MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM/CPRM

AGÊNCIA RECIFE

PROJETO TUNGSTÊNIO/MOLIBDÊNIO

RELATÓRIO DE PROGRESSO Nº 01

Volume 1

COMPILAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

1972

SUREMI
SEDOTE
I.96
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 170 - S
N.º de volumes: 3 V.: 1
OSTENSIVO

PHL
007715
2006

PROJETO TUNGSTÊNIO/MOLIBDÊNIO

COMPILAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

C P R M

AGÊNCIA RECIFE

AGENTE - Eng. Carlos Eugênio G. Farias

COORD. DE PROJETOS - Edilton José dos Santos

CHEFE DO PROJETO - Helton H.F. Torres

Geólogos:

Antonio Guedes Barbosa

Ebenézer Moreno de Souza

José da Silva Amaral Santos

Francisco Leal Barros

S U M Á R I O

I - INTRODUÇÃO 1

II - ÁREA DE ATUAÇÃO DO PROJETO 2

III - RESUMOS DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

III.1 - Trabalhos Publicados

III.1.1 - Regionais 3

III.1.2 - Específicos 48

III.2 - Trabalhos Inéditos

III.2.1 - Regionais 88

III.2.2 - Específicos 188

III.3 - Trabalhos em Andamento

III.3.1 - Específicos 196

III.4 - Mapas geológicos sem texto explicativo 200

IV - LISTAGEM

IV.1 - Cronológica 201

IV.2 - Alfabética 212

V - ÍNDICES REMISSIVOS

V.1 - Assuntos 225

V.2 - Autores 231

V.3 - Localidades 234

I - INTRODUÇÃO

O Relatório I, encerra os resultados da compilação bibliográfica e fotointerpretação - etapas GA, H, I e J do pert esquemático - do Projeto Tungstênio/Molibdênio.

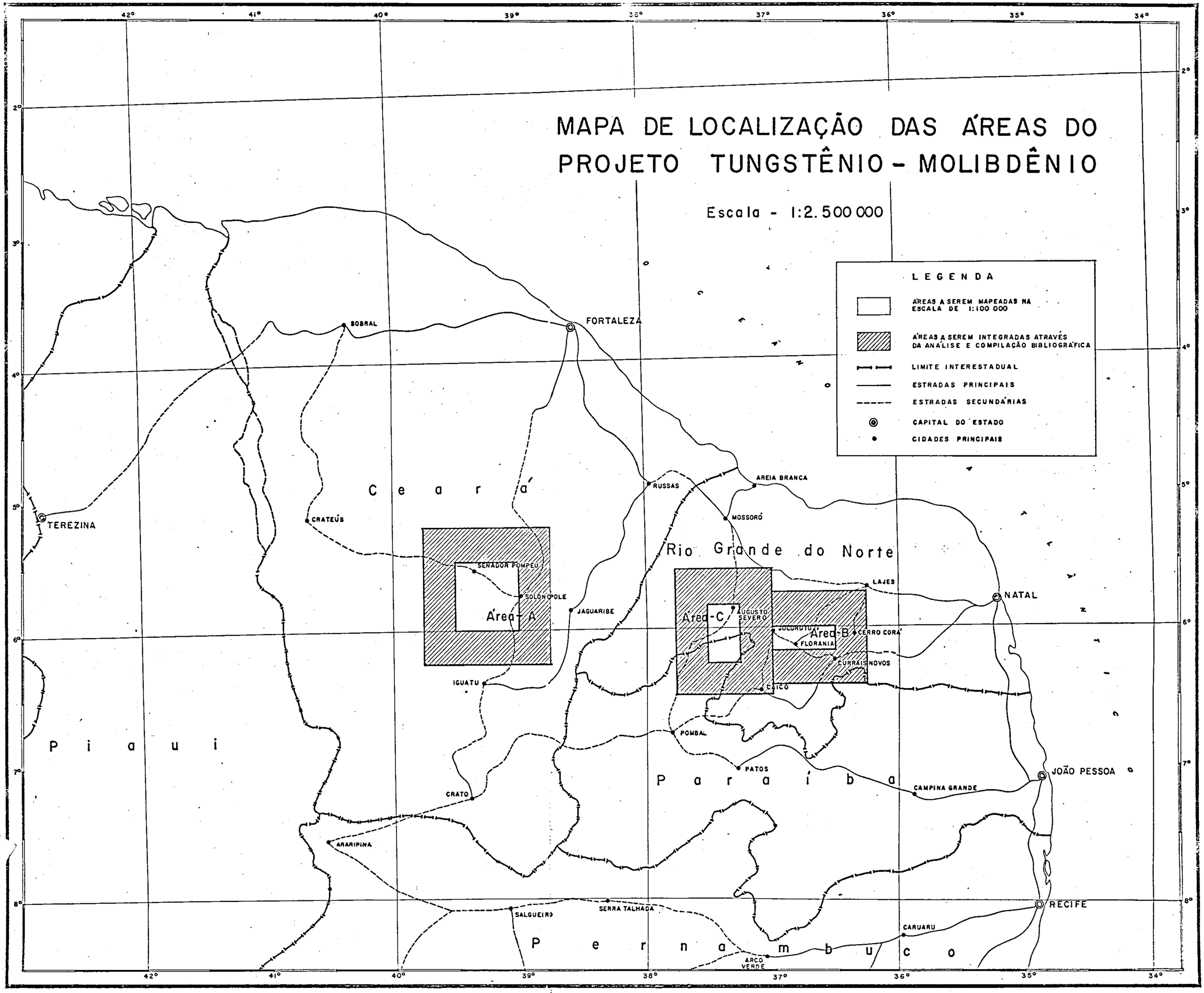
A parte relativa a análise e compilação bibliográfica está apresentada em dois volumes. O volume I contém resumos, listagens, índices remissivos e os mapas índices das referências bibliográficas; e o volume II (Anexo), as fichas de ocorrências minerais e o mapa índice correspondente.

Algumas das obras compiladas, apesar de tratarem de áreas limítrofes às do Projeto, foram consideradas de utilidade no desenvolvimento das etapas subsequentes.

A densidade de informações contida nos mapas índices das referências bibliográficas, acarretou a elaboração dos mesmos na escala de 1:1.000.000.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DO PROJETO TUNGSTÊNIO - MOLIBDÊNIO

Escala - 1:2.500 000



II - ÁREA DE ATUAÇÃO DO PROJETO

A atual programação do Projeto Tungstênio/Molibdênio, refere-se basicamente ao mapeamento geológico na escala de 1:100.000 de três áreas delimitadas pelas seguintes coordenadas geográficas :

Área "A"-	39°00'	a	39°30'	de	longitude W
	5°30'	a	6°00'	de	latitude S
Área "B"-	36°30'	a	37°00'	de	longitude W
	6°00'	a	6°10'	de	latitude S
Área "C"-	37°15'	a	37°30'	de	longitude W
	5°50'	a	6°15'	de	latitude S

A área "A" situa-se no estado do Ceará. As áreas "B" e"C" estão situadas no Rio Grande do Norte, sendo que esta última prolonga-se, em parte, para o estado da Paraiba. A área "A" corresponde à folha SB.24-V-D-VI, tendo sido denominada de Senador Pompeu. A área "B" compreende parte da fôlha SB.24-Z-B-II, sendo denominada de Florânia, e a área "C", denominada de Augusto Severo, representa parte das folhas SB.24-X-D-IV e SB.24-Z-B-I.

A essas áreas, serão integrados os mapeamentos geológicos efetuados por entidades diversas, abrangendo 15' além dos limites acima citados (ver mapa de localização).

III - RESUMOS DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. TRABALHOS PUBLICADOS

1.1 Regionais

1.1.1

EBERT, Heinz - A subdivisão estratigráfica do pré-Cambriano do Rio Grande do Norte e Paraíba. Eng. Miner.Metal. Rio de Janeiro, XLIII (253): 37-38, 1966.

R e s u m o

Do ponto de vista estrutural, o escudo pré-Cambriano do NE compreende três unidades.

I - Rio Grande do Norte e Ceará, com direção geral NE-SW até NNE-SSW.

II- O mesmo acontece no sul de Pernambuco e nas áreas adjacentes da Bahia e Alagoas.

III - Entre estas duas unidades encontra-se uma zona transversal com direção geral E-W.

No limite entre as zonas I e II os elementos dobram para oeste, no limite entre II e III para leste. O estilo tectônico normal é de anticlinais e sinclinais com plano axial vertical. Nas zonas I e III a compressão era relativamente fraca: predominam mergulhos médios nas abas, e empurrões são raros. Na II transversal, a compressão é fòrte, com mergulhos íngremes nas abas; as sinclinais e anticlinais se confundem, existem falhas de cavalgamento e "nappes de empurrão" principalmente em Pernambuco. O lineamento de Pernambuco, zona de intensa milonitização pode ser seguida de Recife até Arcoverde. Para a elucidação da estratigrafia oferecem-se as termina

ções peri-anticlinais, encontradas em depressões axiais dos eixos das anticlinais ou em culminações axiais de eixos de sinclinais. A sequência encontrada nestes lugares é sempre a mesma:

1) uma série clástica superior
2) uma formação rica em calcários e/ou escarnito no meio
3) uma série clástica inferior.

Esta sub-divisão é bastante clara nas regiões "clássicas" no Alto Seridó entre S.Mamede, Parelhas, Currais Novos e Cerro Corá (RN). Na maior parte da área as séries 1 e 3 são compostas por grauvacas e arcósios,transformadas em paragnaisses melanocráticos e leucocráticos. A alternância de ambas fornece "gnaisses listrados" que, ao sofrer ações de metamorfismo, podem ser interpretados como migmatitos. Para a série 1 é introduzido o nome de "Formação Florânia", para série 2"Formação Quixaba" e para a série 3 "Formação Parelhas". Esta, tem como membros subordinados conglomerados polimictos, itabiritos e anfibolitos. A completa analogia litológica entre as Formações Parelhas e Florânia permite à sua separação só no caso em que a Formação Quixaba está exposta no campo. Quando faltam tais afloramentos não há limites entre as duas formações.

Na parte setentrional do Alto Seridó encontram-se outros tipos de rochas meta-sedimentares. A Formação Seridó" (siltitos transformados em micaxistos) e a "Formação Equador" (arenito transformado em quartzito); ambas, são unidades já litológicas. A primeira é um fácies local da"Formação Florânia" e a segunda da "Formação Parelhas".

Rochas graníticas são frequentes ocupando normalmente núcleos de anticlinais. Três tipos são encontrados: fortemente deformados para orto-gnaisse, de caráter híbrido magmático, puros e pós-tectônicos parecendo formar uma sequência. Zonas de intensa granitização encontram-se na "zona transversal" e nas áreas de transição para a área I

(por exemplo ao sudeste de Parelhas).

Do ponto de vista econômico destacam-se três grupos:

1 - A província pegmatítica ligada as abas da anticlinal central do Seridó (Currais Novos - Parelhas - Equador). Os veios podem ser concordantes ou discordantes; os últimos podem ser transversais ou longitudinais. Só os discordantes contém maiores teores em minerais econômicos.

2 - A província scheelitífera acompanha a faixa pegmatítica do seu lado oeste. Quase todas as ocorrências estão ligadas aos escarnitos, algumas a veios de quartzo e uma a pegmatito. Todas as ocorrências estão ligadas a intrusões graníticas.

3 - Água Subterrânea, é mais frequente do que geralmente suposto em áreas cristalinas, especialmente em zonas altamente deformadas de paragnaisses.

Análise Crítica

Este trabalho fornece importantes elementos para a área do Projeto, principalmente no tocante a evolução estratigráfica-estrutural e, suas implicações na formação das províncias metalogenéticas da região.

1.1.2

EBERT, Heinz - Observações sobre a subdivisão estratigráfica e a idade Pré-cambriana do Nordeste brasileiro. Eng.Miner.Metal., Rio de Janeiro, XLVI (273): 111-112, 1967.

Resumo

Este trabalho vem a propósito do artigo "Considerações sobre uma nova estratigráfica de Seridó", de autoria do geólogo José Aderaldo de M.Ferreira, em que se encontram as seguintes observações: " A divisão estratigráfica até certo ponto usada para a série Ceará, deixou de ser aplicada, depois que novas áreas foram estudadas além das fronteiras da região considerada clássica, a de Currais Novos-Parelhas", e mais adiante "Verificamos que o quartzito Equador, base da série, aparecia no topo de sinclinais acima de rochas da Formação Parelhas. Abaixo e acima deste quartzito, calcários Formação Quixaba. Um contra-senso". Sim, um aparente contra-senso resultado porém de um engano fundamental de Ferreira e seu conselheiro Meunier, porque correlacionaram o quartzito Equador, indubitavelmente um membro inferior da série Ceará e que só se encontra na anticlinal Cerro Corá, Currais Novos, Parelhas, Equador e mais para sudoeste, com um outro quartzito, que só aparece em outra área,muito mais para o oeste, e que pertence a parte inferior da Formação Florânia, situada aproximadamente 2.500m acima do quartzito Equador. Condordo com o autor quando escreve "Para a estratigrafia de uma sequência geológica ficar perfeitamente definida, é necessário, antes de tudo, estabelecer um horizonte guia, contínuo e suficiente..., marcado por um evento geológico significativo que deu destaque das demais sequências". Porém numa série composta por 99% de sedimentos clásticos, pela maior parte de granulação grosseira, nenhuma dessas rochas podem ser usadas como horizonte guia , e muito menos um arenito, agora transformado em quartzito. (Para citar de novo "Escolhemos para horizonte estratigráfico o quartzito Equador"). Tais rochas formam-se em água rasa, na praia, ou em depósitos fluviais.

Recentemente chamamos a atenção para a grande variedade de litofácies existentes na Série Ceará (Ebert 1966), tendo-se em vista a utilização como horizonte padrão de um grupo de rochas com as seguintes características : a) tenha sido depositado sob condições ambientais de parte da área de sedimentação; b) e que se destaque na monótona sequência clástica para ser facilmente reconhecível. Os quartzitos satisfazem a segunda mas não a primeira condição. Escolhemos pois como horizonte de referência os calcários que se destacam perfeitamente dos sedimentos clásticos normais. Estes indicam: a) condições constantes de sedimentação distante do litoral, e bastante lenta; b) uma certa constância deste ambiente sobre uma grande área, pois uma mudança de sedimentação predominantemente de arcósio e grauvaca para uma sedimentação tranquila com predominancia de calcário é somente possível com uma profunda modificação das relações continente e mar. Citamos como mais provável a submersão do continente.

