios sobre os demais tipos litológicos. Nesta estrutura os meta-arcózios contêm algo de moscovita e biotita, e apresentam intercalações de quartzitos, xistos e paranfibolitos.

Do ponto de vista estrutural, o Complexo Caicó exhibe freqüentes variações das linhas estruturais, notadamente na porção oeste da área. Estas variações demonstram uma maior plasticidade das rochas, em decorrência dos fenômenos tectônico-metamórficos ocorridos na região. As dobras são assimétricas, de planos axiais subverticais e, restritamente, ocorrem bifurcações dos eixos de dobramento. Outra feição encontrada diz respeito

ãs estruturas dômicas, em que os metassedimentos mostram foliações concêntricas em relação a núcleos graníticos.

3ª) GRUPO JUCURUTU (FERREIRA, 1968)

Compõe-se essencialmente de hornblenda-epídoto gnaiss, com intercalações de calcário, tactito e biotita xisto. Na base da sequência ocorre um horizonte de quartzito (quartzito São Fernando) que se interdigita com as rochas gnáissicas. Rochas graníticas e granitos são também verificados no domínio do Grupo Jucurutu.

Esta unidade ocorre na parte setentrional da área e apresenta um dobramento regular e longilíneo, que difere estruturalmente do Complexo Caicó.

4ª) GRUPO SERIDÓ (MORAES, 1924)

Consiste de uma sequência de granada-cordierita-biotita xisto (às vezes com estauroлита), filitos, metassiltitos e intercalações de lentes de calcários e tactitos. Na base da sequência observa-se um horizonte descontínuo de quartzito.

Na área em estudo as exposições do Seridó são verificadas nas porções sul, sudeste e norte, com suas estruturas apresentando direção geral NE e exibindo dobramentos paralelos e contínuos. Caracterização da unidade, bem como a natureza do metamorfismo regional e assuntos relacionados, podem ser encontrados em MELLO & MELLO (1974).

2.3. ESTRUTURA E PETROLOGIA DO COMPLEXO SÃO VICENTE
NOS ANTICLINÓRIOS DE CAICÓ E FLORÂNIA

Exposições do Complexo São Vicente ocorrem nos núcleos dos anticlinórios de Caicó e Florânia (Figuras 3 e 4), como dois corpos de formas grosseiramente elípticas com seu eixo maior na direção NE, concordante com as estruturas regionais. Suas direções estruturais são variadas, embora haja uma predominância se

gundo NE-SW. Os planos de foliação exibem mergulhos fortes, variando de 40° a 60° voltados para NW e SE, contrastando assim com os mergulhos bem mais fracos, de 20° a 40° , observados nos metassedimentos do Complexo Caicô.

Em geral, os contatos com este complexo são bruscos, embora não possam ser caracterizados diretamente, em decorrência da cobertura regolítica. A aparente concordância entre o Complexo São Vicente e o Complexo Caicô, nas proximidades dos contatos, provavelmente é produto da tectogênese antiga. Quanto mais para o interior dos núcleos dos anticlinórios, verifica-se uma maior desorganização nas linhas estruturais dos migmatitos. Isto caracteriza a discordância entre os dois complexos, como já assinalado por FERREIRA (1967).

São observadas terminações periclinais nas rochas em caixantes próximas aos núcleos do Complexo São Vicente, sendo isto mais evidente no anticlinório de Caicô. As estruturas do Complexo Caicô amoldam-se aos núcleos antigos, contornando-os em toda sua extensão.

Litologicamente, o Complexo São Vicente, em ambos os núcleos de Caicô e Florânia, compõe-se de migmatitos e gnaisses de composição diversa, havendo predomínio dos primeiros. Os gnaisses são preferencialmente plagioclásicos, contendo pouca ou nenhuma microclina. Os migmatitos apresentam amplas variações estruturais, tanto em âmbito regional, como em um mesmo afloramento. Neste sentido são observadas estruturas flebíticas, estromatíticas, dobradas, "shilieren", nebulíticas e, mais raramente, ptigmáticas (Fotos 1 e 2). Em geral a granulação é homogênea, milimétrica, embora localmente assuma um padrão grosseiro pegmatóide (Foto 3). Em parte os migmatitos mostram estruturas porfiroblásticas, onde os porfiroblastos de feldspatos atingem dimensões centimétricas (da ordem de 3 cm).

Os migmatitos nebulíticos têm composição essencialmente granítica, enquanto os tipos porfiroblásticos podem ser granodioríticos, graníticos e quartzo monzoníticos. O leucossoma pode apresentar composições granodioríticas, quartzo monzoníticas

e graníticas. O melanossoma apresenta composição semelhante, diferenciando apenas no maior teor em minerais máficos (anfibólio e biotita principalmente). Veios aplíticos graníticos e granodioríticos, cortando os migmatitos em várias direções, são frequentes em toda área. As suas espessuras variam desde centimétricas até cerca de 3 m (Foto 4), estando algumas vezes deslocados por pequenas falhas.

Conquanto gnaisses e migmatitos sejam os tipos litológicos predominantes, cabe assinalar a existência de uma pequena intrusão de gabro anfibolitizado (meta-hornblenda gabro, afloramento DP-3.1) no núcleo do anticlinório de Caicó, e de um quartzo diorito parcialmente metamorfizado (afloramento DP-5.2) no de Florânia.

O estudo microscópico (Apêndice 1) levado a efeito nos migmatitos e gnaisses, revelou um predomínio de texturas granulíticas inequigranulares e xenomórficas, sensivelmente orientadas. Menos frequentemente são observadas texturas cataclásticas, onde o tipo mais comum é a porfiroblástica em moldura. Mineralogicamente dominam microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. A composição modal é variada, promovendo tipos petrográficos distintos.

A microclina ocorre em dois tipos principais de texturas: como grãos xenomórficos intersticiais e como porfiroblastos grosseiros, demonstrando, muitas vezes, sinais de cataclase. Em algumas lâminas mostra-se parcialmente sericitizada. Mais raramente ela aparece na forma de pequenos leitos, onde a granulação é maior do que na microclina intersticial.

O plagioclásio é geralmente xenomorfo, embora ocorra também em grãos hipidiomórficos. Frequentemente verifica-se uma corrosão do plagioclásio pela microclina, que se processa, principalmente, ao longo dos planos de geminação ou mesmo em suas fraturas (Amostras DP-5.1 e FCZ-13; Fotomicrografias 1, 2 e 3). O tipo de plagioclásio mais comum é o oligoclásio com teor de anortita variando de An_{12} a An_{26} . Ao longo de suas fraturas e planos de geminação verificam-se alterações para sericita, epidoto

Foto 1 - Migmatito dobrado com predomínio de leucossoma granítico e melanossoma gnáissico. Afloramento DP-1.

Foto 2 - Migmatito em avançado grau de homogeneização (estrutura nebulítica) mostrando leucossoma granítico. Afloramento DP-1.

Foto 3 - Migmatito dobrado com leucossoma pegmatoide. Afloramento CSJ-6.

Foto 4 - Veio granítico aplítico cortando migmatitos do Complexo São Vicente. Afloramento DP-1.

Fotomicrografia 1 -
Microclina corroendo
plagioclásio ao lon
go das fraturas e na
interface dos grãos
daquele feldspato.
Gnaiss migmatítico
granítico. Amostra
DP-5.1-C. Nícois cru
zados. Aumento 28 X.

Fotomicrografia 2 -
Microclina corroen
do plagioclásio ao
longo das fraturas.
Gnaiss migmatíti
co granítico. Amos
tra DP-5.1-B.
Nícois cruzados.
Aumento 89 X.

Fotomicrografia 3 -
Plagioclásio corroído
por microclina e
quartzito (mirmequita).
Migmatito granítico.
Amostra CSJ-6. Nícois
cruzados. Aumento 70X.

e calcita.

O quartzo apresenta-se principalmente em pequenos grãos intersticiais e xenomórficos. Às vezes ocorre formando pequenos veios e, em geral, há sinais de deformação traduzida pela extinção ondulante e mesmo fraturas preenchidas por sericita.

A biotita é o máfico predominante dos migmatitos e gnaisses e, em geral, apresenta-se em pequenas palhetas orientadas paralelamente. Frequentemente mostra-se parcial ou totalmente cloritizada. Tal fenômeno processa-se ao longo dos planos de clivagem e em seus bordos, estando associado a uma liberação de ferro. Inclusões de zircão são comuns na biotita, bem como é frequente a associação desta mica com a titanita. Há casos de corrosão da biotita pela microclina e plagioclásio, de modo que a mica permanece como pequenas palhetas inclusas nestes minerais. A moscovita é pouco frequente e, quando ocorre, é sob a forma de pequenas palhetas como produto de alteração dos feldspatos ou mesmo da biotita. Muito raramente ocorre em palhetas mais desenvolvidas, a ponto de incluir quartzo e biotita (Amostra DP-4.1).