Após estes esclarecimentos, concluimos que só um horizonte no Nordeste pode ser usado como horizonte padrão, ou seja a Formação Quixaba, que representa 1% da sequência total. Antes de aplicar no NE o princípio descrito, temo-lo feito desde 1951 no pré-Cambriano superior de Minas Gerais, onde verificamos a impossibilidade de usar quartzitos como horizonte de referências. O referido quartzito superior é conhecido por nós na aba oriental da anticlinal de São Vicente e na aba ocidental da anticlinal de Santa Luzia. Ela começa perto de São Vicente e continua quase ininterruptamente até o rio Espinharas, passando pouco a noroeste de S. Mamede sempre acompanhando os calcários a uma certa distância da capa destes. Em posição estratigráfica igual aparece nos arredores de Santa Luzia e mais alguns quilômetros para o NE, até S.José do Sabugi, acompanhando o topo da primeira sequência clástica, (Formação Parelhas). Normalmente acompanha o contato da Formação Florânia, aqui representado só por suas partes inferiores, contra o Seridó sotoposto. Já no flanco oriental da anticlinal o quartzito falta.

Análise Crítica

A importância fundamental deste trabalho está nas substanciais considerações acerca da determinação de um horizonte guia para a Série Ceará, na região do Seridó, RN. O autor, contesta o horizonte padrão - quartzito Equador - escolhido por Ferreira (1967), definido, a luz da análise estratigráfica, e considera o calcário Quixaba como único nível de referência adaptável ao pré-cambriano da região.

1. 1. 3

EBERT, Heinz - Geologia do Alto Seridó : Nota explicativa à folha geológica de Currais Novos. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1969, 117 p., Ser. Geol. Reg. nº 11.

Resumo

Na fôlha Currais Novos predominam metassedimentos da "Série Ceará" intensamente dobrados e metamorfizados. Os eixos das anticlinais e sinclinais possuem direção NNE-SSW e o plano axial é quase sempre vertical, resultando assim uma tectônica supreendentemente simples para uma zona de metamorfismo forte (subfácies de almandina e estaurolita da fácies anfibolítica). Na parte oriental da fôlha os ângulos de inclinação das abas possuem valores médios a altos, porém baixos na parte noroeste. Os eixos das megadobras subdividem-se e reunem-se repetidamente, sendo frequentes também de pressões e acumulações transversais que levam a estruturas periclinais. Nestes lugares, como também em grandes partes das abas das megadobras, especialmente na parte noroeste, é possível estabelecer seqüências estratigráficas.

A fôlha divide-se do ponto de vista estratigráfico em duas áreas, e cada uma destas em duas subáreas. A "área do Alto Seridó" é caracterizada pela predominância do membro superior da seqüência ("Seridó"), composta de micaxistos oriundos de siltitos, com algumas lentes calcossilicáticas. A "subárea de Equador" destaca-se pela presença de um espesso (± 800 m) muscovita-quartzito ("Equador") na base da seqüência, enquanto na "subárea de Currais Novos" as partes basais são compostas por metagrauvacas, paragnaisses e metarcósios, às vezes conglomeráticos (" Parelhas"). Os dois grupos devem constituir litofácies diferentes, do mesmo horizonte estratigráfico. Como membro intermediário entre os dois grupos

clásticos observa-se em muitos lugares uma sequência de calcários cristalinos, paranfibolitos, rochas calcossilicáticas e paragnaisses (" Quixaba"), o portador da mineralização com scheelita. Observações no contato basal do Grupo Seridó sugerem uma desconformidade não angular , bastante modificada pelo tectonismo e metamorfismo geral. Frequentemente notam-se maciços "graníticos" (dioritos, granodioritos e granitos pórfiros)na "subárea de Currais Novos", geralmente preenchendo anticlinais do Grupo Seridó.

Na "área de Sabugi" a espessura do Grupo Seridó diminui constantemente na direção oeste e, em compensação, aparece, superposta ao Grupo Quixaba, uma outra sequência de metagrauvacas, metarcósios e paragnaisses ("Florânia"), a qual atinge sua espessura máxima ($\pm$ 3 000 m) a sudoeste de Florânia. Esta sequência termina, em alguns lugares da subárea de Santa Luzia, com um quartzito (Membro "São José do Seridó"), litologicamente diferente do Quartzito Equador e muito menos espêsso($\pm$ 50m) .

A subárea de Santa Luzia é caracterizada por um forte metamorfismo estático, frequentemente acompanhado por infiltração de veios aplíticos e graníticos. Esta "zona de granitização" é típica para zonas de inclinação forte, desaparecendo quando as abas das dobras possuem inclinação fraca (impedimento de transporte pelos filmes de mica?). Maciços graníticos são escassos na área de Sabugi.

A subárea de Florânia é a única em que se observam , nos núcleos de duas anticlinais, rochas que, com maior probabilidade, possuem idade pré-Ceará: migmatitos, ortoanfibolitos e paragnaisses do "Grupo São Vicente". Seu contato com o Grupo Parelhas superposto é fortemente mascarado pela deformação e metamorfismo posteriores.

Falhas são muito raras. A sudoeste (Brejuí), e sudeste (serra das Umburanas), em Currais Novos, nota-se posição invertida da sequência estratigráfica. As respectivas falhas inversas devem ser de idade pré-granítica, pois, nada se observa de cataclase ou milonitização; a recristalização extinguiu todos os sinais de deformação. Duas falhas transversais de gravidade existem a leste e sudeste de Carnaúba dos Dantas e, duas outras, direcionais, a nordeste de Carnaúba dos Dantas e na borda

oriental da fôlha, a norte de Ouro Branco. O único fenômeno de deformação, exceto as poucas falhas descritas e o dobramento geral, é uma forte xistosidade sub-vertical, de cisalhamento, nos micaxistos "Seridó", acompanhado por intenso dobramento, sempre que se encontram camadas quartziticas no micaxisto. Na zona noroeste, onde a inclinação das camadas é baixa, ocorrem, às vezes, dobras recumbentes.

Do ponto de vista econômico destacam-se duas províncias metalogenéticas : a de tungstênio e a de berilo, tântalo e lítio. A primeira é de caráter hidrotermal (epidoto, molibdenita, calcopirita, calcita, scheelita) e pertence a fase final da cristalização de pequenos maciços de leucogranitos finos de cor rosa, superposta a anterior propriamente granítica. A rocha matriz é, as vezes, um pegmatito ou um veio de quartzo, normalmente, porém, uma rocha calcossilicática, seja só de metamorfismo regional (paranfibolito), seja (mais frequentemente) uma rocha em fácies de piroxênio-hornfels (diopsidio, vesuvianita, grossularita, escapolita) atingida, pois, por forte metamorfismo de contato.

Os calcários cristalinos nos quais estas rochas calcossilicáticas se encontram frequentemente encaixadas, não são mineralizados , servindo só de veículo as soluções metalíferas.

A província de pegmatitos com berilo, tantalita, ambligonita, etc., encontra-se também restrita a parte oriental da fôlha, especialmente à "subárea de Equador". Esta ligação íntima com o quartzito Equador e com típicas fendas de tensão sugere a sua origem segundo a hipótese de Gresens: metassomatismo potássico de um muscovita-quartzito com resultante liberação de soluções fluidas. Os elementos citados seriam, neste caso , não originados por diferenciação magmática, mas, por ex-solução do muscovita-quartzito (Equador) ou do micaxisto (Seridó).

Assim, não existiria relação genética entre as duas províncias metalogenéticas, tão vizinhas. Ao contrário, a província pegmatítica seria só uma manifestação especial de um fenômeno geral de afluxo de íons de potássio da profundidade. As duas outras seriam a intensa migmatização e granitização da subárea de Santa Luzia e os grandes corpos "graníticos" da subárea de Currais Novos, os quais, a concluir de numerosos

remanescentes nos arredores de Acarí, nada mais são do que os produtos de remobilização total ("palingênese") dos metagrauvacas, etc., do Grupo Parelhas.

A idade deste metassomatismo potássico é fixada por numerosas análises radiométricas, pelos metodos K/A e U/Pb, em migmatitos, granodioritos, granitos e pegmatitos, como 460 até 560 milhões de anos. Poucas rochas escaparam a esta fase final de recristalização estática, mostrando valores maiores (685 M.A. em gnaisse granodiorítico, 840 M.A. em hiperstênio-diorito intrusivo no micaxisto Seridó, 890 M.A. em metarcósio do Grupo Parelhas). Interpretamos os dois últimos valores como idade real do metamorfismo regional (890 M.A.) e da primeira fase intrusiva (840 - M.A.), o primeiro valor como "idade mixta". Estes valores não permitem a hipótese de uma grande fase orogenética antes da deposição do Grupo Seridó, já pouco possível pela falta de uma discordância angular na base deste grupo. Parecem existir só duas grandes fases na evolução da área : a principal, com ± 900 M.A., com forte metamorfismo regional e dobramento e uma posterior, essencialmente estática, com migração de K da profundidade, de ± 500 M.A. Aliás, esta última domina em todo o Brasil oriental como nas partes correspondentes da África.

Estranha é a idade K/A de alguns olivina-diabásios e olivina-basaltos, de 623 até 2470 M.A., pois, eles constituem diques estreitos não metamórficos, de aspecto bem recente, cortando granitos de ± 500 M.A. Eles não podem ter escapado a recristalização desta última idade. Aparentemente existe aquí um problema da própria metodologia, ainda não resolvido.

Análise Crítica

A grandeza da soma de dados geológicos, principalmente estratigráficos e estruturais, faz com que este trabalho seja de grande valor para a integração de dados e mapeamento geológico na área pertencente

a folha de Currais Novos. Muito importantes são as considerações genéticas, nele contidas, sobre as duas províncias metalogênicas, como ainda, sobre as idades do metassomatismo potássico.

1. 1. 4

EBERT, Heinz - The Precambrian Geology of the "Borborema belt" (states of, Paraiba and Rio Grande do Norte; northeastern Brazil) and the origin of its mineral provinces. Geol. Rundschau, Stuttgart, 59(3): 1292 - 1326, 1970.

Resumo

A área cristalina da "Borborema", no Nordeste brasileiro, é caracterizada por uma forte recristalização estática que representa o último grande evento geológico da área. Profundas fendas de tensão preenchidas com pegmatitos testemunham que aconteceu simultaneamente um abaulamento adicional de anticlinais anteriormente já constituidas. O metamorfismo estático manifestou-se em diferentes partes da área de maneira diferente, dependendo da litologia dos metassedimentos pré-Cambrianos ,sua espessura e estrutura interna. Estes diferentes tipos de fenômenos são : granitização regional - maciços de granitos de origem palingenética - veios de pegmatitos. Esta fase final deve ter ocorrido entre 550 a 450 milhões de anos. A principal fase de deformação e o metamorfismo tectônico devem ser de idade mais velha, aproximadamente 850 milhões de anos. Este metamorfismo regional produziu rochas da sub-fácies almandina - estaurolita de fácies anfibolíticas; localmente ocorre fácies de grau de metamorfismo mais alto (silimanita e cordierita), em outros mais baixo (fácies ' xisto - verde). A fácies piroxênio - hornfels encontra-se só em tactitos (margas dolomíticas recristalizadas), nos arredores dos granitos palingenéticos. Nos metassedimentos clásticos os efeitos de metamorfismo de contato são raramente observados; só no contato de um hiperstênio - diorito' a fácies do piroxênio - hornfels se manifesta.

A estrutura é simples e consiste de sinclinais e anticlinais com plano axial vertical ou raramente inclinado. Falhamentos são ra

ros, pois o grau de compressão lateral varia, fraco na parte noroeste da área, médio na parte nordeste e forte na parte meridional. A última pertence a "Zona transversal da Paraíba", caracterizada por compressão forte com direção leste-oeste, e por um deslocamento forte na área norte da zona no sentido leste.

Duas discordâncias permitem a divisão da série metassedimentar, em tres grupos principais :

Seridó Pré-Cambriano Superior

Caicó

São Vicente Pré-Cambriano Médio

O último grupo aflora só raramente em alguns núcleos das sinclinais. O membro médio "Caicó", constitue a maior parte da área e permite subdividi-lo em 3 Formações :

Florânia

Quixaba

Parelhas - Equador

Florânia e Parelhas são essencialmente compostas de sedimentos clásticos mal selecionados (grauvacas e arcósios).O "Equador" , nada mais é do que uma litofácies local do "Parelhas", restrita e uma anticlinal principal e uma parte subordinada de um segundo. Um outro quartzito (membro "São José do Seridó") desenvolve-se na parte oeste da arca no topo do "Florânia" com o "Seridó". A Formação Quixaba, de posição intermediária, contém essencialmente rochas carbonáticas, com intercalações de sedimentos clásticos.

A Província Scheelitífera da área está geralmente ligada a Formação Quixaba, cujos mármores serviram de canais de transporte às soluções metalíferas, cuja fixação, porém, aconteceu nas rochas calcossilicáticas (margas dolomíticas metamorfizadas). As soluções são derivadas dos granitos palingenéticos e devem resultar do ultrametamorfismo do grupo Parelhas (ou São Vicente). A mineralização não é devida a fase principal de metamorfismo de contato, mas a última fase com ambiente hidrotermal . A scheelita também se encontra em veios de quartzo e albita.

A província pegmatítica (Ta, Nb, Si, Be) não pode ser

considerada como um simples produto de diferenciação magmática. Ela originou-se dos muscovita-quartzitos da Formação Equador, durante a recristalização regional estática, sob adição de energia térmica e de soluções ricas em K de profundidade. Deste modo, ela é só um caso especial da granitização geral sob metamorfismo potássico, numa zona definida por uma certa lito-fácies e conforme a equação.

$$\text{Quartzo} + \text{muscovita} + HCl \rightarrow \text{microclina} + HCl + H_2O$$

Esta desidratação da muscovita levou à origem de fases fluídas ativas que cristalizaram em fendas de tensão longitudinais ou transversais. Na sequência superior do quartzito, geralmente nos micaxistos do Grupo Seridó, formando pegmatitos que estão preenchendo estas fendas. A área pode ser considerada como um bom exemplo para a recente hipótese genética de Gresen, pois todas as condições para a formação de pegmatitos tomados segundo este autor, são realizados na Borborema.

Análise Crítica

Trata-se de um excelente trabalho de cunho científico sobre a "Borborema". Sob o aspecto geológico é uma ótima contribuição ao estudo estratigráfico e petrográfico da região. O fornecimento inclusive de datações dos eventos geológicos, vem favorecer em muito os conhecimentos da estratigrafia da área. Quanto à petrografia, são descritas importantes relações litológicas que esclarecem os diversos fenômenos de metamorfismo.

1.1.5

FERREIRA, José Aderaldo de Medeiros - Considerações sobre uma nova estratigrafia do Seridó. Eng.Miner.Metal., Rio de Janeiro, XLV (265) : 25-28, jan., 1967.

Resumo

Após estudos desenvolvidos na quadrícula de Caicó (Ferreira, 1964) e, posteriormente ampliados a toda a região considerada como Seridó (Ferreira e Meunier, 1965), chegou-se a conclusão que a divisão estratigráfica até então aplicada para a Série Ceará deveria ser modificada. Verificou-se que o quartzito Equador, colocado até então na base da sequência, aparece na quadrícula de Caicó, no topo de sinclinais, acima de rochas de Formação Parelhas. Acima e abaixo desse quartzito, ocorrem calcários da Formação Quixaba. Partiu-se então para a hipótese de ser o quartzito Equador o horizonte guia da Série Ceará, o qual separa duas sequências clasto-pelíticas espessas, perfeitamente concordantes: uma inferior, o Complexo Caicó, e a outra superior, Seridó (Luciano J.de Moraes).

O complexo Caicó anteriormente, era considerado como sendo constituido por gnaisses e quartzitos. Com o estudo realizado na quadrícula de Caicó, verificou-se ser êsse grupo formado por uma alternância de meta-arcósios, xistos, lentes de para-anfibolitos e quartzitos, em sinclinais amplos sob o quartzito Equador, estando com êle em perfeita concordância. Nessa região, é possível subdividir o complexo em três grupos:

O superior constituido por meta-arcósios e para-anfibolitos, com intercalações xistosas na parte superior, onde se encontram encaixadas as poucas lentes calcárias do Caicó, o médio com pacotes de meta-arcósios; e o inferior formado pelas intercalações do tipo flysch , repousando sobre o embasamento pré-Ceará. A espessura desse perfil foi

calculada em 1:200 metros. Na área de Lages, êsse complexo não pôde ser subdividido, visto apresentar-se apenas sob a forma de intercalações xisto-arcósicos.

O Complexo Seridó é constituído predominantemente por xistos. Em sua base, encontram-se rochas de transição como por exemplo em Parelhas, onde sôbre o quartzito, ocorre uma sequência de metaconglomerados, com seixos do próprio quartzito e de outras rochas marcando o início da nova transgressão. Nessa Formação ocorrem inúmeras lentes calcárias associadas a tactitos mineralizados. Na Região de Jucurutu, ocorre uma rocha gnaíssica, com lentes de calcários intercaladas, cuja característica principal é uma epidotização em formas lenticulares, que podem evoluir até um tactito. Êste gnaisse por efeito de processos migmáticos, ocorre em certas regiões transformado num embrechito fitado que conserva as características da rocha mãe.

Duas fases de migmatização são encontradas dentro da coluna pré-Cambriana do Nordeste. A primeira mais antiga, teria atingido o pré-Ceará, principalmente o Grupo Caicó e partes basais do Seridó. Apresenta-se sob duas formas mais frequentes; uma nebulítica com dobramentos pitigmáticos internos, mais comuns no pré-Ceará, e outra, embrechítica do tipo facoidal, comumente associada ao Caicó. Na segunda fase, o "front" teria atingido até partes da "fácies" Jucurutu, sob duas formas principais: uma embrechítica e a outra de granitização do tipo porfiróide. Êsse granito é a "fácies" dominante de um tipo de granitização metassomática, cujo termo final diapírico, é um granito homogêneo, observado em maciços de diversas localidades.

O Complexo Seridó domina uma extensa área da região do Seridó, onde no máximo afloram quartzitos como rochas mais antigas, de um modo geral, no topo de sinclinais mesmo em zonas de domínio de

Caicó. O Seridó pode ser considerado como uma grande geossinclinal que tem por suporte o embasamento pré-Ceará, no qual depositaram-se sedimentos do tipo "flysch" bastante espessos. Posteriormente, houve uma fase regressiva, deixando um horizonte clástico arenítico sôbre os sedimentos até então acumulados, vindo depois uma orogênese que dobrou tôdas as rochas da geossinclinal. Ao final desses eventos, deu-se a erosão dos quartzitos e formação dos conglomerados sôbre o Equador. Uma nova fase transgressiva, possibilitou a formação de calcários na base da sequência. Sôbre esses depósitos de transição, depositou-se uma espessa sequência de xisto em fase de subsidência.

A discordância que deveria existir entre o complexo Caicó e Seridó, encontra-se totalmente mascarada pela orogênese final que dobrou intensamente tôdas as rochas, pondo em perfeita concordância esses dois complexos e a parte superior do pré-Ceará.

Análise Crítica

O trabalho em foco, é um elemento fundamental como subsídio para os conhecimentos da estratigrafia da Região do Seridó. Em vista disso, é indispensável a sua consulta para a aplicação destes nas áreas a serem integradas e mapeadas pelo Projeto.

1.1.6

FERREIRA, José Aderaldo de Medeiros - Geologia da Quadrícula de Caicó (E-062). RN e PB. Recife, SUDENE, Dep.Rec. Nat., Div. Geol. 1967, 73 p. Ser. Geol. Reg. nº 4.

Resumo

A quadrícula de Caicó corresponde a uma área de 3.025 km^2 limitada pelas coordenadas 6°00' e 6°30' de latitude sul e 37°00' e 37°30' de longitude a oeste de Greenwich . Suas rochas mais recentes são aluviões, eluviões e sedimentos dos pedimentos da época Terciária. O Terciário está representado por rochas sedimentares e ígneas hipoabissais. A sequência sedimentar corresponde aos arenitos da Série Serra dos Martins, que coroam a Serra do João do Vale. Entre as ígneas hipoabissais distinguem-se os diabásios e as rochas alcalinas de São Fernando.

No pré-Cambriano distinguem-se as rochas magmáticas e a sequência metamórfica-migmatítica de idade Algonquiana. Entre as magmáticas aparecem monzonitos, granodiorito, dioritos e charnoquitos, que aparecem como maciços na parte leste da folha. A sequência metamórfica-migmatítica compreende : 1) granitos pórfiros, que constituem extensos maciços, principalmente nos setores central e oeste da folha; 2) grupo Jucurutu, incluindo o gnaisse Jucurutu, característico pela sua cor cinza-azulado e pela constante epidotização; o gnaisse bandeado, que se originou da migmatização da rocha anterior; intercalações de calcários cristalinos, tactitos e xistos Seridó; 3) Quartzito Equador, que separa o grupo anterior do 4) Grupo Caicó, constituido de xistos, para-anfibolitos, meta-arcosios e embrechitos facoidais. As rochas do Arqueano são representadas por migmatitos dos núcleos das grandes anticlinais.

O estudo tectônico do pré-Cambriano da quadrícula de Caicó é diferente da tectônica classica da Borborema. As direções são a "grosso modo", de NE para SW, com virgações nos eixos dos dobramentos. Além das anticlinais e sinclinais em virgações, destacam-se estruturas denominadas "domos de acomodação", em virtude da posição tomada pelas rochas ectiníticas e migmatíticas, em relação a núcleos graníticos pré ou sintectônicos. A sequência apresenta quatro anticlinais e quatro sinclinais, de âmbito regional, além de dois domos de acomodação, nove anticlinais e onze sinclinais de âmbito restrito ou local. As anticlinais são amplas e as sinclinais são grandes, largas e bem visíveis, constituindo um traço característico da região. Na folha NE, da área estudada são comuns depressões e elevações axiais, especialmente nas proximidades de Jucurutu.

No extremo leste da folha NW, observa-se o domo de acomodação mais característico, o da fazenda Amazonas. O granito do seu núcleo, foi responsável pelo arqueamento das rochas encaixantes. Outro domo de acomodação ocorre no extremo SE da folha SW, com núcleo de leptinito fino. Aqui dominam as grandes anticlinais com núcleos de migmatitos granitizados e rochas gnáissicas sub-verticais nas abas, às vezes apresentando inversões de mergulho. No planimétrico SE, apesar da grande anticlinal com núcleo de migmatito antigo no leste, o rasgo marcante é a existência das grandes sinclinais de rochas quartzíticas e xistosas.

A quadrícula de Caicó contém ocorrências de scheelita, barita, ouro, berilo e calcário. As ocorrências de scheelita são de dois tipos: em tactitos e em pegmatitos. Destacam-se as minas de São Fernando, deste último tipo, que constitui o distrito mineiro mais rico. Barita ocorre nas localidades de Timbaúba, Coelho e Quixaba. Ocorrências de ouro nas fazendas Alto do Meio e Caifás, em aluviões oriundos dos quartzitos.

Análise Crítica

Trata-se de um trabalho de caráter regional, que fornece elementos valiosos para a visualização integrada dos aspectos geológicos de áreas do Projeto. O comportamento das unidades petrográficas, bem como o seu posicionamento estratigráfico, são descritos detalhadamente. Na parte de estrutural, é importante a definição do estilo tectônico local e sua correlação com o padrão clássico da Borborema.

1. 1. 7

GRUPO DE ESTUDOS DO VALE DO JAGUARIBE. Foto-interpretação - In: Estudo geral de base do Vale do Jaguaribe. Recife, SUDENE/ASMIC, 1967, V II, 54 p.

Resumo

A folha de Jaguaribe está limitada pelos paralelos 5°00' e 6°00' de latitude S, pelo meridiano 39° a oeste e pela fronteira administrativa Ceará-Rio Grande do Norte a leste.

Podem-se distinguir duas grandes áreas nas formações gnaíssicas e migmatíticas : uma situada a oeste do Rio Jaguaribe e outra entre o Rio Jaguaribe e a Chapada do Apodi, com migmatitos inteiramente dobrados. Os migmatitos graníticos constituem uma transição dessas rochas para os granitos de anatexia. As formações micaxistosas da folha de Orós apresentam uma terminação sinclinal ao sul desta folha.

As rochas eruptivas são representadas à leste do Jaguaribe por granitos de posição estrutural harmoniosa com as rochas metamórficas, constituindo núcleos sôbre os quais se moldam as direções estruturais. A foliação tem direção geral N-S, virgando para NE-SW na metade sul da folha.

A folha de Quixeramobim está limitada ao N pelo paralelo 5°, ao S pelo paralelo 6°, a E pelo meridiano 39°, e a W pelo meridiano 40°. Os depósitos arenosos e argilo-arenosos, aparecem na parte norte. Os micaxistos formam vastas zonas de afloramentos. Ocorrem ao norte de Quixadá, na serra do Estevão, e mais ao sul em Quixeramobim. A zona de micaxisto que aparece de um lado e de outro do rio

Banabuiú, distingue-se das demais por sua jazida diretamente ligada a um sistema de fendas de direção aproximadamente SW-NE. Entre Senador Pompeu e Solonópole, encontra-se esta fácies de micaxistos. Os migmatitos são em geral embrechitos laminados. Estes embrechitos passam aos ectnitos por intermédio de uma fácies oftalmítica que parece constituir, de modo geral, o nível superior dos migmatitos. Os gnaisses afloram numa vasta zona ao norte da estrada Mombaça-Tauá. Os granitos são particularmente abundantes, na região compreendida entre Quixabá e Senador Pompeu. Entre Quixeramobim e Senador Pompeu, um vasto batólito mostra um granito porfiróide com biotita e anfibólio. Entre Senador Pompeu e Solonópole é um granito com 2 micas que domina. Afloram alguns maciços circunscritos, como os de Lacerda, entre Quixeramobim e Senador Pompeu; os dioritos estão particularmente ligados aos anfibolitos dentro de complexos anfibólicos. As direções estruturais N-S, na parte sul da folha Quixeramobim, encontram em outros lugares uma direção SW-NE. As estruturas sinclinais são geralmente desenvolvidas nos micaxistos. O acidente tectônico maior é aquêle que imprime ao Rio Banabuiú uma direção sensivelmente SW-NE e que continua em direção SW, mais ou menos 170m até o limite da bacia do Jaguaribe. Os outros acidentes são relativamente secundários, mas sua direção dominante permanece SW-NE.

A folha Iguatu está limitada ao N pelo paralelo 6°, ao S pelo paralelo 7°, a E pelo meridiano 39° e ao W pelo meridiano 40°. Os aluviões são muito desenvolvidos na bacia de Iguatu. Formam 2 faixas largas dentro das quais estão delineados os rios Jaguaribe e Trusu. Os depósitos argilo-arenosos continentais constituem alguns vestígios de "glacis" de submersão ao norte de Iguatu. As formações sedimentares estão constituidas pela Formação Moura, Cretácio de Iguatu e Cretácio do Araripe. A Formação Moura constitui os "tabuleiros"

ou planaltos recortados pela erosão. A espessura destes aluviões de tríticos antigos não parece ultrapassar 100 m. Sua idade pode ser atribuida ao fim do Terciário.

As diferentes bacias da folha de Iguatu são :

- A bacia de Iguatu, constituida de arenito, argila e margas.
- A pequena bacia de Malhada Vermelha, que desta última está separada por um maciço granítico.
- A bacia de Lima Campos
- Duas pequenas bacias situadas ao SE da folha na região citada.

O Cretácio de Araripe aflora na folha de Iguatu, à margem do rio Bastiões, onde alguns vestígios de arenito parecem ter sido conservados em posição baixa. Entre as formações metamórficas, os xistos de Imgazeiras, afloram ao SE da folha, na ligação com a folha de Orós. Os micaxistos e quartzitos formam uma faixa contínua, que atravessa a folha, de SW a NE, seguindo o rio Bastiões. Os migmatitos, na sua maior parte do tipo embrechito, são dominantes na folha de Iguatu. Em alguns lugares, aparece uma fácies oftalmítica, que parece constituir o nível superior dos migmatitos. Os migmatitos graníticos se apresentam como rochas intermediárias entre os embrechitos e os granitos de anatexia. Os maciços graníticos ocorrem a leste de Iguatu, na Serra dos Morais, em pequena extensão. De direção geral SW-NE, as formações cristalofilianas se curvam na parte norte da folha, e tomam uma direção S-N que é a dos quartzitos de Acopiara. As estruturas sinclinais são geralmente indicadas por formações micaxistosas. Além das falhas que limitam a bacia de Iguatu, os principais acidentes são a importante falha que acompanha o rio Bastiões e a falha que, no NW da folha, vai além de Senador Pompeu.

A folha Orós, está limitada ao N pelo paralelo 6°, a W pelo meridiano 39°, ao S pelo paralelo 7°, a leste pela linha divisória entre a bacia do Jaguaribe e as bacias do Rio Apodi, limite entre o Ceará e o Rio Grande do Norte. Os aluviões são pouco desenvolvidos; a zona dos aluviões mais importante é a que se desenvolve em Icó. Ela está ligada a existência de uma bacia sedimentar. As formações sedimentares, consideradas como sendo de idade Cretácia, só recobrem uma pequena percentagem de superfície da folha, mas constituem tôda uma série de pequenas bacias disseminadas. Os micaxistos são largamente desenvolvidos na folha de Orós. Ocorrem na região de Lavras da Mangabeira, onde formam uma sinclinal e duas grandes zonas; uma a oeste de Orós e a outra entre o rio Jaguaribe e a BR-13. Geralmente ocorrem camadas de quartzitos intercaladas nos micaxistos, como se pode observar na região de Lavras da Mangabeira. Leptinitos ocorrem ao Sul de Icòzinho, formando a Serra do Cafundó. Os gnaisses e migmatitos, formam a maior parte do embasamento metamórfico. Os migmatitos são geralmente do tipo embrechito. Na região de Orós, o contato dos migmatitos é bastante visível, situando-se a leste da faixa de quartzito. As rochas eruptivas ocorrem formando o maciço granítico de Pereiro, e o maciço granítico que aflora entre Icòzinho e Vurari.