A hornblenda, quando presente, acha-se sempre associada à biotita e, muito raramente, suplanta-a em percentagem. Em parte apresenta alteração para biotita e epídoto (Amostras CSJ-8.2 e DP-5.1).

O epídoto é do tipo pistacita e clinozoisita, apresentando-se sob a forma de pequenos grãos xenomórficos a prismáticos. A alanita foi verificada em algumas lâminas, onde seus bordos estão às vezes alterados para pistacita. A escapolita é um acessório pouco frequente, sendo produto de alteração do plagioclásio e biotita (Amostras CSJ-8.1 e DP-6.1).

A granada é de ocorrência rara, e sua presença foi constatada apenas em uma lâmina (Amostra FCZ-14), onde ocorre como pequenos grãos xenomórficos.

O estudo microscópico do meta-quartzo diorito (Afloramento DP-5.2) revelou fortes evidências de textura ígnea reliquiar (blastoporfirítica). Compõe-se essencialmente de plagioclásio hipidiomórfico a xenomórfico, na maioria dos casos exi

bindo boa geminação tipo albita e freqüentemente zonado. Este feldspato apresenta-se em pequenos grãos dispersos, ou como fenocristais cujos bordos se encontram parcialmente recrystalizados. Neste último caso é comum o plagioclásio ter inclusões de minerais da matriz em seus bordos. Foram detectados dois tipos de plagioclásio: um deles é a andesina com An_{40} , que ocorre no meta-quartzo diorito de granulação grosseira; o outro é o oligoclásio com An_{25} , que se apresenta na rocha de granulação mais fina. A alteração desses plagioclásios para sericita, epidoto e calcita é freqüente. Além do plagioclásio, ocorre o quartzo em pequenos grãos xenomorfos intersticiais e, muito raramente, a microclina em grãos intersticiais.

A biotita e a hornblenda são os máficos dominantes, havendo um predomínio do último. Um fato significativo é a presença de grãos bem desenvolvidos de hornblenda recrystalizada com bordos poiquilíticos (Fotomicrografia 4). Neste caso trata-se de fenoblastos zonados com bordos mais sódicos. Verifica-se uma alteração parcial deste anfibólio para epidoto e biotita, principalmente ao longo das clivagens. Como minerais acessórios ocorrem, além do epidoto, o zircão, a titanita, a apatita e opacos.

Sinais de cataclase são evidenciados pela extinção ondulante e encurvamento nos planos de geminação dos plagioclásios. Também tem sido observado o quebramento dos grãos de plagioclásio com fraturas preenchidas por plagioclásio recrystalizado e epidoto.

Quanto ao meta-hornblenda gabro do alto de Caicó, verifica-se um predomínio da hornblenda, que se apresenta em grãos bem desenvolvidos de contatos interpenetrados. É freqüente a presença de relíquias de augita sob a forma de pequenos grãos no interior daquele anfibólio. Olivina também ocorre, mostrando-se bastante serpentinizada. Plagioclásio e quartzo ocorrem em grãos intersticiais, sendo que o último pode apresentar-se em veios corroendo os máficos.

O estudo petrográfico das rochas regionais permite, "a

Fotomicrografia 4 - Hornblenda com bordos recris-
talizados mostrando zonação. Os bordos são mais
sódicos e contêm numerosas inclusões. Meta-
-quartzo diorito. Amostra DP-5.2-A. Nícois
paralelos. Aumento 35 X.

priori", tecer as seguintes considerações paragenéticas:

1) A microclinização foi um fenômeno intenso e generalizado, conduzindo à formação de migmatitos nebulíticos graníticos como último estágio evolutivo. A presença de microclina intersticial, bem como corroendo e substituindo parcialmente o plagioclásio e alguns outros minerais dos migmatitos, indica que aquele mineral foi um dos últimos a se formar. Em adição a estes fatos, a presença da microclina ao longo de fraturas de plagioclásio, e mesmo de microclina sob a forma de leitos, atestam uma contemporaneidade da migmatização com os movimentos tectônicos regionais. Ao lado da microclinização, a transformação parcial da hornblenda em biotita caracteriza mobilização do potássio durante a migmatização.

2) Um evento retrometamórfico de pequena intensidade caracterizado pela presença de clorita, epidoto e sericita afetou parcialmente os migmatitos e gnaisses do Complexo São Vicente.

3) Para o meta-quartzo diorito do anticlinório de Florânia, admite-se que tenha havido uma intrusão diorítica a mela diorítica, que foi posteriormente metamorfizada. A presença de plagioclásio, hornblenda e quartzo recristalizados, atesta o efeito metamórfico sofrido por esta rocha. A percentagem relativamente elevada de biotita, a presença de coroas mais sódicas na hornblenda e de microclina intersticial, permitem admitir uma certa adição de sódio e potássio relacionada à migmatização. Em apoio a esta hipótese, tem-se a presença de veios aplíticos graníticos cortando o meta-quartzo diorito.

4) No caso do meta-gabro do anticlinório de Caicó, a sua paragénese mineral atesta o caráter polifásico. Admite-se que se trate de uma intrusão antiga no Complexo São Vicente, que foi posteriormente metamorfizada na fácies anfíbolito.

Das considerações expostas acima, depreende-se o caráter policíclico da região estudada. Uma primeira fase de metamorfismo atingiu a fácies anfíbolito, formando migmatitos e gnaisses. Esta fase caracteriza-se pela associação mineral:

plagioclásio, quartzo, microclina, biotita e hornblenda. Os feldspatos apresentam, freqüentemente nesta fase, intercrescimentos pertíticos e antipertíticos. Uma segunda fase de migmatização também atingiu a fácies anfibolito, sendo documentada por uma intensa migmatização com amplo desenvolvimento do leucossoma. Durante esta segunda fase houve a formação de porfiroblastos de microclina, além de microclina intersticial. Biotita crescendo às expensas de minerais máficos e, quartzo e plagioclásio em intercrescimentos mirmequíticos, também caracterizam a segunda associação paragenética. Também podem ser atribuídas a este evento as reações metamórficas observadas nas rochas meta-ígneas estudadas.

A textura e estrutura das rochas migmatíticas caracterizam uma importante fase plástica durante a sua evolução. O leucossoma teve grande mobilidade, concentrando-se preferencialmente nas cristas das dobras (observadas em afloramentos) e, em menor proporção, em seus flancos.

Um terceiro episódio de metamorfismo, de caráter regressivo, está caracterizado pela formação de clorita, epidoto, sericita e quartzo, em condições de baixa temperatura, a partir dos minerais das fases anteriores. Trata-se de evento de importância menor na evolução geológica das rochas estudadas, talvez ligado a fenômenos hidrotermais generalizados.

CAPÍTULO III

3. ELEMENTOS GEOCRONOLÓGICOS

3.1. METODOLOGIA

As determinações radiométricas foram realizadas no Centro de Pesquisas Geocronológicas da Universidade de São Paulo, utilizando-se os métodos Potássio/Argônio em minerais separados, e Rubídio/Estrôncio em rocha total.

3.1.1. Determinações Potássio-Argônio

Os dados analíticos referentes às determinações K/Ar, constam do Apêndice 2. A descrição das técnicas utilizadas pode ser encontrada em AMARAL et al. (1966). Os erros experimentais destas idades variam entre 1,4% a 7,2%, com uma média de 2,9%. A reprodutibilidade das determinações pode ser verificada na Tabela 1, em que aparecem os resultados concordantes, dentro do erro experimental, de duas biotitas analisadas em duplicata.

As análises de Ar foram obtidas por diluição isotópica em espectrômetro de massa tipo Reynolds, adicionando-se alíquotas de Ar³⁸ puro, retiradas de um reservatório.

O teor em potássio foi calculado através da fotometria de chama, com padrão interno de lítio. Os erros percentuais em relação à média variam de 0,1% a 4,6%, com uma média de 1,26%.

As constantes empregadas nos cálculos foram:

TABELA 1 - IDADES K/Ar DE ROCHAS DO COMPLEXO SÃO VICENTE, RN

Nº DE CAMPO	ROCHA	MATERIAL	Nº LAB SPK	IDADE K-Ar x 10 ⁶ anos
DP-1.1-1	Migmatito Quartzo monzonítico	Biotita	3095	504 ± 7
DP-4.1	Migmatito Quartzo monzonítico	Moscovita	3122	586 ± 34
DP-4.1	Migmatito Quartzo monzonítico	Biotita	3121	507 ± 11
CSJ-5.2	Migmatito granítico	Biotita	3191	507 ± 19
DP-5.1-A	Gnaiss Migmatítico Granodiorítico	Biotita	3117	531 ± 9
			3113	540 ± 9
DP-5.1-B	Gnaiss Migmatítico Granítico	Biotita	3111	576 ± 12
			3119	595 ± 21
DP-5.2	Meta-Quartzo diorito	Biotita	3108	655 ± 9
DP-5.2	Meta-Quartzo diorito	Anfibólio	3110	772 ± 55
DP-3.1	Meta-Hornblenda Gabro	Anfibólio	3120	963 ± 15

$$\lambda_{\beta} = 0,530 \times 10^{-9} \text{ anos}^{-1}$$

$$\lambda_{\epsilon} = 0,585 \times 10^{-10} \text{ anos}^{-1}$$

$$\% \text{ atom. de } K^{40} \text{ em } K^{\text{tot}} = 0,0119$$

3.1.2. Determinações Rubídio/Estrôncio

De um lote de 100 amostras, cerca de 50 foram submetidas a análise semiquantitativa prévia de Rb e de Sr, para a escolha daquelas a serem datadas pelo método Rb/Sr. A partir destes dados, 28 foram selecionadas e seus resultados analíticos encontram-se no Apêndice 3. Nestas determinações foram aplicadas as técnicas utilizadas por KAWASHITA (1972) e TORQUATO (1974). Alguns dados radiométricos pertencentes ao Complexo Caiçó (BRITO NEVES et al., 1975) foram incluídos neste trabalho, com o objetivo de facilitar as interpretações geocronológicas extraídas das determinações Rb/Sr. As idades convencionais foram calculadas com $(\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86})_i = 0,705 \pm 0,002$ e constam do Apêndice 3.

As análises quantitativas de Rb^{tot} e Sr^{tot} , realizadas no presente trabalho, foram obtidas por fluorescência de raios X. Em alguns casos, para melhor comprovação dos resultados radiométricos, foi aplicado o método da diluição isotópica, mediante a utilização de traçadores enriquecidos em Rb^{87} e Sr^{84} . Nos demais casos as idades foram calculadas a partir dos resultados quantitativos de Rb^{tot} e Sr^{tot} , obtidos por fluorescência de raios X, e relações isotópicas de Sr destituídas de traçador. As composições isotópicas foram realizadas em espectrômetro Varian-Mat, tipo TH-5. As relações $(\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86})$ corrigidas e $(\text{Sr}^{86}/\text{Sr}^{88})$ no padrão EIMER & AMEND, no conjunto de dezesseis análises executadas no mesmo período, apresentaram valores médios de $0,7084 \pm 0,0006$ e $0,1198 \pm 0,0003$, respectivamente.

Para a construção das isócronas, nos casos em que fo

ram aplicados os métodos da diluição e fluorescência, os valores utilizados são os que apresentaram menores erros analíticos. Nos laboratórios do CPGeo, para os valores de (Rb^{87}/Sr^{86}) obtidos através de raios X, o erro analítico médio pode ser estimado em 2,8%. Nos casos destes valores serem provenientes do Sr^{tot} calculado por diluição e do Rb^{tot} por fluorescência (Amostras CSJ-5.2 e CSJ-8.1-A), o erro analítico é estimado em 2,1%. Nos casos em que tal relação foi calculada a partir da diluição, o erro médio é de 2,0% (Amostras DP-5.1-AH e DP-1.2).

Os valores de (Sr^{87}/Sr^{86}) normalizados para $(Sr^{86}/Sr^{88}) = 0,1194$, apresentaram um erro médio de 0,17%. No caso das amostras DP-5.1-AH, CSJ-8.2 e CSJ-8.1-A, onde esta relação foi calculada levando-se em conta a presença do Spike Sr^{84} , o erro médio é de 0,14%.

As constantes empregadas nos cálculos foram:

$$\lambda_{Rb^{87}} = 1,47 \times 10^{-11} \text{ anos}^{-1}$$

$$Rb^{85}/Rb^{87} = 2,59$$

$$Sr^{86}/Sr^{88} = 0,1194$$

3.2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.2.1. Anticlinório de Florânia

Foram datadas 16 amostras do Complexo São Vicente no anticlinório de Florânia pelo método Rb/Sr, cujos pontos analíticos estão plotados nas Figuras 5, 6 e 7.

A Figura 5 representa a isôcrona obtida de 6 amostras do afloramento DP-5.1, exibindo um valor de idade de $2170 \pm 70 \text{ m.a.}$, com uma razão inicial $(Sr^{87}/Sr^{86}) = 0,7022 \pm 0,0010$. Sem levar

Fig. - 5 ISÓCRONA PARA ROCHAS DO AFLORAMENTO - DP-5.1

em conta o ponto DP-5.1-F, que se encontra nitidamente desalinhado, a idade continua praticamente a mesma, diminuindo apenas o erro analítico global. A posição do ponto mencionado, um pouco anômala no diagrama isocrônico, poderia indicar diferença na razão inicial entre este sistema e os demais.

A idade obtida para o afloramento DP-5.1 sugere uma relação destas rochas com eventos sintectônicos do Ciclo Transamazônico, que ocasionaram efeitos de homogeneização isotópica durante a própria formação dos sistemas. A razão inicial de 0,702 é relativamente baixa, e deve ser interpretada como resultado da influência de material primário incorporado à crosta continental no próprio Ciclo Transamazônico.

Os dados analíticos das amostras do afloramento DP-5.2 foram incluídos no diagrama isocrônico da Figura 6, o qual indica uma idade de $1\ 920 \pm 160$ m.a. para uma razão inicial de $0,7037 \pm 0,0011$. O erro experimental encontrado é grande, uma vez que os pontos não apresentaram relações Rb^{87}/Sr^{86} satisfatórias (todas inferiores a 1,0). Contudo, os pontos exibem alinhamento razoável, e a idade parece indicar fenômenos de homogeneização isotópica ocorridos também durante o Ciclo Transamazônico.

O diagrama isocrônico da Figura 7 reúne os pontos analíticos dos afloramentos DP-5.1, DP-5.2, além dos dados relativos às Amostras FCZ-14 e DP-6.1, coletadas no mesmo afloramento e correspondendo, respectivamente, ao leucossoma e melanossoma de um migmatito. Seus pontos situam-se sobre a isócrona de referência, cuja idade é de $2\ 170 \pm 40$ m.a. e razão inicial (Sr^{87}/Sr^{86}) de $0,7021 \pm 0,0004$. O bom alinhamento dos pontos parece indicar que o dado é geologicamente significativo, e a pequena dispersão dos pontos sugere que as rochas seriam realmente cogenéticas, formadas durante o mesmo episódio metamórfico, talvez com razões iniciais ligeiramente diferentes. Na mesma figura podem ser observados os pontos analíticos das amostras do afloramento FCZ-13 (A e B), que não constam da isócrona acima devido às suas posições anômalas. O ponto FCZ-13-A apresenta idade convencional de $3\ 530 \pm 280$ m.a., calculada com uma razão inicial (Sr^{87}/Sr^{86}) = 0,705.

Fig. - 6 ISÓCRONA PARA ROCHAS DO AFLORAMENTO - DP - 5.2

Fig. - 7 ISÓCRONA DE REFERÊNCIA PARA O COMPLEXO SÃO VICENTE EM FLORÂNIA

Para a Amostra FCZ-13-B, a idade convencional, calculada com a mesma razão inicial, é de $1\ 600 \pm 120$ m.a. Estas idades não foram consideradas na interpretação e, provavelmente, não sejam revestidas de significação geológica.

A Tabela 1 inclui as determinações realizadas pelo método K/Ar, das quais seis pertencem às rochas do anticlinório de Florânia.

As análises do afloramento DP-5.1 (Amostras DP-5.1 - A e B) foram efetuadas em biotitas, sendo que, para uma melhor comprovação dos resultados, realizaram-se duas determinações em cada uma das amostras. As idades mostram-se concordantes, dentro do erro experimental, correspondendo à época de fechamento dos sistemas em relação ao mecanismo de difusão do argônio, nas etapas terminais do Ciclo Brasileiro.