Em seu conjunto as formações cristalofilianas mostram duas direções dominantes: ao SW, uma direção E-W curvando-se na direção SE; ao norte, uma direção E-W, curvando-se para tornar-se S-N, a oeste do rio Jaguaribe; e SW-NE, a leste do Jaguaribe. Êste desvio parece ligado ao maciço granítico de Pereiro.

Análise Crítica

Êste trabalho é de utilidade para o Projeto, quer pela contribuição ao estudo das estruturas, quer pelo desmembramento litológico, principalmente das unidades cristalofilianas.

1.1.8

MORAIS, Luciano Jacques de, BARROS, Fernando C.de & RAMOS, Ênio. (LASA) - Reconhecimento fotogeológico da região Nordeste do Brasil, folhas de Currais Novos, Caicó e Orós. Rio de Janeiro, M.M.E., D.N.P.M., D.F.P.M., 1960, 19p. (Avulso 85)

Resumo

A área de Currais Novos se caracteriza pela predominância do Précambriano Inferior, sobretudo gnaisses, ocupando aproximadamente um terço da folha. Merece destaque a extensa área ocupada pelo micaxisto Seridó, com seus abundantes pegmatitos, bem como pelo quartzito e calcário; este sobrejacente. Esta faixa ocupa a parte central e exibe direção NNE. Os primeiros corpos de granitos se estendem a N e S de Acari e em amplo maciço no setor SW, o qual se projeta para a folha Caicó. Esta área é notável pela abundância de pegmatitos com niobiotantalatos, berilo, minerais de litio, alguma cassiterita e mica; além disso pela presença de tactitos com scheelita e granada.

Na folha de Caicó dominam gnaisses incluindo micaxisto e granito, além de zonas de micaxisto e quartzito, que vêm da área de Currais Novos. Salienta-se ainda áreas com variações de granito, micaxisto, leptinito, e migmatito. Importante ressaltar a estruturação NNE, que no sudoeste inflete-se para E-W, acompanhando o lineamento de Patos ao sul. Economicamente a área caracteriza-se pelos tactitos com scheelita; menos importantes são as ocorrências de minerais radioativos.

Na folha de Orós predominam igualmente gnaisse, micaxisto, granito, migmatito e leptinito. Outro grupo de rochas é composto por quartzito, micaxisto, leptinito, calcário cristalino e filito. Ao sul na área estruturalmente acomodado ao lineamento Patos, é notável uma espessa

faixa quartzítica. Outra unidade importante ocorre nas regiões de lavras da Mangabeira, constituida de filitos, os quais constituem o termo superior do Précambriano. Os mais importantes depósitos minerais são os de magnésita da região Orós.

Nas folhas de Caicó e Orós ocorrem pequenas bacias da Série Rio do Peixe; na última folha aparecem folhelhos pirobetuminosos.

Em todas as folhas, constituindo imponentes chapadas, ocorrem capeamentos sedimentares terciários da Série Serra dos Martins.

As rochas quartenárias estão representadas pelos aluviões dos grandes rios e pela Formação Cacimbas.

Análise Crítica

O trabalho aborda muito superficialmente os aspectos geológicos da área do Projeto. É bastante válido como reconhecimento fotogeológico.

1.1.9

MORAIS, Luciano Jacques de, BARROS, Fernando C. de & RAMOS, Enio. (LASA)- Reconhecimento fotogeológico da região Nordeste do Brasil, folha de Iguatú, SB. 24 - O. Rio de Janeiro M.M.E., D.N.P.M., D.F.P.M., 1962, (mapa geológico c/notícia explicativa).

R e s u m o

O pré-Cambriano, da folha de Iguatú, acha-se representado por cinco classes ou andares, subdividindo-se, cada um deles em certo número de áreas com predominância de determinadas litologias. Estas, em conjunto, compõem um total de 26 grupos litológicos diversos sem incluir as associações com predominância de granitos.

Dentre as oito unidades predominantemente gnáissicas, a que parece mais inferior é a constituída por gnaisse e granito porfiroide, mapeada na porção SW do mesmo quadrante. Em seguida, colocar-se ia a pequena área de gnaisses e granitos, que ocupa parte do quadrante SW, e a oeste de Farias Brito. A terceira unidade gnáissica é a que ocupa a porção leste-sudeste. As demais unidades com predominância de gnaisses parecem tôdas ser, estratigraficamente, contemporâneas. O andar que vem em segundo lugar é o representado pelas áreas com predominância de migmatitos. Uma que ocupa mais de 60% da área centro-norte da folha é, ao que parece, constituida mais por migmatitos do tipo de injeção leito por leito; as outras duas localizadas no quadrante SW e SE, são áreas de migmatitos mais do tipo embrechítico. Áreas com predominância de micaxisto, incluindo filito, calcário cristalino, quartzito, migmatito e gnaisses (para-gnaisse), compõem o terceiro andar. Têm direção, em geral ENE, e ocupam tôda a parte central da folha. O andar

seguinte é formado por unidades com predominância de quartzitos. Dentre êstes, destacam-se os que compõem os dois serrotes paralelos, ao N de José de Alencar. As outras unidades com predominância de quartzitos, incluindo micaxistos, foram mapeadas a leste da Mangabeira no quadrante SE desta folha. O penúltimo estrato pré-Cambriano é constituido de duas unidades com predominância de cloritaxistos: uma ao norte incluindo sericitaxisto e quartzito, e a outra, que ocupa a porção centro-sul, passando a quadrícula de Crato. As áreas com predominância de filitos, que compõem a parte superior do pré-Cambriano, constituem-se de quatro unidades independentes.

O Mesozóico é representado pela bacia do Iguatú, do Cretáceo. A Formação Iguatú, no centro-leste, bem como a Série Rio do Peixe a sudeste, são constituidas por arenitos vermelhos ou arroxeados, capeantes, seguindo-se-lhes folhelhos arenosos cinzentos e, na base, um conglomerado, geralmente de seixos quartzosos. Essa sequência parece sugerir tratar-se de sedimentos pertencentes a bacias outrora interligadas.

Dentre as reservas minerais da região abrangida por esta folha, destacam-se as possantes jazidas de magnesita de José de Alencar e de Curius.

Análise Crítica

Êste trabalho fornece alguns elementos importantes acêrca dos grupos litológicos que ocorrem na região, principalmente na diferenciação, posição estratigráfica e distribuição geográfica das unidades pré-Cambrianas. Nos demais aspectos, deixa a desejar, para o tipo de trabalho exigido pelo Projeto.

1. 1. 10

MORAIS, Luciano Jacques de, BARROS, Fernando C. de & RAMOS, Ênio, (LASA) - Reconhecimento fotogeológico da região Nordeste do Brasil, folha de Quixeramobim , SB.24-I. Rio de Janeiro, M.M.E., D.N.P.M.,D.F.P.M, 1962 (Mapa geológico com noticia explicativa)

R e s u m o

Nesta quadrícula, a base da coluna estratigráfica é representada predominantemente por gnaisses incluindo migmatitos e anfibolitos. Estas rochas ocorrem no centro, norte e oeste da folha, estendendo-se de Mombaça até Boa Viagem e além, na direção N e W, onde constituem grande parte da Serra de Santa Rita, Serra dos Cablocos e toda a Serra São Cosme e o Serrote do Saco. Devido a pouca existência de dados estruturais, elegeu-se esta unidade como a mais antiga da fôlha.Esta falta de lineação é caracterizada por um maior gráu de cristalinidade das rochas que, em região de metamorfismo regional, é função direta da profundidade de formação. Dentro destas características estão também pequenas unidades de gnaisses, granitos e anfibolitos a W de Senador Pompeu e de gnaisses e alcaligranito a NE de Quixeramobim e ao N de Uruquê. Existem ainda outros estratos gnáissicos, entre os quais destaca-se o da região de Solonópole, a SE da quadrícula, incluindo quartzito, leptinitos e migmatitos. Na parte W da quadrícula foram mapeadas outras unidades gnáissicas, incluindo micaxistos, quartzitos e leptinitos. Acima desta sequência, ocorrem os migmatitos. Destacam-se : (1) os migmatitos, incluindo quartzito, micaxisto e granito, que se estendem na fôlha de Iguatu, no sul e centro-leste da quadrícula; (2) migmatitos e micaxistos a NW da fôlha, que estão em contato estrutural com a região gnáissica; (3) e finalmente a região de rochas sieníticas de Katzer (1905), classificadas por E.P. Scorza como migmatito porfiroblástico cataclástico, tendo em vista o aspecto metamórfico apresentado pelas mesmas. Entretanto, algumas

amostras dessas rochas foram classificadas como durbachitos. Propõe-se para elas a denominação genérica de migmatitos Quixadá. Ocorrem ainda migmatitos como unidades isoladas dentro da quadrícula. Sobrepostas aos migmatitos, aparecem : (1) uma sequência de micaxistos e leptinitos, ocupando a porção centro-norte da quadrícula; (2) uma faixa que se distribui no centro da fôlha, com direção geral NE, constituida de micaxistos e granitos. Finalmente, os representantes mais superiores do pré-Cambriano, são clorita e sericita-xistos, com intercalações de quartzitos, ocupando a porção centro-sul da fôlha.

Ocorrem duas áreas principais de intrusivas graníticas , além de outras menores. Esses granitos acham-se descritos por L. J. de Moraes e D. Guimarães em "Serras e Montanhas do Nordeste". Um extenso dique é destacado a E de Milhã.

As unidades Mesozóicas desta fôlha estão representadas por remanescentes do Arenito Açú, na parte E, e que formam a base do Grupo Apodi.

O Cenozóico é representado por aluviões dos rios e de algumas lagoas pequenas.

Como ocorrências minerais, salientam-se duas ocorrências de cromita, uma ao N de Tróia e a outra a esquerda da estrada que vem de Tauá para Mombaça. Ocorrências de berilo e tantalita, além de , secundariamente, outros minerais de pegmatitos abundantes na região, foram verificados nas regiões de Rinaré, Carnaubinha e no prolongamento do dique , já citado, a leste de Milhã.

Análise Crítica

O trabalho tem valor no sentido de situar e definir os conjuntos petrográficos. Por outro lado, refere-se apenas a pequena parte da área do Projeto. Mesmo assim, será util no sentido de correlacionar os dados fornecidos pelos autores com aqueles que serão obtidos no campo e na foto interpretação.

1. 1. 11

MORAIS, Luciano Jacques de, BARROS, Fernando C. de & RAMOS, Ênio. (LASA) - Reconhecimento fotogeológico da região Nordeste do Brasil, folha de Macau - Ponta do Mel, SB.24-L. Rio de Janeiro, M.M.E., D.N.P.M., D.F.P.M., 1963, (mapa geológico c/notícia explicativa).

Resumo

O pré-Cambriano está constituido pelas rochas que afloram em cerca de 50% da área abrangida por esta folha.

O grupo dos migmatitos reune quatro unidades, dentre as quais se sobressai a grande área constituida de migmatitos geneticamente associados ao micaxisto Seridó. Essa área se mostra mais fraturada e atravessada por numerosos bossas e despontamentos graníticos, do que a área de micaxisto Seridó padrão.

O micaxisto Seridó aflora em tres áreas, na folha Macau. Estas unidades são prolongamentos de outras áreas que já vem da folha de Currais Novos, ao sul. A direção predominante nessas camadas é a NNE.

As intrusivas acham-se mapeadas em quatro tipos, que ocorreram em duas fases distintas : dois deles pertencem ao grupo ácido, são contemporaneos, e de idade pré-Cambriana; os outros dois pertencem a um vulcanismo básico, e são muito mais recentes.

No primeiro grupo ocorrem os principais maciços graníticos, que afloram a NW da cidade de Angicos, ao N de Santana do Matos, a W de Lages, a SW de localidade de Recanto e ao S de São Rafael. Diques e veios de pegmatito se associam aos granitos.

Ao segundo grupo, pertence uma série de cones vulcânicos, basálticos, localizados a NW, W e SW da cidade de Lages, num raio de 32 km, e uma sequência de diques de diabásio. Dentre os cones vulcânicos,des-

toca-se o pico de Cabugi.

Os sedimentos do Grupo Apodi, de idade cretácica, afloram em larga escala na folha, e estão representados pelo arenito Açu e o calcário Jandaíra.

O Cenozóico está representado pela Série Serra dos Martins e pela Formação Barreiras, ambos do Terciário, e o Quaternário pelas cacimbas naturais, os aluviões e dunas.

O sal, constitui a principal indústria extrativa da região. Há, na foz do rio Piranhas, próxima a cidade de Macau, numerosas e importantes salinas.

Dentre as substancias minerais de valor econômico , citam-se : o mármore, os minerais de pegmatito, e as ocorrências de tungstênio a W, S, e N da cidade de São Tomé, e ao S de São Rafael.

Análise Crítica

Este trabalho é de utilidade para a área do Projeto, pela contribuição que empresta, no que diz respeito a litologia e sua evolução dentro do quadro geológico regional. As ocorrências têm valor no tocante a localização geográfica.

1. 1. 12

MORAIS, Luciano Jacques de, BARROS, Fernando C. de & RAMOS, Ênio (LASA) - Reconhecimento fotogeológico da região Nordeste do Brasil, folha de Mossoró, SB.24 - K. Rio de Janeiro, M.M.E., D.N.P.M., D.F.P.M., 1963, (mapa geológico c/notícia explicativa).

Resumo

O pré-Cambriano abrange pouco mais de 1/4 do total da área mapeada, ocupando toda a porção meridional da quadrícula, sotopondo-se totalmente no rumo norte, aos sedimentos do Grupo Apodi.

O exame da coluna geológica, apresenta como unidade basal tres áreas com predominância de migmatitos : uma de migmatitos e granitos, outra constituida exclusivamente de migmatitos, e, a terceira, por gnaisses e granitos. A primeira delas se caracteriza pela quase ausência de linhas direcionais, lineação ou xistosidade, devido aos migmatitos que a constituem serem do tipo embrechítico. Estes migmatitos, frequentemente, passam a granito. O segundo grupo litológico, se caracteriza normalmente por seu menor grau de metamorfismo. O último grupo se caracteriza pela quase ausência de linhas direcionais e pela exibição de um significativo sistema de fraturamento. Essas características sugerem uma correlação entre este grupo e o mencionado em 1º lugar, isto é, trata-se de migmatitos de estratos inferiores. Há ainda, dentro deste complexo de rochas metamórficas, áreas de micaxistos, mais provavelmente do tipo Seridó, os quais prosseguem para Sul, em direção a quadrícula de Caicó.