As determinações efetuadas no meta-quartzo diorito (DP-5.2) foram obtidas em biotita (655 ± 9 m.a.) e anfibólio (772 ± 55 m.a.). A diferença nas idades condiz com o fato dos anfibólios começarem a reter argônio em temperaturas superiores às das micas. Estes valores de idade correspondem a perdas quase totais de argônio, durante o evento Brasileiro. Os padrões de idades exibidos pelas amostras dos afloramentos DP-5.1 e DP-5.2 demonstram a influência dos eventos termotectônicos do final do Precambriano, nas mesmas rochas reconhecidas pelo método Rb/Sr como Transamazônicas.

3.2.2. Anticlinório de Caicó

O diagrama isocrônico da Figura 8 foi obtido a partir dos dados analíticos de nove amostras pertencentes à região de Caicó. As Amostras CSJ-8.2, CSJ-5.2, CF-10 e CSJ-6 representam o Complexo São Vicente no núcleo de Caicó. As restantes pertencem ao Complexo Caicó, cujos dados analíticos foram extraídos de BRITO NEVES et al. (1975). As amostras deste complexo referem-se a augen gnaisses graníticos (B-18 - 1 e 2), biotita gnaisses

Fig. - 8 DIAGRAMA ISOCRÔNICO DE AMOSTRAS DA REGIÃO DE CAICÓ - RN

de composição granodiorítica (CL-19, CSJ-1, CSJ-4) e um gnaiss melanocrático, rico em epídoto e titanita (B-18-3). Os pontos analíticos não se encontram bem alinhados, o que poderia ser explicado por diferenças nas relações ($\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$) iniciais de cada sistema. A idade encontrada de $2\,670 \pm 100$ m.a., para uma razão inicial de $0,701 \pm 0,0014$, indica a presença do evento Jequiê (segundo a Carta Tectônica da América do Sul, em elaboração - comunicação verbal de F.F.M. de ALMEIDA) na região. A razão inicial de 0,701 é baixa, sendo válidos os comentários feitos para o gráfico isocrônico da Figura 5.

Merece destaque especial o ponto analítico do para gnaiss CF-10. Devido à posição anômala, seus dados analíticos não foram incluídos no cálculo da isócrona. O valor de sua idade convencional ($3\,590 \pm 190$ m.a.), empregando-se ($\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$)_i = 0,705, parece indicar a existência de material mais antigo que o Jequiê. Outra possibilidade seria a de construir uma isócrona de 2 700 m.a. passando pelo mencionado ponto. Entretanto, a razão inicial resultante, de 0,720, indicaria de qualquer forma um material com vida crustal anterior ao evento Jequiê. Outra explicação seria a de que o sistema não se manteve fechado durante a sua evolução geológica, tendo sofrido modificação no conteúdo de Rb e/ou de Sr. Neste caso, a idade convencional seria destituída de significado geológico.

Na Figura 9 foi incluída a isócrona de referência para amostras do Complexo São Vicente no núcleo de Florânia. Nesta figura foram colocados os pontos analíticos dos afloramentos DP-4.1 (1 e 2) e DP-1.1-1, os quais pertencem ao anticlinório de Caicó. Uma análise do diagrama isocrônico parece indicar que estas rochas também sofreram eventos de homogeneização isotópica em época semelhante àquela exibida pelas rochas de Florânia, ou seja, no Ciclo Transamazônico.

As determinações processadas pelo método K/Ar nas rochas do núcleo de Caicó (Apêndice 2) perfazem um total de cinco, sendo três em biotitas e as duas restantes em moscovita e anfibólio.

Uma análise dos resultados obtidos nas micas mostra

Fig. - 9 DIAGRAMA ISOCRÔNICO DE AMOSTRAS DO COMPLEXO SÃO VICENTE EM CAICÓ - RN

idade um pouco mais elevada para a moscovita. Isto vem corroborar com o fato deste mineral tornar-se um sistema fechado, com relação à difusão do argônio, antes da biotita. As idades encontradas referem-se ao resfriamento de ambos os sistemas, ocorrido durante os episódios tardios do Ciclo Brasileiro.

Merece destaque especial a idade K/Ar da Amostra DP-3.1, que se refere ao meta-hornblenda gabro intrusivo no Complexo São Vicente. A idade obtida em anfibólito (963 ± 15 m.a.) demonstra que, apesar do sistema ter sofrido eventos posteriores ao Ciclo Transamazônico, guardou parcialmente seu argônio, evidenciando o seu caráter pré-Brasileiro.

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSÕES

4.1. EVOLUÇÃO GEOLÓGICA DO COMPLEXO SÃO VICENTE

O ciclo tectogênico mais antigo que afetou rochas atribuíveis ao Complexo São Vicente foi verificado no anticlinório de Caicó, onde a idade obtida de $2\,670 \pm 100$ m.a. (Figura 8) condiz com o evento Jequiê. Este valor corresponde à época de formação das rochas do Complexo Caicó, segundo as conclusões de BRITO NEVES et al. (1975). A idade convencional isolada, obtida na Amostra CF-10 ($3\,590 \pm 190$), sugere que algumas das rochas incluídas no Complexo São Vicente representem material mais antigo. Neste sentido o evento Jequiê não teria apagado todos os traços do padrão isotópico anterior. Vale salientar que o estudo microscópico desta amostra não revelou indícios de importantes transformações mineralógicas posteriores à sua formação. Por outro lado, o estudo microscópico das Amostras CSJ-8.2, CSJ-5.2 e CSJ-6 (Apêndice 1) mostrou processos de migmatização traduzidos por microclinização dos plagioclásios e grande quantidade de intercrescimentos antipertíticos e pertíticos. Desta forma poder-se-ia admitir uma época de formação pré-Jequiê para o Complexo São Vicente neste anticlinório, e pelo menos três episódios tectonomagmáticos posteriores: Jequiê, Transamazônico e Brasília.

O valor radiométrico exibido pelos diagramas isocrônicos das Figuras 5, 7 e 9 caracteriza a atuação do Ciclo Transamazônico no Complexo São Vicente para os núcleos da Florânia e Caicó. A idade de $2\,170$ m.a. obtida no anticlinório de Florânia merece destaque, e algumas considerações podem ser formuladas para explicar a diferença no padrão geocronológico entre os dois núcleos:

a) Importante fenômeno de homogeneização isotópica ocorreu no Transamazônico, o que é sugerido pela disposição dos pontos nos diagramas isocrônicos das Figuras 5 e 7. Tal homogeneização parece ter sido mais intensa na área de Florânia do que em Caicó, a ponto de mascarar e modificar suas razões isotópicas e, conseqüentemente, a idade pretérita presumível. Apenas algumas das amostras coletadas no São Vicente da região de Caicó (Figura 9) se alinharam na isôcrona de $2\ 170 \pm 40$ m.a. Isto parece comprovar uma atuação menos intensa do Ciclo Transamazônico nesta região.

b) Os estudos de campo e ao microscópico comprovaram uma intensa migmatização nas amostras dos afloramentos DP-5.1 e FCZ-14 (= DP-6.1), sincrônica com os movimentos tectônicos, a julgar pelos fenômenos de microclinização ao longo de fraturas do plagioclásio e na interface de grãos minerais (Fotomicrografias 1 e 2). A rigor, pelos dados obtidos no anticlinório de Florânia, não é possível apontar uma idade pré-Transamazônica para as rochas do Complexo São Vicente, naquele local. Desta forma, a correlação entre os dois núcleos (Caicó e Florânia) não é corroborada pelo padrão geocronológico. Torna-se necessária uma amostragem mais detalhada no núcleo de Florânia, caso seja desejada a obtenção de valores radiométricos significativos, que registrem(ou não) um padrão geocronológico semelhante ao do núcleo de Caicó, para comprovar (ou desmentir) a hipótese de correlação completa na evolução geológica dos dois núcleos.

Os corpos de meta-quartzo diorito e meta-gabro existentes nos núcleos dos anticlinórios de Florânia e Caicó respectivamente, revelam manifestações magmáticas de natureza intermediária a básica. O valor de $1\ 920 \pm 160$ m.a. (método Rb/Sr) encontrado no corpo de Florânia, poderia representar a idade da manifestação magmática durante o Ciclo Transamazônico. As idades aparentes obtidas pelo método K/Ar ressaltam a atuação da tectogênese brasileira nesta rocha produzindo perdas totais ou parciais de argônio. A idade aparente K/Ar revelada pelo meta-gabro do núcleo de Caicó indica um valor mínimo para o metamorfismo que atuou nesta rocha, e a influência dos episódios ter

mais Brasilianos na região.

O Brasiliano foi o último ciclo geotectônico que atuou na área, como demonstram as idades K/Ar nas biotitas regionais. Os valores obtidos evidenciaram essencialmente as etapas pós-cinemáticas deste ciclo, caracterizando os últimos efeitos termotectônicos sofridos pelas rochas do Complexo São Vicente.