Foram identificados pelo menos tres grupos gerais de intrusivas : o dos granitos, e os que se apresentam sob a forma de diques ácidos e básicos. Dentre as áreas graníticas, destacam-se as da região de Caraúbas e as que apresentam em torno de Augusto Severo. Caraúbas acha-se

localizada em área de granito porfiróide, os quais podem gradar para um granito gnáissico. Ambos os granitos, constituem as mais antigas intrusivas da região. Os demais, principalmente os da área da cidade de Augusto Severo, devem ser mais novos que os primeiros. Os diques ácidos se caracterizam, não só por sua cor, como, principalmente, por sua direção NE ou predominantemente NNE, enquanto que os básicos são orientados E-W ou ENE.

O Mesozóico é representado, nesta quadrícula, pela sequência sedimentar conhecida pelo nome de Grupo Apodi. Estes sedimentos ocupam quase os 2/3 restantes da área total. Caracterizam-se por uma sequência inferior constituida por uma série normal de depósitos clásticos : conglomerados, com arenitos e folhêlhos, denominada de "Arenito Açu", e outra superior, constituida de calcário, denominada de " Calcário Jandaíra".

O Cenozóico está representado pelo Terciário, constituindo os sedimentos da Série Serra dos Martins e os da Formação Barreiras ; e o Quaternário, ao qual se acham vinculados os depósitos de muitas cacimbas naturais e os aluviões dos principais cursos d'água da região.

Análise Crítica

O trabalho é de utilidade apenas no que tange a uma visão conjunta da geologia, uma vez que atualmente já existem trabalhos em escalas mais detalhadas.

1. 1. 13

MORAIS, Luciano Jacques de, BARROS, Fernando C. de & RAMOS, Ênio (LASA) - Reconhecimento fotogeológico da região Nordeste do Brasil, folha ' de Jaguaribe SB.24 - J. Rio de Janeiro, M.M.E., D.N.P.M., D.F.P.M., 1963, (mapa geológico c/notícia explicativa).

Resumo

As rochas que constituem o embasamento foram grupadas em cinco classes ou andares, que são, de baixo para cima :

1 - Gnaisses, com inclusões de migmatitos, leptinitos e quartzitos.

2 - Migmatitos (embrechitos), associados a massas graníticas , podendo assumirem aspectos de durbachitos. Essa unidade foi chamada de migmatito Quixadá.

3 - Micaxistos incluindo quartzitos.

4 - Quartzitos micáceos com ou sem associação de leptinitos.

5 - Áreas com predominância de filitos, capeando a sequência.

Após a sedimentação dos 3 primeiros grupos de rochas, houve uma fase diastrófica, deixando-as estruturalmente alinhadas em tôrno da direção N-S. Como resultado de atividade magmatica sintectonicamente relacionada a fase orogênica, ocorrem intrusões graníticas às vezes associadas a migmatitos. Ocorrem também diques de diabásio com direção EW ou ainda ENE, tendo idade Turoniana.

O Cretáceo desta área aparece em ambas as margens do rio Jaguaribe, formando o bordo ocidental da Chapada do Apodi.Tais sedimentos fazem parte de um ciclo de sedimentação tipicamente transgressivo, iniciando de baixo para cima com conglomerados, arenitos e folhelhos (estes contendo escassos fósseis), seguindo-se-lhes sedimentos finos tipicamen

tes marinhos, fossilíferos, começando por arenitos calcários puros. A sequência inferior é denominada "Arenito Açu", e a parte superior calcária recebeu o nome de "Calcário Jandaira". As áreas areníticas existentes à margem esquerda do rio Jaguaribe não possuem as mesmas características da sequência normal da outra margem faltando-lhes várias camadas, inclusive o folhelho, sendo duvidosa a sua colocação na base do Grupo Apodi. O "Calcário Jandaira" é constituido por calcários finos e calcários dolomíticos, cinzentos, amarelados ou brancos, podendo incluir lentes de gipsita.

O Cenozóico é representado por dois períodos : um Terciário ao qual parecem pertencer os sedimentos da série Serra dos Martins , e outro Quaternário, representado pelos depósitos de cacimbas de aluviões.

As reservas minerais da área são :

a - Calcário do Grupo Apodi

b - Gêsso (possivelmente) do Grupo Apodi

c - Lentes de calcário cristalino nos gnaisses

d - Estanho a NW da vila de Nova Floresta

e - Fluorita ao N de Pasta na margem esquerda do riacho do Sangue.

A existência de água subterrânea está condicionada nas zonas de alteração de fraturas e juntas das rochas, as reservas dos sedimentos do Grupo Apodi e as reservas de aluvião existente na área.

Análise Crítica

O trabalho é de utilidade para o Projeto, no tocante a subdivisão litológica, que muito vai contribuir para elucidação do quadro estratigráfico, além de ajudar um pouco na estrutura.

1. 1. 14

SANTOS, Edilton José dos - Contribuição ao estudo da geologia da Quadrícula de Açu. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1968, 116 p. Ser.Geol. Reg. nº 6.

Resumo

A quadrícula de Açu está situada no estado do Rio Grande do Norte e limita-se pelas seguintes coordenadas : 5°30' e 6°00' de latitude Sul, e 36°30' e 37°00' de longitude Oeste.

A coluna estratigráfica estabelecida para esta quadrícula foi a seguinte :

Formação Seridó - Xistos indiferenciados (biotita-sericita-xistos, biotita-granada-estaurolita-xistos, biotita-granada-cordierita-silimanita-xistos etc).

Formação Parêlhas - Paragnaisses principalmente anfibolíticos, migmatizados em grau variável, (biotita-xistos e gnaisses, hornblenda gnaisses, hornblenda leptinitos), incluindo calcários e escarnitos , quartzitos, anfibolitos, talco-xistos etc. Na base da sequência, aparecem gnaisses quartzo-feldspáticos.

Os granitos são do tipo sílico-potássicos, e tem como característica principal uma grande variedade de fácies, acarretada por uma migmatização irregular e diversificada. Formam extensos maciços, os quais podem ser, sintectônicos - como os de Serra das Pinturas, Oitis e Bonfim, anteriores ou do inicio da fase orogênica - como o da Serra da Cajarana , e sintectônicos tardios - granito de São Rafael, Serra Branca e Serra da Pindoba.

O estilo tectônico dominante é o desenvolvido por um dobramento principal, que, segundo Ebert, é de idade assíntica, produzido por esforços de direção aproximadamente E-W. Tem como principais características : (1) alinhamento estrutural orientado em torno da direção N-S ; (2) dobramentos com plano axiais em torno da vertical; (3) eixos das dobras bastante contínuos, horizontais por vários quilômetros, frequentemente com "plunges" locais, embora apresentem uma tendência de mergulho para sul.

Os falhamentos mais importantes são do tipo inverso - falha de Pataxós, Cipó, Macacos, aparecendo outros de importância secundária.

A associação basáltica alinha-se na direção E-W, e está datada como do pós-Turoniano, segundo Morais. Ocorrem sob a forma de diques descontínuos.

Os sedimentos da bacia costeira do Rio Grande do Norte aparecem no extremo norte da quadrícula, e são representados pelo arenito Açu e calcário Jandaira.

A mineralização scheelitífera se distribui em escarnitos, anfibolitos e veios de quartzo. As ocorrências em escarnitos, são as mais importantes econômicamente.

Na região de São Rafael destacam-se : mina Bonito, Pindoba-Mazagão, Saco da Onça ou do Veado, Cavalo Bravo, Motamba, Quartoze - (Preá), Floresta e Pau de Leite; em Santa dos Matos, Abrigo, Papagaio, Forquilha e Serrinha; e no município de Angicos, a de Pataxós. Dentre estas , a mina Bonito é a mais importante.Segundo Roy, tem uma reserva estimada de 20 a 25 mil toneladas de minério com teôr de 1,1% de WO_3 .

As ocorrências em anfibolitos situam-se na região de São Rafael, e, dentre elas, destacam-se as de Macacos e Cordão de Pedras.

A scheelita em veio de quartzo é encontrada em Coroa Grande, Cordão de Pedras, Bugi, Corôa Verde, Várzea das Flôres e Serra Branca, todas na região de São Rafael.

Também são encontradas jazidas de mármore, ocorrências de Ferro, Monazita (aluviões) e Barita.

Análise Crítica

Este trabalho pode ser considerado como uma excelente contribuição ao estudo geológico da quadrícula de Açu (RN), fornecendo não apenas elementos estratigráficos e estruturais, como também informações sôbre as ocorrências minerais que ocorrem na área. Todos estes dados deverão ser integralmente aproveitados nas etapas subsequentes da atual programação do Projeto.

1.1.15

SILVEIRA, Romeu Bento da - Apreciação hidrogeológica da região de Lages, RN., Quadrícula 960. Recife, CONESP., 1967, 50 p. Relat. nº 15.

Resumo

A quadrícula 960 está compreendida entre as latitudes 5° 30' e 6° 00' e as longitudes 36° 00' a 36° 30', abrangendo as cidades de São Tomé, Lages, Pedro Avelino e Afonso Bezerra, na região centro-leste do Estado do Rio Grande do Norte.

Predominam, no centro e a oeste da área, rochas metamórficas submetidas a intensa granitização, enquanto que a leste predominam os ectinitos. Ocorrem ainda, intrusivas ígneas e extrusivas vulcânicas. Os eixos das anticlinais em geral, seguem cristas graníticas e migmatití - cas. Granitos de anatexia e sincinemáticos, bem como granitos intrusivos ocorrem na área. Estes últimos são representados pelos granitos de Cerro Corá, Jardim e Pica Pau. As lineações estruturais seguem a direção NE-SW, estendendo-se para sul até a Paraíba, onde assume direção E-W. As anticlinais, ao norte, são mais amplas e afastadas que as do sul , porém conservam-se deitadas e comprimidas, não coincidindo com o estilo tectônico descrito por Ebert (1962) com anticlinais largas e sinclinais estreitas. As dobras anticlinais e sinclinais apresentam padrões diferentes, em leques, recumbentes, falhadas e deitadas. Esses efeitos são mais intensos a sudeste, na zona dos ectinitos. A oeste, a migmatização aproximou os eixos das dobras. A migmatização e a posição dos granitos intrusivos parecem mostrar que o eixo da geossinclinal passava a W da área.As deposições dos sedimen

tos originais da bacia sedimentar, se deram em várias transgressões e regressões durante o Algonquiano. As rochas cristalofilianas foram dobradas durante o período de rebaixamento dessa bacia, através de uma orogênese assíntica. As granitizações começaram a atuar no pós-Algonquiano, através dos processos de migmatização que afetaram, principalmente, os sedimentos pelíticos e arcosianos, a oeste da área, culminando com a formação de granitos intrusivos magmáticos. O limite da Bacia Sedimentar do Apodi, de idade Cretácea, aparece ao norte da quadrícula e compõe-se de conglomerados, arenitos e folhelhos. A sudoeste aparecem os sedimentos da Série Serra dos Martins, que para o sul, formam um planalto com altitude de 800 metros.

O vulcanismo basáltico ocorreu seguramente após a deposição dos sedimentos da Bacia do Apodi, numa fase de soerguimento do continente, quando atuavam os processos de erosão. Os diques aproveitaram os planos de fraqueza da região, principalmente os de direção E-W. As ocorrências de scheelita, na quadrícula, estão enquadradas em dois tipos: em skarns, associados ou não a calcário, resultantes do metassomatismo final da fase tectônica de intrusivas, e scheelita detrítica.

Os principais rios da região, têm suas nascentes em serras que formam círculos em torno das áreas pediplanadas dos vales, onde ocorrem intensas deposições aluvionares, de fundamental importância para os estudos hidrogeológicos. Também os terrenos cristalinos apresentam-se favoráveis à perfuração de poços, pois apresentam-se intensamente fraturados. As fendas longitudinais às grandes estruturas são pouco aproveitáveis enquanto que as fendas angulares combinadas com as transversais forneceram resultados favoráveis. Além da tectônica, deve-se levar em consideração a litologia das rochas. Apenas os calcários cristalinos e os quartzitos mostram ser reservatórios de águas de boas qualidades. Apenas um poço feito na zona dos granitos, apresentou água de boa qualidade, visto que o poço foi locado próximo a um açude. A variação da salinidade em sub-superfície depende da intensidade da alteração da rocha, da an-

plitude do sistema de fendas e da comunicação dessas fendas com as águas dos aluviões. As melhores vazões são fornecidas pela combinação de fendas transversais e angulares para uma profundidade máxima de 50m. A locação dos poços deve ser feita nos afluentes das correntes principais e nas margens rochosas dos riachos, procurando sempre associar locação com os reservatórios artificiais deficientes ou construções de barreiras em riachos de declives angulares, à montante dos poços, para possibilitar renovação e infiltração das águas.

Análise Crítica

Apesar de tratar-se de um trabalho de cunho eminentemente hidrogeológico, é válido por trazer subsídios à parte petrográfica e estrutural de áreas do Projeto. Paralelamente, o mapa geológico anexo é regularmente consubstanciado.

1.1.16

SIQUEIRA, Luiz Peixoto de & MARANHÃO, Ricardo - Novas considerações sobre a geologia da região do Seridó. Rev. Trim. Assoc. Geol.Pernambuco. Recife, I (1): 41-45, abr-jun. 1971.

Resumo

Estudos recentes desenvolvidos nas folhas de Currais Novos, Cerro Corá, Jardim do Seridó e Caicó, permitiram reconhecer uma geossinclinal, onde se identifica o seu zoneamento tectônico, e os sulcos miogeossinclinal e eugeossinclinal separados entre si por uma ruga geoanticlinal.

A orientação da estrutura é geralmente N15°E e de leste para oeste, tem-se:

a) O anti-país.

b) O sulco miogeossinclinal - É constituído por uma sequência ectinítica que começa por um metaconglomerado (F. Parelhas de Ebert , 1969), passando lateralmente a quartzitos micáceos (F. Equador, Ebert, op. cit.), e termina por um pacote de xisto (F. Seridó, Ebert, op. cit.). A passagem do metaconglomerado ou do quartzito para o xisto é marcada por um horizonte contínuo de escarnito, ocasionalmente associado a calcário. Além desse, ocorrem na parte basal do pacote de xistos,outros níveis de escarnitos.

c) A ruga miogeoanticlinal - É representada pelas massas graníticas que formam a Serra da Rajada, Serra Bico da Arara, etc.

d) O sulco eugeossinclinal - Aqui, a sequência ectinítica mostra-se mais ou menos completa, embora esteja completamente mascarada por uma granitização posterior, sendo constituída por calcários, micaxistos granatíferos, meta-siltitos e filitos. Esta sequência parece repousar discordantemente sobre uma mais antiga, rica em anfibolitos, contendo xistos, meta-arcósios, quartzitos e calcários.

A área trabalhada apresenta 3 diferentes estilos estruturais:

a) No sulco miogeossinclinal rochas ectiníticas com direção geral N15°E, exibindo também grandes anticlinais com duplo caimento. Alguns empurrões como na aba leste da anticlinal da Serra das Umburanas, evidenciados pela supressão do horizonte escarnítico do contato quartzito-xisto.

b) No sulco eugeossinclinal, na sua parte mais central (Folha de Caicó), a sequência cristalofiliana constituída de migmatitos englobando remanescentes ectiníticos, exibem dobramento do tipo semi-plástico típico da infra-estrutura, sem direção preferencial. As rochas estão arranjadas em dobras isoclinais recumbentes e apertadas. Empurrões e cavalgamentos aliados ao dobramento e ao plutonismo, conferem para esta porção uma estrutura bastante complicada. O sistema de fraturas é muito denso, tendo direção preferencial NE e EW, ocasionalmente NW.

c) No sulco eugeossinclinal, na porção marginal próxima da ruga miogeossinclinal, as dobras são deitadas, mas predominam os cavalgamentos e empurrões, definindo uma estrutura imbricada, onde se observa o arranjo linear na direção aproximada de N15°E. Os cavalgamentos mais expressivos podem ser observados nas massas tabulares graníticas, que associadas a migmatitos, gnaisses, xistos e calcários, constituem o maciço granítico Acarí.

Ao contrário do que se observa com a parte central do geossinclinal, o fraturamento nesta zona e no sulco miogeossinclinal é muito menos intenso. Merece destaque a falha transcorrente dextra com direção N70°E que passa próximo ao norte de Currais Novos.

Análise Crítica

Trata-se de um trabalho de interesse para o Projeto,

pois, procura definir a geossinclinal do Seridó e seu zoneamento tectônico.

Outrossim, são de real valor as comparações estabelecidas pelos autores, entre os conjuntos petrográficos por êles reconhecidos, e aqueles citados pela bibliografia.

1.2 - Específico

1. 2. 1

BRASIL, Dep. Nac. Prod. Mineral - Relatório sôbre as investigações geológicas na mina Brejuí - RN. Recife, 1969, 53 p.

Resumo

A mina Brejuí situa-se no município de Currais Novos, Estado do RN., ocupando uma área de concessão de lavra de 821,704 ha. Esta mina e a mina Barra Verde são limítrofes, constituindo um único jazimento, apenas separado por um limite legal. Estas minas se localizam numa sequência de rochas metassedimentares dobradas, pertencentes à Série Ceará, de idade pré-Cambriano Superior. As rochas apresentam uma estrutura geral de homoclinal, com uma direção de N10°E e mergulhos de 10° para WNW. Foram submetidas a um dobramento secundário, cujos eixos apresentam um "plunge" sinuoso, de 7° a 15°, mergulhando no sentido S 25°W. Estas rochas metamórficas são representadas por uma camada calcária de 50 - 60m de espessura, dentro de um pacote maior de biotita-quartzo-gnaisse, que por sua vez repousa sôbre um biotita - xisto (Micaxisto Seridó). Existem lentes de gnaisses (espessura variando de 10m a 1m) intercaladas nêsse calcário.

O gnaisse superior, biotita-quartzo-gnaisse, é a rocha mais abundante na mina Brejuí, e forma uma faixa que se estende 5 km ao sul a 9 km ao noroeste da mina. O seu contato com o granito Acari é gradacional. Sua espessura máxima na área mapeada é em torno de 100 m. O calcário metamórfico pertence à Formação Quixaba

(Ebert, 1961), está encaixado no biotita-quartzo-gnaisse. Existem ainda lentes de gnaisses intercaladas no calcário, os quais são idênticos aos gnaisses superiores, com espessura máxima de 15 m. O gnaisse inferior tem textura e composição igual a do gnaisse superior, porém está sotoposto à camada calcária. Sua espessura está em torno de 70 m.

O biotita-xisto é o micaxisto Seridó de Moraes e caracteriza-se por ser granatífero. Todo êste pacote metassedimentar é cortado por pegmatitos e basaltos.

O granito Acari aflora 500 m.a W da área da mina Brejuí. Apresenta contatos gradacionais paralelos à foliação do biotita-quartzo-gnaisse.

O minério principal da mina Brejuí é o tactito. A jazida de scheelita é constituída por cinco camadas de tactitos, quatro existentes nos contatos entre os calcários metamórficos e os biotita-quartzo-gnaisses e uma situada dentro do biotita-quartzo-gnaisse (gnaisse inferior). Existem também bolsões de tactito no próprio calcário.

O tactito apresenta-se sob duas formas distintas: a) tactito duro, compacto, estéril ou com pouca scheelita. Às vezes é granatífero, outras vezes epidotífero; b) tactito mole, cavernoso, pulverulento, geralmente rico em scheelita. A granada, epidoto e vesuvianita, mostram-se parcialmente dissolvidos. Geralmente tem côr vermelha escuro ou verde, dependendo da predominância da granada ou epidoto. É composto dos minerais acima, e em menor quantidade de calcita, fluorita, diopsídio, pirita, calcopirita, bornita, malaquita, scheelita, molibdenita, azurita, crisocola, bismutinita.

A gênese desses depósitos está ligada a uma fase hidrotermal.

A exploração da mina Brejuí teve início em 1943 por garimpagem. A sua produção total se eleva a 10.693.058 kg de concentrado de scheelita. A sua produção anual está em torno de 450 - 500 t de concentrado, com 75% de WO_3 e 0,6% de MO.

Foi cubada uma reserva total de 2.947.000 t métricas de minério, sendo, 673.000 t medidas, 1.141.000 t indicadas e 1.133.000 t inferidas. O teor médio de reserva medida é de 0,70 % WO_3.

Análise Crítica

Este relatório, expressa importantes resultados de ordem econômica coletados nos mapeamentos de detalhe que o DNPM realizou na mina Brejuí. Sob ponto de vista estrutural, o presente trabalho é útil, no que se refere às direções dos eixos dos dobramentos, que constituem zonas importantes de concentração da scheelita. Os dados mais expressivos, sem dúvida, são os que se referem aos cálculos de reserva nele apresentados.

1. 2. 2

ASSIS, Abelci Daniel de - Geologia Econômica das Minas Brejuí e Barra Verde, Estado do RN. - Jorn. Mineral., Recife, IV (1-6) : 49 a 90 , 1964.

Resúmo

As minas Brejuí e Barra Verde estão situadas no município de Currais Novos, Estado do Rio Grande do Norte. O estudo realizado abrange uma área de 64 km^2, na qual estão contidas as duas minas.

A sequência estratigráfica da área, é do Algonquiano, aí representado pela Série Ceará.

O muscovita-quartzito é encontrado em pequena parte da área e pertence à Formação Equador.

Os gnaisses são pertencentes a Formação Parêlhas inferior, têm granulação média a grosseira e orientação nítida quando em contato com o biotita-xisto. O biotita-xisto da Formação Parêlhas ocorre em abundância na área, constituindo-se de uma rocha melanocrática a mesocrática com xistosidade muito distinta. Intercaladas nestes xistos, ocorrem duas camadas de calcário desta formação.

Os tactitos da Formação Parêlhas são encontrados nos contatos dos calcários com o biotita-xisto ou, raramente, dentro do próprio calcário formando lentes. Tem espessura variando de 1 a 5,0 metros, sendo as maiores encontradas nos altos estruturais onde os mergulhos são mais suaves.

Segundo a variação de composição, os tactitos foram classificados em : tactito granadífero, tactito epidotífero e tactito vesuvianitífero. O tactito granadífero é o que apresenta maior teor em scheelita. O tactito epidotífero apresenta teor considerável, e o vesuvianitífero é sempre estéril.

Os granitos ocorrem em grandes quantidades, podendo ser diferenciados em dois tipos. O primeiro, um granito alcalino de granulação fina a média e coloração clara; o segundo é um biotita-granito róseo, de granulação média a grosseira.

Na área estudada ocorrem pegmatitos e basaltos, aparecendo os primeiros, ora como diques, ora como morros alongados ou circulares. Os basaltos formam diques sub-verticais com espessura de 40 a 70 centímetros.

A orientação estrutural predominante é, aproximadamente, SSW-NNE, formada por eixos de anticlinais e sinclinais que apresentam "plunge" para SSW. Segundo Rolff (1958), os mergulhos são muito intensos, dando a entender que a estrutura é do tipo sanfonado. Na parte sul da mina Brejuí e no extremo norte da mina Barra Verde foi observado um dobramento secundário, o qual apresenta o eixo com a direção NNE-SSW e com um "plunge" de 15°SSW.

Na mina Barra Verde a estrutura da jazida é lenticular e situa-se no contato do calcário com o xisto. Apresenta-se na estrutura regional como a aba de uma sinclinal invertida, com um mergulho na superfície de 60°WNW.

A jazida, compreendendo as duas minas, é constituida por quatro níveis ou camadas de tactitos que constituem o minério. Na mina Brejuí o minério apresenta um teor médio de 1,5% de scheelita, sendo a variação de 0,5 a 1,8%.

De um estudo estatístico, compreendendo extensidade e intensidade dos minerais nas áreas de Brejuí e Barra Verde, concluiu-se que: os minerais que ocorrem na maior parte da jazida são a granada e o epidoto; e os minerais que ocorrem em maior quantidade num determinado local da jazida, são a calcita branca, vindo a seguir, epidoto, granada e vesuvianita. Em ambos os casos a scheelita teve lugar de destaque.

Análise Crítica

Este trabalho, ao nível dos conhecimentos da época, e pe

lo fato de ser um trabalho de graduação, não trouxe grandes esclarecimentos com respeito à Estratigrafia, Geologia Estrutural e Econômica. Conhecimentos obtidos em trabalhos posteriores nos fornecem elementos com maiores detalhes do que os nele apresentados, principalmente no que se refere a parte econômica, ou seja, reservas e potencialidade dos depósitos de Brejuí e Barra Verde.

1. 2. 3

MARANHÃO, Ricardo & SIQUEIRA, Luiz Peixoto de - Origem da Scheelita na geossinclinal do Seridó. Rev. Trim. Assoc. Geol. Pernambuco, Recife. I (3) : 27-31, jul-set. 1971.

Resumo

Estudos sobre a geossinclinal do Seridó tem sido publicados e, recentemente, Siqueira e Maranhão (1971) relatam essa geossinclinal e seu zoneamento delimitando-a ao sul pela falha de Patos (lineamento Patos de Kegel), estendendo-se para norte desde Junco (PB) até a Serra de Santana (RN). Contudo, as correlações geotectônicas dos prismas metamórficos do lado meridional com as do lado setentrional da Serra de Santana são problemáticas. A orientação geral dessa geossinclinal é, aproximadamente, N15E, distinguindo-se de leste para oeste : o ante-país nas regiões a leste de Picuí e em Juazeirinho; sulco miogeossinclinal que se estende de Equador, Parelhas, Carnaúba dos Dantas, e a leste de Currais Novos; ruga miogeoanticlinal, representada por massas graníticas da Serra de Rajada, Serra do Bico da Arara, Serra do Pai Pedro, ambas dispostas na direção N15 E; e o sulco eugeossinclinal localizado a oeste, desde Cruzeta, Jardim do Seridó, Caicó, Jardim de Piranhas, São Fernando, etc. com largura de afloramento superior a 100 km, estando a sequência ectinítica profundamente granitizada dando migmatitos ou granitos de anatexia sinorogênicos. Pode ser observada também uma segunda etapa de granitização frequentemente discordante, representada por pegmatitos.

As jazidas de scheelita em tactitos localizam-se no contato quartzito-xisto, e raramente intercaladas em calcários, xisto e gnaisses. Este tipo, cerca de 90% das ocorrências de scheelita, tem espessura média mineralizada em torno de 0,5-1,0 m e teor oscilando entre 0,5-1[illegible].

As jazidas filonianas relacionadas a veios pegmatíticos, aplíticos ou de quartzo, concentram-se em uma faixa estreita, com possança média inferior a 0,10 m, localizada no contato entre os veios e a encaixante. Raramente ocorre scheelita em xistos, calcários, gnaisses e anfibolitos.

Observa-se portanto, que não há qualquer controle geotectônico para essas jazidas dentro da geossinclinal. Podem ocorrer jazidas na zona central orogênica do sulco eugeossinclinal (Diniz), na faixa miogeossinclinal (Malhada Limpa), ou de ruga miogeoanticlinal (Brejuí e Barra Verde).

Verificou-se que a scheelita, tanto de veios como de tactito, encontra-se sempre associada a fluorita e minerais metálicos, e que a cristalização desses minerais foi simultânea.

Citar-se-á alguns fatos observados que evidenciam o fenômeno de sincristalização da scheelita com esses minerais : a scheelita corroi ou é corroida por fluorita; a scheelita preta engloba lamelas de ex-solução de molibdenita que, segundo Goni (1965), evidencia cristalização simultânea ; a scheelita, a fluorita e os minerais metálicos, corroem os minerais essenciais do tactito, e se dispõem em forma de vênulas ou preenchendo fraturas do epidoto, diopsídio etc. E ainda, é comum uma fase de dissolução e alteração hidrotermal na geossinclinal do Seridó, anterior a deposição da scheelita, fluorita e minerais metálicos, os quais permanecem inalterados. Paralelamente, no contato com os veios, a scheelita mostra textura poiquiloblástica, englobando lamelas pequenas de biotita cujos comprimentos são inferiores aos das micas externas, as quais foram parcialmente substituidas por scheelita, sendo as pequenas palhetas apenas relíquias do cristal original.

Com relação à fluorita e aos minerais metálicos, a scheelita se cristalizou simultâneamente com esses minerais, porém em uma fase muito posterior à formação dos minerais essenciais do tactito ou do mica-xisto Seridó. E sua formação está associada a pegmatitos ou a veios de quartzo , coincidindo com a individualização dessas rochas durante a etapa hidro

termal da segunda fase de granitização, segundo Cassedane e Maranhão(1971). Esta fase de granitização e formação da scheelita é nitidamente tardi-geos sinclinal.

Análise Crítica

Trata-se de um trabalho válido, pois, analisa, com certa profundidade, o problema da gênese da scheelita e a conceituação da geos sinclinal do Seridó. São bastante interessantes as correlações acerca da cristalização da scheelita e dos demais minerais dos tactitos.

MARANHÃO, Ricardo & Pessoa , R.R. - Tentativa de interpretação das estruturas poiquilíticas nos micaxistos da Formação Seridó. Rev. Trim. Assoc. Geol. Pernambuco, Recife. I (3): 11 - 15, out-dez. 1971.

Resumo

Nos micaxistos da Formação Seridó, cordierita, andalusita, estaurolita, granada e scheelita apresentam estruturas poiquilíticas. Estes fatos chamaram a atenção de Feitosa (1964), Guimarães (1966), Ebert (1969), Maranhão (1970). Contudo, considerações petrológicas a respeito dessas estruturas somente foram citadas por Guimarães e Maranhão. A interpretação dessas estruturas nos micaxistos é de grande importância para a compreensão genética dessas rochas.