4.2. SÍNTESE DA HISTÓRIA GEOLÓGICA REGIONAL

Pelo exposto podem ser destacados os seguintes eventos geológicos, que caracterizam a História Geológica Regional:

- > 3 600 m.a. - (?) Formação de algumas rochas do Complexo São Vicente no anticlinório de Caicó.
- Cerca de 2 700 m.a. - Evento Jequiê. Fase de migmatização de algumas rochas do São Vicente na área de Caicó. Fase principal da tectogenese do Complexo Caicó.
- 2 170 $\pm$ 40 m.a. - Ciclo Transamazônico. Fase sintectônica principal, com intensa migmatização das rochas do Complexo São Vicente no anticlinório de Florânia. Formação e/ou migmatização em algumas rochas deste complexo na região de Caicó.
- 1 920 $\pm$ 160 m.a. - Fase postectônica do Ciclo Transamazônico. Intrusão do quartzo diorito no Complexo São Vicente, na área de Florânia.
- Entre 600 e 530 m.a. - Eventos termotectônicos tardios e postectônicos do Ciclo Brasiliano, refletidos em rochas do alto tectônico do rio Piranhas.
- Cerca de 500 - 510 m.a. - Resfriamento regional, relativo ao levantamento da unidade geotectônica, após os eventos terminais do Ciclo Brasiliano.

4.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evolução polimetamórfica e politectônica de uma região, não pode ser caracterizada mediante estudos geocronológicos através de métodos isolados. No exemplo estudado foi visto que os resultados Rb/Sr em rocha total, analisados através de diagramas isocrônicos, forneceram a idade provável de formação das rochas. Enquanto que através do método K/Ar foram registradas idades mínimas para os eventos formadores de minerais e idades significativas apenas para o último evento termotectônico da região.

Com base nos elementos geocronológicos, estruturais e petrográficos comentados no corpo deste trabalho, foi comprovado o caráter policíclico do Complexo São Vicente, bem como foram identificadas as épocas de atuação dos episódios termotectônicos regionais. Verificou-se que o assim denominado Complexo São Vicente é heterogêneo e apresenta padrão geocronológico complexo. No núcleo de Florânia foi registrada a sua evolução geológica em pelo menos dois ciclos (Transamazônico e Brasileiro), enquanto que no núcleo de Caicó sua evolução geológica parece ter sido muito mais complicada, em quatro etapas (pré-Jequiê, Jequiê, Transamazônica e Brasileira).

Neste trabalho verificou-se ainda, como era de se esperar, a adequação do método Rb/Sr em rocha total para a detecção de eventos antigos, comprovando-se o fato do Sr redistribuir-se durante episódios tectonotermiais de grande intensidade, mas sem escapar do sistema. Por outro lado, demonstrou-se a sensibilidade do método K/Ar em micas, para detectar episódios termais sofridos pelos sistemas. Entretanto não há, entre os resultados Rb/Sr, qualquer indicação que possa levar à identificação do importante episódio tectonotermal Brasileiro. Por outro lado, também não há, entre os resultados K/Ar, dados significativos que possam apontar com segurança a época de ocorrência dos eventos pré-Brasileiros.

Estas considerações permitem assegurar que nenhum dos

dois métodos Rb/Sr em rocha total ou K/Ar, isoladamente, poderia servir para decifrar a seqüência completa dos eventos geológicos regionais. Além disso, é essencial combinar a interpretação geocronológica com as observações petrológicas e estruturais, uma vez que cada metodologia permite caracterizar a ocorrência de alguns eventos importantes na história geológica regional, mas apenas a integração dos dados na interpretação final possibilita situá-los adequadamente, no tempo.

AGRADECIMENTOS

A autora expressa seus sinceros agradecimentos:

À Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro, o qual permitiu sua presença no Curso de Pós-Graduação do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.

Ao Professor Doutor Umberto G. Cordani, Diretor do Centro de Pesquisas Geocronológicas do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, pela orientação dispensada no transcorrer de suas pesquisas, bem como pelo estímulo e amizade com que a distinguiu.

Ao Professor Doutor Koji Kawashita, pesquisador do CPGeo/USP, pelo interesse e dedicação com que acompanhou as análises radiométricas e pelas críticas e sugestões formuladas a este trabalho.

Aos pesquisadores Doutora Martha Mantovani e Doutor Marcos Berenholc, pelo auxílio prestado na parte prática de seu trabalho.

Aos funcionários do CPGeo/USP: Cláudio dos Santos, Elmano Gouveia, Helen Sonoki, Ivone Sonoki, José Roberto Medeiros, Kei Sato, Lourdes Pacheco, Olga Kawashita e Tieca Saito, que muito contribuíram nos trabalhos de laboratório.

Ao colega Benjamim Bley de Brito Neves pelas profícuas discussões, ao Professor Doutor José Moacyr Vianna Coutinho pelo auxílio no estudo petrológico da região e ao Doutor Sérgio Estanislau do Amaral que contribuiu através de oportunas sugestões.

À Senhora Nair de Campos Louzada e ao Senhor José Ponchirolli, pelos trabalhos de datilografia; à Senhorita Dulce Ermínia Souto Nocetti, pela elaboração de grande parte da bibliografia; à equipe da gráfica do IG/USP, na pessoa do Senhor Jayme

Alves da Silva, e a Senhora Melany Thereza Isauk, pela confecção das lâminas petrográficas.

A Ricardo José Ribeiro Pessôa, esposo da autora, que, além de mestre, soube ser amigo, orientando-a em todas as etapas de seus estudos.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALMEIDA, F.F.M. de (1967) - Origem e evolução da plataforma brasileira. Bol. DNPM - Div. Geol. Mineral. Rio de Janeiro, (241): 1-36
- AMARAL, G.; CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K. & REYNOLDS, J.H. - (1966) - Potassium-Argon dates of basaltic rocks from Southern Brazil. Geoch. et Cosmoch. Acta 30: 159-189
- BRITO NEVES, B.B. (1973) - Elementos de Geologia Precambriana do Nordeste Oriental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27º, Aracajú. Anais, 2: 105-139.
- BRITO NEVES, B.B. (1975) - Regionalização Geotectônica do Precambriano Nordestino. Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, 198 p., São Paulo, 1975
- EBERT, H. (1964) - Tectônica e metamorfismo regional do escudo brasileiro. Recife, SUDENE, 39 p. Série Geologia Regional (inédito, trad. do original em alemão).
- EBERT, H. (1969) - Geologia do Alto Seridó: nota explicativa e folha geológica de Currais Novos. Recife - SUDENE - 120p. (Série Geologia Regional, 11).
- FERREIRA, J.A.M. (1967) - Considerações sobre uma nova estratigrafia do Seridó. Rev. Eng. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 45 (265): 25-28
- FERREIRA, J.A.M. (1968) - Geologia da Quadrícula de Caicó: folha E-06-2 - Rio Grande do Norte e Paraíba. Recife, SUDENE, 64 p. (Série Geologia Regional, 5)
- IUGS SUBCOMMISSION ON THE SYSTEMATICS OF IGNEOUS ROCKS (1973) - Classification and nomenclature of plutonic rocks. Recommendations. N.Jb. Miner. Mh., Stuttgart, (4): 149-164
- KAWASHITA, K. (1972) - O método Rb/Sr em rochas sedimentares - Aplicação para as Bacias do Paraná e do Amazonas. Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, 111 p., São Paulo, 1972
- KEGEL, W. (1961) - Os lineamentos na Estrutura do Nordeste. An. Acad. Bras. Ciên., Rio de Janeiro, V.33, p.25

- MELLO, A.A. & MELLO, Z.F. (1974) - Metamorphic Zoning in the Serridô Region, Northeastern Brazil. Rev. Bras. Geociências, 4(1): 1-14.
- MEUNIER, A.R. (1964) - Succession stratigraphique et passages latéraux dus au métamorphisme dans la série Ceará, antécambrien du nord-est brésilien. Compt-Rendus de l'Académie des Sciences, Paris, (259): 3796-3799
- MORAES, L.J. (1924) - Serras e montanhas do nordeste. Bol. IFOCS, Rio de Janeiro, (58) 2 V. (Série ID).
- TORQUATO, J.R. (1974) - Geologia do Sudoeste de Moçâmedes e suas Relações com a Evolução Tectônica de Angola. Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 243 p.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALMEIDA, F.F.M.de; LEONARDOS Jr., O.H.; & VALENCIA, J. (1967) - Granitic rocks of northeast south America. In: SIMPÓSIO SOBRE ROCHAS GRANÍTICAS, Recife, 1967. Recife, IUGS, UNESCO. 41 p. (Publicação Especial).
- ALMEIDA, F.F.M.de; MELCHER, G.C.; CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K.; VANDOROS, P. (1968) - Radiometric Age Determinations from Northern Brazil. Bol. Soc. Bras. Geol., 17(1): 3-15
- ALMEIDA, F.F.M.de (1969) - Diferenciação tectônica da plataforma brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23º, Salvador. Anais... Salvador, SBG, p.29-46
- BEURLEN, K. (1967) - A Estrutura Geológica do Nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 21º, Curitiba, 1967
- BRITO NEVES, B.B. e PESSOA, R.J.R. (1974) - Considerações sobre as Rochas Graníticas do Nordeste Oriental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28º, Porto Alegre, 1974. Bol. nº 1, Resumo das Comunicações, Rio Grande do Sul, SBG, p.211 - 214
- BRITO NEVES, B.B.; VANDOROS, P.; PESSOA, D.A.R. & CORDANI, U. G. (1974) - Reavaliação dos dados geocronológicos do Precambriano do Nordeste Brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28º, Porto Alegre, 1974. Bol. nº 1, - Resumo das Comunicações, Rio Grande do Sul, SBG, p.548-551

- BRITO NEVES, B.B.; KAWASHITA, K. & PESSOA, D.A.R. (1975) - A posição estratigráfica do Complexo Caicô. Trabalhos apresentados ao VII Simpósio de Geologia do Nordeste. Núcleo Nordeste - SBG. Fortaleza. 14 p. (no prelo).
- BURCHART, J. (1970) - The crystalline core of the Tatra Mountains: a case of polymetamorphism and polytectonism. Eclogae geol. Helv., Basle, 63(1): 53-56
- CORDANI, U.G. (1968) - Esboço da Geocronologia Prê-Cambriana da América do Sul. In: An.Acad.Bras.Ciên., Rio de Janeiro, 40 (Suplemento): 47-51
- EBERT, H. (1955) - Pesquisa no polígono das secas. In: DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL Relatório da Diretoria, 1954. Rio de Janeiro, DNPM, p.79-85
- EBERT, H. (1966) - A subdivisão estratigráfica e tectônica do pré-cambriano no Rio Grande do Norte e Paraíba. Rev.Eng. Miner.Metal., Rio de Janeiro, 43(253): 37-38
- EBERT, H. (1967) - Observações sobre a subdivisão estratigráfica e a idade do pré-cambriano no nordeste brasileiro. Rev. Eng. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 46(273): 111-112
- EBERT, H. & BROCHINI, M.F. (1968) - Estudos estratigráficos e geocronológicos no escudo cristalino brasileiro. Rev. Ciência e Cultura, São Paulo, SBPC, 20 (3): 621-625
- EBERT, H. (1970) - The precambrian geology of the "Borborema" belt (States of Paraíba and Rio Grande do Norte, northeastern Brazil) and the origin of its mineral resources. Geol. Rundschau, Stuttgart, 59 (3): 1299-1326
- FAIRBAIRN, H.W. & HURLEY, P.M. (1970) - Northern Appalachian geochronology as a model for interpreting ages in older orogens. Eclogae geol. Helv., Basle, 63 (1): 83-90
- FERREIRA, J.A.M. & ALBUQUERQUE, J.P.T. (1969) - Sinopse da Geologia da folha Seridô. Recife, SUDENE. 52 p. (Série Geologia Regional, 18).
- GRAUERT, B.; HÄNNY, R. & SOPTRAJANOVA, G. (1974) - Geochronology of a polymetamorphic and anatectic gneiss region: the molanubicum of the area Lam-Deggendorf, Eastern Bavaria, Germany. Contr.Mineral.and Petrol., Berlin, 45(1):37-63
- GUIMARÃES, D. (1971) - As revoluções da crosta terrestre e o conceito de policiclismo. Brasil. Div.Geol.Miner., Notas Prel.Est., Rio de Janeiro, (152), 12 p.

- HUANG, T.K. & CHUN-FA, J. (1962) - A preliminary investigation of the evolution of the earth's crust from the point of view of polycyclic tectonic movements. Scientia Sinica, Peking, 11(10): 1377-1442
- KEGEL, W. *et al.* (1958) - Estudos geológicos no norte do Ceará. Bol. DNPM, Div. Geol. Miner., Rio de Janeiro, (184): 1-52
- KEGEL, W. (1965) - A estrutura geológica do nordeste do Brasil. Bol. DNPM, Div. Geol. Miner., Rio de Janeiro, (227): 1-52
- KERR, P.F. (1959) - Optical mineralogy. - 3.ed. New York, McGraw-Hill. 442 p.
- LAFFITTE, P. (1957) - Introduction a l'étude des roches métamorphiques et des gites métallifères. Paris, Masson, 343 p.
- MEHNERT, K.R. (1968) - Migmatites and the Origin of Granitic Rocks. Elsevier Publishing Co., New York, 393 p.
- MORAES, L.J. (1938) - Cobre, estanho e outros minerais em Picuí e Soledade, Paraíba do Norte. Bol. DNPM, SFPM, Rio de Janeiro, (28): 1-27, ilustr.
- MORAES, L.J.; BARROS, F.C. & RAMOS, E. (1960-1964) - Reconhecimento fotogeológico da região nordeste do Brasil. DNPM/DGM, Escala 1:250.000
- OLIVEIRA, A.I. & LEONARDOS, O.H. (1943) - Geologia do Brasil. Rio de Janeiro, SIA. 472 p.
- PAIVA, G. (1945) - Evolução dos conhecimentos sobre a geologia criptozóica do nordeste do Brasil. Bol. DNPM, Div. Fom. Prod. Min., Rio de Janeiro, DNPM, (73): 13-31.
- ROACH, R.; ADAMS, C.; BROWN, M.; POWER, G.; & RYAN, P. (1972) - The precambrian stratigraphy of the armorican massif, N.W. France. *In*: Int. Geol. Cong. 24 th. Montreal, 1972. Section 1, p. 246-252
- SANTOS, E.J. dos (1968) - Contribuição ao estudo da geologia da quadrícula de Açu. Recife, SUDENE. 116 p. (Série Geologia Regional, 6).
- SANTOS, E.J. dos (1969) - O modo de evolução de alguns migmatitos dos arredores de Belém e Brejo da Cruz, Paraíba. Recife, SUDENE. 40 p. (Série Especial, 8).
- SANTOS, E.J. dos (1971) - As feições estruturais da folha Arcoverde, Pernambuco e o mecanismo dos falhamentos da "zona transversal". Rev. Eng. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 53 (313): 35-40

- SIQUEIRA, L.S. & MARANHÃO, R.J.L. (1971) - Novas considerações sobre a geologia da região do Seridó. Rev.Ass.Geol. Pernambuco, Recife, 1 (1): 41-46
- SIQUEIRA, L.S. & MARANHÃO, R. (1973) - O zoneamento e a estratigrafia do geossinclinal do Seridó. 20 p. (Trabalho apresentado ao 27º Congresso Brasileiro de Geologia, Aracaju). No prelo.
- SUSZCZYNSKI, E.F. (1966) - Considerações sobre a evolução tectônica-orogênica da parte oriental do escudo brasileiro. Bol.Rec.Nat., Recife, SUDENE, 4 (3/4): 371-416
- TURNER, F.J. (1968) - Metamorphic Petrology, Mineralogical and Field Aspects. New York, McGraw-Hill, 403 p.
- WINKLER, H.G.K. (1967) - Petrogenesis of metamorphic rocks. Berlin, Springer Verlag, 227 p.

APÊNDICE 1

Neste apêndice é comentado o estudo microscópico efetuado em amostras que foram radiometricamente analisadas.

A denominação das rochas metamórficas foi baseada em observações de campo e atendendo nomenclatura constante nos compêndios de Petrografia Metamórfica, seguindo-se de um termo que caracteriza a composição mineralógica modal.

No caso das rochas ígneas metamorfizadas, aplicou-se a classificação e nomenclatura recomendada pelo IUGS (1973), sendo a denominação das rochas precedida do termo "Meta".

As percentagens mineralógicas apresentadas são baseadas em análises semiquantitativas, posto que não foi realizada contagem de pontos com platina integradora ou equipamento similar. Os valores de percentagem foram colocados entre parêntesis após cada espécie mineral. Para determinação do teor de anortita no plagioclásio foi adotado o método de Michel-Lévy. Os fatos mais significativos são mencionados separadamente no item "Textura".

Abaixo são apresentadas as descrições em ordem alfabética, de acordo com o número de campo.