Dentro das estruturas poiquilíticas, a scheelita apresenta estrutura de corrosão, incluindo pequenas lamelas xenomorfas de biotita, cuja orientação, em geral, é a mesma das biotitas externas, as quais são muito mais desenvolvidas. Na zona periférica da scheelita podem ocorrer palhetas de tamanhos médios e bastante corroídas, com as mesmas orientações óticas, formando um conjunto de ilhas resultantes da substituição e corrosão das lamelas de biotita, anteriormente externas. O contato scheelita-biotita é marcado pelo encurvamento e até quebramento das micas. As pequenas palhetas de biotita inclusas já orientadas, indicam que o engloba mento delas se deu no estágio inicial do desenvolvimento da rocha. A formação da scheelita se deu em um estágio posterior ao do desenvolvimento da biotita.

Estaurolita, granada e mais frequentemente cordierita , apresentam estruturas de inclusões. Nos xenoblastos de cordierita as inclusões mais comuns são de quartzo, plagioclásio (andesina) e biotita, em geral de granulações pequenas, orientadas e dispostas paralelas à xistosidade da rocha. Cordierita, granada, estaurolita e andalusita apresentam

contatos externos de corrosão mútua com os minerais essenciais, indicando sincristalização. Apatita e turmalina quando inclusas em cordierita e/ou granada, são idiomorfas bem desenvolvidas, indicando cristalização posterior a destes xenoblastos. Granada e estaurolita envolvem quartzo e plagioclásio e raramente biotita, com as mesmas características das inclusões da cordierita.

Estrutura de preenchimento é comum na andalusita. Pequenas palhetas de biotita e gotas de quartzo são inclusas e orientadas, segundo seus planos de clivagens e fraturas, nos cristais de andalusita. As micas, contrariamente aos casos anteriores, não mostram orientação preferencial, porém se alinham segundo as direções de clivagens e fraturas da andalusita. Pequena parte da biotita resulta da substituição da andalusita segundo seus planos de clivagem e fraturas.

Pode-se concluir que, dos minerais que apresentam estruturas poiquilíticas, granada (almandina) e cordierita, por sua distribuição generalizada nos micaxistos, são resultantes do metamorfismo regional, muito embora haja uma grande concentração de cordierita em torno dos maciços graníticos de Acari e do stock gabróide do Totoró (RN).

A scheelita tem sua formação relacionada com a individualização dos pegmatitos da região, resultante da substituição da biotita já plenamente desenvolvida. Estaurolita e andalusita são resultantes do metamorfismo regional. O desenvolvimento de granada, estaurolita e cordierita é simultâneo e anterior a individualização dos pegmatitos (metamorfismo - pneumatolítico-hidrotermal) de Guimarães (1966), responsável pela formação de turmalina, apatita, scheelita, muscovita e outros.

Análise Crítica

O trabalho em referência, é de grande utilidade quanto ao aspecto das estruturas petrográficas, especialmente para o caso das poiquilítas, da Formação Seridó. É interessante portanto, tomar como base os elementos fornecidos para os minerais citados nos micaxistos, para fins de elaboração da petrografia de futuros trabalhos a esse respeito.

1. 2. 5

MELLO, A. A. de & MELLO, Z. F. de - A série fácies metamórfico do tipo andaluzita - sillimanita no Alto Seridó. Rev. Trim. Assoc. Geol. Pernambuco, Recife. I (3): 5 - 7 out. dez. 1971

Resumo

Este trabalho tenta enquadrar os metamorfitos do Alto Seridó segundo o conceito de série de fácies metamórfica estabelecido por MIYASHIRO (1961), cuja classificação leva em consideração as condições externas de temperatura e pressão. Os tipos de séries de fácies metamórficas estabelecidos por MIYASHIRO, segundo o valor crescente da pressão, são :

1 - Andalusita - silimanita

2 - Grupo intermediário de pressão baixa

3 - Cianita - silimanita

4 - Grupo intermediário de pressão alta

5 - Jadeita - glaucofana

As rochas xistosas da região do alto Seridó apresentam um aspecto noduloso dada a presença de porfiroblastos de vários tipos de silicatos de metamorfismo, distribuidos preferencialmente nas rochas pelíticas de direção geral N15°E. Essas rochas situam-se a leste de rochas graníticas e possuem uma extensão aproximada de 90 km - de Parêlhas a São Tomé , ambas no Rio Grande do Norte - com uma largura média de 30 km. Estudos petrográficos revelaram a existência abundante de cordierita , andalusita , silimanita e almandina, associados de maneira seletiva com biotita, muscovita, clorita, plagioclásio e quartzo, e que a cordierita apresenta um caráter cosmopolita.

As características principais das rochas pelíticas do Alto Seridó são as paragêneses frequentes de almandina - cordierita - silimanita (fibrolita), havendo casos onde a cordierita é o único destes mine

rais presente. Portanto, a região do Alto Seridó está enquadrada no tipo ' padrão andalusita-silimanita. Enquanto a cordierita e almandina são de distribuição regional nas rochas pelítico-aluminosas, andalusita e silimanita aparecem irregularmente, dependendo das flutuações externas. A estaurolita sendo um mineral pouco encontrado, afasta a possibilidade de se considerar o metamorfismo do Alto Seridó no grupo intermediário de pressão baixa (MIYASHIRO, op.cit.). Assim, a faixa estudada, sub-áreas anticlinal de Picuí (Pb) de EBERT (1969), sulco miogeossinclinal de SIQUEIRA & MARANHÃO' (1971), está representada pela série de Fácies Andalusita-silimanita(tipo Abukuna). A fácies xistos verdes deste tipo de metamorfismo não foi observada no Alto Seridó, tendo sido reconhecida apenas a fácies cordierita -anfibolito (WINKLER, 1965). As condições externas para a região estudada são pois, representadas por temperaturas em torno de 700°C em condições de pressões baixas a uma profundidade de 8 - 11 km.

Análise Crítica

O presente trabalho, torna-se interessante no que se refere à definição das fácies metamórficas dos xistos na região do Alto Seridó. Na área de Florânia, afloram xistos da Formação Seridó que ocorrem na faixa Parelhas (RN) - S. Tomé (RN), objeto do estudo realizado pelos autores. Cabe portanto, associar os dados petrográficos deste trabalho aos xistos da área de Florânia, definindo assim, o tipo de fácies metamórfico, bem como as condições externas de temperatura e pressão a que foram submetidas estas rochas.

1.2.6

ROY, Pierre Laurent - Jazidas e ocorrências em Malhada Limpa e Timbaúba (RN e PB). Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div.Geol., 1964, 16 p. Ser. Geol. Econ. nº 3

Resumo

O campo mineiro compreende a jazida de Malhada Limpa e Timbaúba, além das jazidas de Olho d'Água e Saco de Santo Antonio, que parecem estar no mesmo eixo mineralizado.

O seu estudo está contido em uma faixa de 30 km de comprimento (direção NNE-SSW) com uma largura não muito considerável.

A formação calcária, onde situa-se os jazimentos, alinha-se na base da vertente sul da Serra de Umburana, ao sul, e Serra do Chapéu ao norte. É denominada de Malhada Limpa - Timbaúba, tendo uma direção geral 30° NE e mergulho de 25° a 30° SE, variando localmente, estando sobreposta a quartzitos e sotoposta a micaxistos.

JAZIDA DE MALHADA LIMPA

Localiza-se a 168,0 km de Natal, no município de Currais Novos (RN), constituindo o flanco leste da anticlinal Umburana - Serra do Chapéu. A espessura da zona explorada (calcários, tactitos e intercalações xistosas) é de 30 m. aproximadamente, com altitude 50° NE 30° SE; a tactização tem forma de lentes alongadas, que podem atingir 5 km de possança, sendo sua posição variável dentro do calcário; atinge a parte central dos calcários de base e parte inferior dos calcários superiores.

Tôda a série apresenta-se fraturada, segundo a direção

das encaixantes. Estas fraturas estão preenchidas por pegmatitos, o calcário é silicificado e o tactito zonado, segundo a direção e o mergulho geral. A SW, a Formação Malhada Limpa é abruptamente interrompida por um potente pegmatito, de direção NW-SE, localizado em uma falha.

A parte lavrada da jazida tem 300 m de comprimento e a largura dos dois horizontes é em média de 3 m, atingindo, localmente 5 m. O tactito é laminado em zonas, a saber: zonas a granada, a vesuvianita, a epidoto. É cavernoso, silicificado e apresenta ainda, fluorita, calcita, quartzo e scheelita cujo teor varia de 0,3 a 0,5%. A molibdenita ocorre em pequena quantidade, disseminada.

JAZIDAS E OCORRÊNCIAS DE TIMBAÚBA

As ocorrências de Timbaúba pertencem a mesma série calcária de Malhada Limpa, embora a geologia difira um pouco, e, estrategicamente, apresente um número maior de horizontes. Tectonicamente não apresenta diferenciações a não ser em intensidade de mergulho (mais suave).

Esta jazida apresenta uma extensão de 3,5 km, aproximadamente e uma possança variável de 1 a 3 metros com um teor médio variando de traços a 1%. As camadas de uma maneira geral apresentam a seguinte atitude: 30° a 40° NE com mergulho de 25° a 30° SE, havendo semelhança com a atitude do tactito de Malhada Limpa.

JAZIDA DE OLHO D'ÁGUA E SACO DE SANTO ANTONIO

Estas ocorrências localizam-se a 8 km a SSW de Timbaúba, no município de Carnaúba dos Dantas (RN) e parecem pertencer ao mesmo horizonte calcário de Timbaúba, situando-se na base do flanco leste da anticlinal quartzítica da Serra do Chapéu - Umburana.

A encaixante é um anfibolito situado na base; além da scheelita o anfibolito contém calcopirita, calcosina, bismutita e bismuto nativo.

As possibilidades das jazidas conhecidas podem ser calculadas assim:

Malhada Limpa	26.000T com 0,50/1,0% WO_3	- 195 T WO_3
Timbaúba "a"	- - - -	- -
Timbaúba "b"	30.000 T com 0,5% WO_3	- 150 T WO_3
Timbaúba "c"	- - - -	- -
Timbaúba "d"	30.000 T com 0,5/1,0% WO_3	- 225 T WO_3
Olho d'Água	- - - -	- -
Saco Sto.Antonio	- - -	- -

Análise Crítica

O presente trabalho é útil no que diz respeito às considerações estratigráfico - estruturais da área de Malhada Limpa - Timbaúba, onde existe a anticlinal Umburana - Serra do Chapéu, caracterizando um condicionamento estrutural importante para as jazidas scheelitíferas nela encontradas. Portanto, justifica-se a integração dos dados econômicos deste autor, em trabalho do Projeto.

1.2.7

ROY, Pierre Laurent & MADON, Henry - Catálogo de ocorrências de scheelita do Nordeste. Acari e Angicos - RN. Belém do Brejo do Cruz-PB. Recife, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1965, 39 p., Ser. Esp. nº 1 (parte A).

Resumo

O presente trabalho refere-se ao estudo de diversas ocorrências de scheelita situadas nos municípios de Acari (RN), Belém do Brejo do Cruz e Brejo do Cruz (PB).

A scheelita é o mineral-minério do tungstênio, e ocorre em três tipos de jazimentos:

1 - em tactitos, associada parageneticamente a calco - silicatos, sendo este o tipo mais comum de depósito.

2 - em veios de quartzo de origem hidrotermal.

3 - disseminada em gnaisses, podendo ser relacionada com falhamentos.

Município de Acari

1 - Cabeço de São Pedro

Situada a 18,7 km ao sul de Currais Novos. É constituída por uma camada lenticular de tactito, com extensão de 80 metros e espessura média de 1 m. A rocha encaixante é constituída por um granito de anatexia, cortado por veios de pegmatitos. O "tailing", foi avaliado em 5.400 ton., com um teor de scheelita inferior a 0,5%.

2 - Cabeço Vermelho

Situa-se a 26,8 km de Currais Novos. O minério é constituído por uma camada lenticular de tactito, com embrechito intercalado. A sua extensão é de 60 m com 5 a 9 m de espessura aparente. Mineralogicamente é constituída por epidoto, granada, quartzo, fluorita, sulfetos de ferro e cobre. As encaixantes são ectinitos com direção N 80E(magnética) e mergulho de 70°S. A reserva bruta de minério p/ metro de altura é de 15.000 toneladas, e o "tailing" tem uma reserva de 1.800 ton. com teor em WO_3 inferior a 0,5%.

3 - Lombo das Pombas

Situa-se a 20,1 km a SW de Currais Novos. As encaixantes do minério são gnaisses com direção (magnética) N35°E com mergulho variável, embrechitos cortados por pegmatitos e localmente quartzitos com epidoto e granada. O minério é constituído por vários filões de tactito ricos em granada, quartzo e diopsidio. Anfibólio, apatita e calcita são raros. Calcário não dolomítico aparece capeando o minério.

Município de Belém de Brejo do Cruz

1 - Emas I

Situa-se a 16 km de Belém. A jazida é constituída por uma camada de tactito com espessura média de 1 m, direção (magnética) N35E e mergulho escalonado, constituído principalmente por epidoto, calcita, actinolita, pouco quartzo e scheelita. As encaixantes são pegmatitos, bastante fraturados, sem direção e mergulho definidos. Calcários aparecem em bancos na base do tactito. A reserva bruta do minério é de 40.000 ton. e o "tailing" é de 16.000 ton. com teor de WO_3 infe-

rior a 0,5%.

2 - Passagem Limpa

Dista 20 km de Belém. A jazida é constituída por um leito de tactito. com extensão de 600 m, direção N75E e mergulho 55° N. É constituído por epidoto, granada, quartzo e anfibólio. A reserva bruta de minério é de 4.500 a 5.000 ton. e o "tailing", 960 ton. com teor de WO_3 inferior a 0,5%.

Município de Brejo do Cruz

1 - Aleluia

Dista 6,6 km a E do povoado de São José. As encaixantes são migmatitos com direção N65E e mergulho 40NW, mineralizados nas fraturas. O minério é constituído por um veio de quartzo, localmente limonitizado, com raros cristais de feldspatos, também mineralizados. A sua espessura varia de 0,2 a 0,9 m com extensão de 700 m e seu mergulho é de 70 - 90° NW. A reserva bruta de minério é de 15.000 a 20.000 ton. e o "tailing" 450 ton. com teor em WO_3 inferior a 0,5%.

2 - Graúna

Faz parte do mesmo depósito de Aleluia.

3 - Boi Lavrado

Dista 23 km ao N de Brejo do Cruz. As encaixantes são anatexitos com direção N40E e mergulho sub-vertical para NW. O minério é um tactito com espessura provável de 1 m. e extensão de 200m.

Seus componentes minerais são epidoto, quartzo, anfibólio, actinolita e raramente granada. A reserva bruta não foi calculada e o "tailing", in - significante, com teor em WO_3 muito fraco.

4 - Emas II

Situa-se a 22 km ao N de Brejo do Cruz. O minério é uma pequena lente, bastante fraturada com espessura aparente de 0,6 a 3,0 m. por 80 m. de comprimento, na direção N50E, constituído por quartzo, epidoto, diopsídio, anfibólio, granada, apatita e scheelita.