CF-10 Plagioclásio gnaiss (Paragnaisse)

Oligoclásio An_{24} (45), Quartzo (30), Biotita e Moscovita (20) e Acessórios: Apatita, Zircão e Microclina (5).

Textura gnáissica lepidoblástica

CF-11 Migmatito de composição quartzo monzonítica

Microclina (45), Plagioclásio $An?$ (30), Quartzo (15), Biotita e Moscovita (8) e Acessórios: Clorita, Zircão e Apatita (2).

Textura gnáissica levemente cataclasada. Frequente cor

rosão do plagioclásio pela microclina a partir dos seus bordos e planos de geminação. Relíquias de biotita na moscovita em continuidade óptica. Biotita parcialmente alterada para clorita.

CSJ-5.2 Migmatito de composição granítica

Microclina (35), Oligoclásio An_{12} (25), Quartzo (18), Biotita e Hornblenda (15) e Acessórios: Titanita, Epidoto, Apatita, Zircão e Opacos (7).

Textura gnáissica levemente cataclasada. Microclina xenomorfa de contatos dentados e interpenetrados. Em parte corroe o plagioclásio. Biotita e Hornblenda parcialmente alteradas para epidoto.

CSJ-6 Migmatito de composição granítica

Microclina (40), Oligoclásio An_{14} (30), Quartzo (20), Biotita (8) e Acessórios: Alanita, Zircão, Opacos, Apatita (2).

Textura gnáissica sensivelmente cataclástica. Frequentes porfiroblastos de microclina com textura em moldura. Muito comum os intercrescimentos antipertíticos, pertíticos e mirmequíticos.

CSJ-8.1 Migmatito de composição granodiorítica

Oligoclásio An_{12} (40), Quartzo (25), Microclina (20), Biotita e Moscovita (10) e Acessórios: Clorita, Escapolita, Opacos, Apatita, Calcita, Sericita (5).

Textura fracamente gnáissica. Microclina intersticial frequentemente corroendo plagioclásio. Biotita parcialmente cloritizada. Plagioclásio com alteração parcial para escapolita e sericita.

CSJ-8.2 Gnaiss granítico

Microclina (35), Quartzo (25), Plagioclásio $An?$ (15), Biotita e Hornblenda (15) e Acessórios: Titanita, Epidoto, Zircão, Apatita e Opacos (10).

Textura gnáissica pouco cataclasada: microclina xenomorfa em pequenos grãos e em porfiroblastos com textura em moldura. Quartzo em grãos arredondados, alongados dispersos ou na forma de pequenos veios. Hornblenda parcialmente alterada para biotita.

DP-1.1-1 Migmatito de composição quartzo monzonítica

Oligoclásio An_{20} (35), Microclina (30), Biotita, Hornblenda e Epídoto (20), Quartzo (12) e Acessórios: Apatita, Zircão e Opacos (3).

Textura gnáissica levemente cataclástica. Freqüente corrosão do plagioclásio pela microclina principalmente ao longo dos planos de geminação. Microclina ocorre principalmente na forma de pequenos grãos xenomorfos intersticiais. Mais raramente se apresenta em concentrações locais à semelhança de pequenos veios. Plagioclásio parcialmente alterado para epídoto. Biotita parcialmente corroída por plagioclásio recristalizado.

DP-1.2 Granito aplítico (veio)

Oligoclásio An_{12} (40), Microclina (30), Quartzo (25) e Acessórios: Biotita, Moscovita, Clorita e Opacos (5).

Textura granoblástica levemente gnáissica. Biotita parcialmente cloritizada. Moscovita freqüentemente em placas poiquilíticas.

DP-3.1 Meta-hornblenda gabro

Hornblenda (60), Augita (12), Plagioclásio An_{30} (10), Quartzo (8), Olivina (5) e Acessórios: Epídoto, Sericita, Serpentina e Opacos (5).

Textura granoblástica. Plagioclásio recristalizado, intersticial e bastante sericitizado. Epídoto sempre associado ao plagioclásio como grãos xenomorfos ou prismáticos bordejando o feldspato ou em seu interior. Augita em grãos intersticiais e como relíquias intensamente uralitizadas dentro do anfibólito. Olivina bastante serpentinizada. Quartzo intersticial de neoformação corroendo hornblenda e augita.

DP-4.1 *Migmatito de composição quartzo monzonítica*

Plagioclásio An? (45), Microclina (30), Quartzo (15), Biotita e Moscovita (6) e Acessórios: Apatita, Zircão, Opacos e Sericita (4).

Textura gnáissica. Frequente corrosão do plagioclásio e biotita pela microclina. Quartzo principalmente intersticial embora ocorra como agregados formando pequenos veios. Biotita frequentemente alterada para moscovita. Minerais fêlsicos alongados com disposição paralela a subparalela. Micas também orientadas.

DP-5.1-A *Gnaisse migmatítico de composição granodiorítica*

Oligoclásio An₁₆ (35), Microclina (20), Quartzo (20), Biotita e Hornblenda (20) e Acessórios: Titanita, Apatita, Clorita, Epídoto, Sericita, Opacos e Zircão (5).

Textura granoblástica. Microclina intersticial frequentemente corroendo plagioclásio. Biotita e hornblenda parcialmente alteradas para epídoto. Hornblenda pouco alterada para biotita.

DP-5.1-B *Gnaisse migmatítico de composição granítica*

Microclina (40), Oligoclásio An₁₆ (30), Quartzo (20), Biotita (5), Acessórios: Sericita, Clorita, Epídoto, Zircão, Titanita, Opacos (5).

Textura gnáissica pouco cataclasada. Grãos de feldspato e quartzo alongados com orientação sensivelmente paralela.

DP-5.1-C *Gnaisse migmatítico de composição granítica*

Microclina (35), Oligoclásio An₁₆ (25), Quartzo (20), Biotita (15) e Acessórios: Apatita, Titanita, Alanita, Zircão, Clorita e Opacos (5).

Textura gnáissica porfiroblástica. Microclina frequentemente corroendo plagioclásio ao longo de fraturas e planos de geminação. Ocorre em pequenos grãos intersticiais e em porfiroblastos com textura em moldura.

DP-5.1-D Gnaiss migmatítico de composição granodiorítica

Composição mineralógica e textura idênticas a DP-5.1-A diferindo, apenas, por não conter hornblenda.

DP-5.1-G Gnaiss migmatítico de composição granítica

Composição mineralógica e textura semelhantes às lâminas DP-5.1-B e DP-5.1-C.

DP-5.2-A Meta-quartzo diorito

Andesina An_{40} (50), Biotita (20), Hornblenda (15), Quartzo (8) e Acessórios: Microclina, Epídoto, Titanita, Apatita, Sericita, Calcita, Zircão, Opacos, Clinopiroxênio (7).

Textura blastoporfirítica. Plagioclásio em pequenos grãos geminados hipidiomorfos a xenomorfos, e como fenocristais geminados de bordos recristalizados. Parcialmente alterado para epídoto, calcita e sericita. Quartzo em grãos intersticiais. Hornblenda com bordos recristalizados mais sódicos e poiquiloblásticos. Em parte alterada para epídoto ao longo das clivagens. Na maior parte os cristais de hornblenda são alongados e dispostos paralelamente. No núcleo da hornblenda pode ocorrer relíquias de clinopiroxênio(?).

DP-5.2-B Meta-quartzo diorito

Oligoclásio An_{26} (40), Hornblenda (25), Biotita (20), Quartzo (5) e Acessórios: Epídoto, Titanita, Zircão, Apatita, Microclina, Sericita, Calcita (10).

Textura blastoporfirítica. Relações texturais semelhantes à DP-5.2-A. Difere apenas pela maior percentagem em hornblenda e a granulação mais fina que a anterior.

DP-6.1 Migmatito de composição quartzo monzonítica

Microclina (35), Oligoclásio An_{26} (35), Quartzo (15), Biotita (10) e Acessórios: Clorita, Escapolita, Epídoto, Calcita, Sericita, Apatita, Zircão e Opacos (5).

Textura gnáissica. Microclina principalmente intersticial, alguns porfiroblastos. Às vezes em pequenos grãos agregados constituindo diminutas faixas (ou bandas). Escapolita como produto de alteração do plagioclásio. Biotita parcialmente cloritizada. Plagioclásio parcialmente corroído por microclina.

FCZ-13 Migmatito de composição quartzo monzonítica

Oligoclásio An_{12} (38), Microclina (30), Quartzo (20), Biotita e Moscovita (7) e Acessórios: Epidoto, Apatita, Calcita, Sericita, Clorita (5).

Textura gnáissica porfiroblástica. Plagioclásio como pequenos grãos intersticiais e porfiroblastos de bordos irregulares. Frequentemente microclina penetrando nas fraturas do plagioclásio ou ao longo dos planos de geminação.

FCZ-14 Migmatito de composição granítica

Microclina (40), Oligoclásio An_{12} (25), Quartzo (20), Biotita (8) e Acessórios: Granada, Escapolita, Zircão, Apatita e Clorita (7).

Textura granoblástica cataclasada. Microclina em pequenos grãos xenomorfos e em porfiroblastos com textura em moldura. Granada em agregados de pequenos grãos. Biotita em palhetas orientada algo cloritizada.

APÊNDICE 2 - RESULTADOS ANALÍTICOS DAS DETERMINAÇÕES K/Ar DO COMPLEXO SÃO VICENTE, RN

Nº LAB SPK	Nº DE CAMPO	MATERIAL	ROCHA	LOCALIDADE	% K	Ar ⁴⁰ rad cc.STP/g x 10 ⁻⁴	% Ar ⁴⁰ atm	IDADE
3095	DP-1.1-1	Biotita	Migmatito Quartzo Monzonítico	Anticlinório de Caicó	7,34	1,691	4,0	504 ± 7
3108	DP-5.2	Biotita	Meta-Quartzo Diorito	Anticlinório de Florânia	7,08	2,21	5,5	655 ± 9
3110	DP-5.2	Anfibólio	Meta-Quartzo Diorito	Anticlinório de Florânia	0,965	0,364	10,3	772 ± 55
3113	DP-5.1	Biotita	Gnaiss Migmatítico	Anticlinório de Florânia	7,34	1,829	7,3	540 ± 9
3117	DP-5.1	Biotita	Gnaiss Migmatítico	Anticlinório de Florânia	7,34	1,796	6,5	531 ± 9
3111	DP-5.1	Biotita	Gnaiss Migmatítico	Anticlinório de Florânia	6,92	1,857	3,6	576 ± 12
3119	DP-5.1	Biotita	Gnaiss Migmatítico	Anticlinório de Florânia	6,90	1,922	6,8	595 ± 21
3120	DP-3.1	Anfibólio	Meta-Hornblenda Gabro	Anticlinório de Caicó	0,54	0,271	9,0	963 ± 15
3121	DP-4.1	Biotita	Migmatito Quartzo Monzonítico	Anticlinório de Caicó	7,63	1,768	8,1	507 ± 11
3122	DP-4.1	Moscovita	Migmatito Quartzo Monzonítico	Anticlinório de Caicó	7,53	2,06	4,8	586 ± 34
3191	CSJ-5.2	Biotita	Migmatito Granítico	Anticlinório de Caicó	7,72	1,789	2,8	507 ± 19

Constantes usadas nos cálculos

$$\lambda_{\beta} = 0,530 \times 10^{-9} \text{ anos}^{-1}$$

$$\lambda_{\epsilon} = 0,585 \times 10^{-10} \text{ anos}^{-1}$$

$$\% \text{ atom. de K}^{40} \text{ em K}^{\text{tot}} = 0,0119$$

APÊNDICE 3 - DADOS ANALÍTICOS DAS DETERMINAÇÕES Rb/Sr EM ROCHA TOTAL

Nº LAB	Nº CAMPO	ROCHA	LOCALIDADE	Rb ppm	Sr ppm	Rb ⁸⁷ /Sr ⁸⁶	Sr ⁸⁷ /Sr	IDADE CONVENCIONAL (R ₀ = 0,705±0,002)
933	DP-5.1-D	Gnaiss migmatítico granodiorítico	Anticlinório de Florânia	122	299	1,19	0,7387	1900 ± 130
934	DP-5.1-E	Gnaiss migmatítico	Anticlinório de Florânia	139	298	1,36	0,7455	2000 ± 138
935	DP-5.1-F	Gnaiss migmatítico	Anticlinório de Florânia	122	237	1,49	0,7539	2190 ± 120
936	DP-5.1-J	Gnaiss migmatítico	Anticlinório de Florânia	83,8	486	0,499	0,7174	1670 ± 290
937	DP-5.2-M	Meta-Quartzo Diorito	Anticlinório de Florânia	79,5	506	0,455	0,7172	1780 ± 340
938	DP-4-1-1	Migmatito Quartzo monzonítico	Anticlinório de Caicó	90,0	307	0,852	0,7289	1880 ± 210
939	DP-4.1-2-B	Migmatito Quartzo monzonítico	Anticlinório de Caicó	92,3	384	0,697	0,7237	1800 ± 320
941	DP-6.1	Migmatito Quartzo monzonítico	Anticlinório de Florânia	234	352	1,94	0,7651	2080 ± 100
942	DP-1.1-1	Migmatito Quartzo monzonítico	Anticlinório de Caicó	108	859	0,365	0,7157	1970 ± 450
943	DP-5.2-1	Meta-Quartzo Diorito	Anticlinório de Florânia	82,5	515	0,465	0,7171	1760 ± 290
944	DP-5.2-2	Meta-Quartzo Diorito	Anticlinório de Florânia	64,6	634	0,295	0,7128	1770 ± 540
945	DP-5.2-3	Meta-Quartzo Diorito	Anticlinório de Florânia	76,9	565	0,395	0,7160	1870 ± 490
953	DP-5.1-G	Gnaiss migmatítico granítico	Anticlinório de Florânia	138	222	1,81	0,7611	2080 ± 120
954	DP-5.1-AH	Gnaiss migmatítico granodiorítico	Anticlinório de Florânia	43,6*	543*	0,232*	0,7099*	1420 ± 610
955	DP-5.1-R	Gnaiss migmatítico	Anticlinório de Florânia	128	229	1,63	0,7541	2020 ± 110
956	DP-5.2-N	Meta-Quartzo Diorito	Anticlinório de Florânia	57,9	676	0,248	0,7104	1460 ± 600
957	DP-1.2	Granito Aplítico (veio)	Anticlinório de Caicó	163,7*	788*	0,601*	0,7127	860 ± 290
1068	DP-4-1-2-A	Migmatito Quartzo monzonítico	Anticlinório de Caicó	79,8	372	0,621	0,7256	2260 ± 300
1156	B-18-1	Augen Gnaiss	8,6 km W Caicó	111,5	224	1,45	0,7629	2666 ± 123*
1157	B-18-2	Augen Gnaiss	1 km W Caicó	94,7	286	0,96	0,7364	2187 ± 188*
1220	B-18-3	Gnaiss granodiorítico	0,1 km E Caicó	200,3	1656,2	0,35	0,7156	2027 ± 423*
1385	CSJ-4	Gnaiss granodiorítico	6 km NE Caicó	30	441	0,20	0,7080	1028 ± 744*
1389	CSJ-1	Gnaiss granodiorítico	2 km NE Caicó	98	234	1,22	0,7475	2326 ± 143*
1390	CL-19	Gnaiss granodiorítico	2 km N Caicó	89	204	1,27	0,7538	2560 ± 125*
1475	CSJ-5.2	Migmatito granítico	Anticlinório de Caicó	137	692*	0,572**	0,7248	2300 ± 260
1476	CSJ-8.2	Gnaiss granítico	Anticlinório de Caicó	84,4	507	0,483	0,7254*	2790 ± 310
1477	CSJ-6	Gnaiss granítico	Anticlinório de Caicó	213	357	1,74	0,7690	2460 ± 116
1527	CSJ-8.1-A	Migmatito granodiorítico	Anticlinório de Caicó	166	772*	0,623**	0,7130*	875 ± 250
1528	CSJ-8.1-B	Migmatito granodiorítico	Anticlinório de Caicó	162	772	0,609	0,7152	1130 ± 230
1559	CF-11	Migmatito Quartzo monzonítico	Anticlinório de Caicó	123	446	0,799	0,7227	1490 ± 180
1560	FCZ-14	Migmatito granítico	Anticlinório de Florânia	118	224	1,53	0,7520	2050 ± 115
1561	CF-10	Plagioclásio Gnaiss	Anticlinório de Caicó	59	205	0,838	0,7504	3590 ± 190
1581	FCZ-13-A	Migmatito Quartzo monzonítico	Anticlinório de Florânia	85,2	484	0,511	0,7322	3530 ± 280
1582	FCZ-13-B	Migmatito Quartzo monzonítico	Anticlinório de Florânia	258	555	1,35	0,7371	1600 ± 120

* - BRITO NEVES et al., 1975.

* Valor obtido por diluição isotópica

** Valor obtido do Sr^{tot} por diluição, e do Rb^{tot} efetuado por fluorescência de Raios X.