5 - Jataúba

Localiza-se a 11,5 km a NW do povoado de São José. Embrechitos com intercalações de biotita-xistos constituem as encaixantes. A rocha mineralizada tem comprimento de 1 km na direção N35E com mergulho subvertical. Os constituintes mineralógicos são: epidoto, anfibólio, clorita e quartzo.

6 - Poço do Cruz

Situa-se a 18 km ao N de Jardim de Piranhas. As encaixantes tem direção N65E e mergulho 65NW. A jazida é uma camada de tactito constituído por quartzo, anfibólio, pouco epidoto e diopsídio (?); com espessura aparente de 2 m e extensão de 90 m. A reserva bruta do minério é de 5.000 a 7.000 toneladas.

7 - Tanques do Mafumbo

Localizado a 21,4 km de Brejo do Cruz. As rochas regionais têm direção N45°E e mergulho de 30°NW. A jazida é constituída por duas lentes de tactito com intercalações de embrechitos. Estendem -

-se por cerca de 2 km e possuem espessura média de 2,00 m. Seus constituintes mineralógicos são: epidoto, actinolita, quartzo, calcita, granada, pargasita e scheelita. O teor em WO_3 é menor que 0,5% para uma espessura média de 1,60 m.

Análise Crítica

O trabalho é válido, pois trata-se de uma contribuição ao cadastramento das ocorrências de scheelita, em áreas do Projeto.

1.2.8

ROY, Pierre Laurent - Estudo das jazidas de Scheelita do RN. e PB. sobre a mineralização scheelitífera da auréola de metamorfismo do maciço de Queimada, Município de Santana dos Matos - RN. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1966, 39 p., Ser. Geol.Econ. nº 34.

R e s u m o

A Serra da Queimada localiza-se a NW de Cerro Corá, cidade localizada a 27 quilômetros ao norte da rodovia federal BR-12, a qual liga Natal a Currais Novos.

O maciço de Queimada é constituido por um granito de anatexia e por anatexitos, que se observam na parte norte da zona mineralizada de Cafuca. Acima dos granitos e anatexitos aparecem os embrechitos. Na zona norte de Cafuca, aparece a série calcária de Cafuca, cuja espessura deve atingir no mínimo 10 metros e frequentemente uns 20 metros. Das diferentes jazidas da auréola conhecidas até hoje, somente a série receptora de Cafuca está intercalada nos embrechitos. As outras estão todas intercaladas nos micaxitos. Todas elas tem sido explotadas desde a década de 1940.

JAZIDA DE CAFUCA

Sua parte sudeste situa-se a 10 km., aproximadamente, de Bodó e a 23 km. de Cerro Corá.

A série dos migmatitos estratificados é fortemente ondulada e enrugada, notadamente na direção da mina para a vila de Cafuca. A parte norte apresenta uma direção geral N-S, com um mergulho de 15°W. Distinguem-se, na série calcária de Cafuca, dois níveis de tactização, o nível inferior é o mais rico em WO_3.

O tactito compõe-se de granada, epidoto, vesuvianita, pouca calcita, quartzo, scheelita e pirita.
O depósito é formado por uma série de lentes, com tendência tabular e com espessura variando de quase nula a mais de 20 metros e com cerca de 500 metros de extensão.
A scheelita localiza-se na parte superior do tactito. A produção total teria sido de 1.600 t de concentrado a 66% WO_3.
O teor varia de 0,5 a 1,5 % de WO_3 .

JAZIDA DE BAIXIOS

Está situada a NW de Bodó, a 5 quilômetros da estrada de Cafuca, e pertence a Bodominas S/A.

A jazida é constituída por um tactito encaixado nos micaxistos da Auréola do granito de Queimada. O conjunto forma perianticlinal, com direção E-W na parte da zona explotada. O mergulho é de 30°S e 30°SE. A espessura do tactito varia de 0,50 a 2 metros. A espessura mineralizada varia de 0,40 a 1 metro. É possível que o nível calcário, que aí aparece, seja o mesmo da Jazida de Queimada.
O tactito é constituido de granada, epídoto, vesuvianita , calcita e scheelita. É possível que tenham sido extraídos de Baixios 10.000 t de minério bruto a 1% WO_3 , que forneceram 57 t de concentrado a 70% WO_3 .

JAZIDA DE QUEIMADA

Está localizada a 1 km a NE de Baixios e 5 km a NW de Bodó, e pertence a Bodominas S/A.

O tactito está encaixado em micaxisto e pertence, provavelmente, ao mesmo horizonte calcário inicial do tactito de Baixios. Tem direção E-W e mergulho de 12 a 15°S. A zona mineralizada tem uma largura que varia de 10 a 15 centímetros e estende-se por cerca de 60 metros. A exploração é feita através de uma galeria e a jazida deve ter

fornecido 2.000 t de minério ou seja, 40 t de WO_3. O teor era de 2% de WO_3.

OCORRÊNCIA DE MALHADA VERMEIHA

Esta jazida situa-se ao sul da estrada, entre Bodó e Baíxios. As intrusões a NW e SE da jazida, e o comportamento da sua mineralização, devem ser pesquisadas do mesmo modo que em Quixaba.

JAZIDA DE BODÓ

O vilarejo mineiro de Bodó acha-se situado a 13 quilômetros de Cerro Corá. Dois horizontes calcários distando um do outro cerca de 25 a 30 metros são interestratificados com os micaxistos. A orientação é 60°NE, com mergulho de 25 a 30°SE. Os calcários foram simplesmente recristalizados, ou transformados em tactito. O comprimento conhecido da jazida é de 250 metros. Teriam sido extraídas no total da jazida 2.800 t de WO_3. O teor estimado varia de 0,4 a 1% de WO_3.

JAZIDA DE RIACHÃO DE BODÓ

Esta jazida está situada, em linha reta, a 2 quilômetros a leste do vilarejo mineiro de Bodó. O tactito está encaixado nos micaxistos Seridó, formando anticlinal com grande raio de curvatura. O conjunto está seccionado por falhas leste-oeste. Apresenta dois tipos de jazida:

1) Jazida estratiforme em um tactito.
2) Filões falhas, mineralizados em scheelita, com pequenas quantidades de sulfetos.

O tactito é composto de granada, epidoto, ve

suvianita, quartzo e scheelita. O tactito de Riachão passa por Umbuzeiro a oeste, e prolonga-se além desta distância.' Sua possança varia de 0,80 a 1,00 metros. Durante 10 anos Riachão de Bodó produziu 550 t de concentrado de scheelita com teor de mais de 70% WO_3. O teor do minério teria sido de 2%. Na parte leste de Riachão de Bodó os trabalhos foram realizados a céu aberto. A explotação subterrânea foi conduzida a partir das galerias.

JAZIDA DE UMBUZEIRO

As duas zonas de trabalhos de Umbuzeiro estão situadas a 700 e 1.000 metros a oeste de Riachão do Bodó, prolongando-se para Bodó. O tactito de Umbuzeiro prolonga-se para leste até Riachão de Bodó e para oeste talvez até Bodó. A espessura do tactito varia de 1,20 a 0,80 metros. A mineralogia é idêntica à de Bodó com muito pouca pirita, e a explotação é por meio de garimpagem. A produção seria de 135 t de concentrado a 70% WO_3. O teor seria de 1,8% no minério.

Análise Crítica

O presente trabalho, embora nos forneça informações bastante genéricas sobre a geologia regional, apresenta alguns dados sugestivos quanto ao dimensionamento' dos depósitos de scheelita citados, o que poderá ser útil : como guia nas próximas investigações a serem feitas na área.

1. 2. 9

SANTOS, Edilton José dos - Bonito, novo jazimento de ferro no Nordeste. SUDENE, Bol. Rec. Nat., Recife, 4 (3/4): 423-27, jul-dez, 1966.

R e s u m o

Este jazimento encontra-se no município de Jucurutú-RN, e é constituido por uma lente itabirítica a qual está situada numa terminação perianticlinal que traduz sua forma arqueada, e pertence aos níveis superiores da Formação Parelhas (Ebert, 1956), frequentemente cálcicos. Suas encaixantes são : granito gnássico facoidal na base, com calcários e gnaisses no topo. Tem granulação fina e, devido ao granito basal, tendência à densificação. A ocorrência ocasional de granada, quartzo em teor elevado, e a ausência de traços de Ti e V, provam origem sedimentar para o itabirito. O bandeamento gnáissico na zona central da lente mostra um mergulho de 40° para sul. A extensão da lente é de 6 km, aproximadamente, para uma espessura máxima de 200 m. Tomando-se a profundidade de 20m como economicamente explotável, tem-se uma reserva estimada de 20 milhões de toneladas de minério com um teor médio relativamente baixo de 35% de Fe. O minério foi classificado como itabirito silicoso, embora estejam ausentes minerais prejudiciais para a indústria siderúrgica convencional ; face ao baixo teor, no Brasil não são atualmente aproveitados, sendo classificados como ganga dos minérios comerciais.

A n á l i s e C r í t i c a

A validade deste trabalho para o Projeto, consiste nas considerações feitas a respeito da lente itabirítica, no tocante a sua posição no quadro estratigráfico regional, origem, parâmetros estruturais e análise geo-econômica.

1. 2. 10

SANTOS, Edilton José dos - Alguns dados sobre os escarnitos dos arredores de São Rafael - RN, in : - Bol. Estudos, Recife, SUDENE, Dep.Rec. Nat., Div. Geol., 1967, nº 2, p. 13-17.

Resumo

Dentre as rochas que ocorrem no pré-Cambriano do Rio Grande do Norte e Paraiba, os membros cálcicos (nível Quixaba, Ebert) são os mais importantes no tocante à mineralização em scheelita. Em São Rafael , esse nível aparece em dois ou tres horizontes, sendo frequentemente escarnitizado em maior ou menor grau.

Os escarnitos de São Rafael apresentam textura e composição variáveis. O mineral mais comum é o epidoto, secundando-se o diopsídio e actinolita. Outros são granada, vesuvianita, plagioclásio, flogopita, clorita e escapolita. Como constituinte adicional, quartzo, scheelita, sulfetos de molibdênio, ferro e fluorita.

O mapeamento geológico levado a efeito revelou alguns aspectos importantes sobre a situação e formação dos escarnitos :

1. - Constatou-se que os escarnitos situam-se na frente de migmatização da área. Seria uma migmatização lenta e progressiva, que agiu durante toda a fase orogênica, produzindo rochas ao nível dos embrechitos.

2. - Observou-se que a cristalização, textura e composição são inteiramente imprevisíveis. O caráter mais importante é que essas rochas compõem-se, praticamente, de minerais máficos, formando verdadeiras concentrações exclusivas, às vezes, monomineráliças. Exemplo típico é o da lente de Pindoba-Mazagão, composta de epidoto, quartzo, granada, vesuvianita, actinolita e feldspato.

Em Bonito, na continuação para oeste dessa mesma lente , a rocha é constituida, praticamente, por epidoto, quartzo, com alguma actinolita e rara granada.

3. - Outro aspecto importante observado, é o fato da escarnitização ocorrer sempre na base da lente calcária, embora horizontes escarníticos, de pouca monta, possam ocorrer também dentro do mesmo. Este fato é bem exposto em Pindoba-Mazagão e em Bonito.

Esses fatos reunidos fortificam a ideia de que essas rochas foram formadas por um metassomatismo que trouxe principalmente Si,Al, Fe, mais ou menos Mg, com remoção de Ca, de uma fonte que veio de baixo. A ausência de granitos na base, sugere que esses elementos vieram dos próprios migmatitos basais.

A mineralização de scheelita da área apresenta as seguintes características :

1. - É ligada a uma venulação quartzosa que, normalmente, obedece ao padrão de fissuras da região.

2. - Essa venulação não é preferencial nas rochas, mas a fixação do WO_3 é, daí porque a mineralização é mais importante nos escarnitos.

3. - As principais rochas hospedeiras da scheelita são :

- Escarnitos (80%)
- Anfibolitos (5%)
- Veios de quartzo nos gnaisses (15%)

Da limitação das ocorrências de scheelita da área, depreende-se um paralelismo impressionante com o contato NW do granito de São Rafael, fácies porfirítica, que nos leva a supor que, diferentemente do processo escarnítico que vem do norte, a mineralização parece vir do leste, e está, genericamente, ligada a formação desse granito ou, talvez, em última análise, à formação dos pórfiros. Este fato parece reforçado pela ocorrência de quartzo com scheelita dentro desse granito em Tremendal, Coroa Grande, Cavalo Bravo e Serra Branca.

Análise Crítica

O trabalho traz subsídios de real interesse no sentido de se determinar a gênese dos escarnitos do NE. Está muito bem colocado o problema da evolução destas rochas em relação aos fenômenos metamórficos e estruturais que afetaram a área.

1.2.11

SANTOS, Edilton José dos - O modo de evolução de alguns migmatitos dos arredores de Belém do Brejo do Cruz-PB. Recife, SUDENE, Dep.Rec.Nat., Div.Geol.,1969, 34p. Ser.Esp. nº 8.

Resumo

Este trabalho estuda a ocorrência de alguns migmatitos de caráter brechóide, situados entre Belém e Brejo do Cruz.

As estruturas migmatíticas brechóides de Belém e seu modo de evolução, inicialmente tratados, situam-se na zona marginal migmatítica do granito de Patu, e os ecotinitos originais parecem pertencer ao conjunto conhecido como "gnaisse Jucurutu" (de Ferreira, 1967).

Os afloramentos das vizinhanças de Belém, mostram o desenvolvimento local de uma rocha metapelítica, sem orientação (a não ser localmente), de granulação fina, a qual deu-se a denominação provisória de "hornfels" biotítico. Isoladamente desenvolvem-se, também, zonas amplas de um granodiorito, de granulação bastante grosseira. Observa-se, então, que um granito de granulação fina penetra no"hornfels". Por outro lado, essa rocha engloba "blocos" do granodiorito. Cortam todo o conjunto, filões aplíticos.

Macroscopicamente, o contato do granito com o metapelito é sinuoso. Via de regra, porém, percebe-se o aspecto brechóide com filões anastomosados do granito no interior do "hornfels". Esses contatos são frequentemente arredondados e são comuns enclaves do "hornfels", ovalados ou não, isolados no interior do granito, cujo contato com o granodiorito é retilíneo, o que dá um aspecto de blocos a este último. Não há também, macroscopicamente, gradação entre

os dois tipos, nem fenômenos de contato. Todavia, observa-se que o granito é posterior ao granodiorito. O contato do granodiorito com o " hornfels" é raramente visto, pois o granito quase sempre se encontra entre os dois. Parece então que o granito se forma em fraturas e ao longo do contato antigo dessas duas rochas. Os caracteres de contato mostram claramente a origem metassomática do granodiorito e sua posteridade com relação ao "hornfels".

Durante a sua formação, o complexo foi afetado por esforços tectônicos.

Microscopicamente, o "hornfels"consiste em um agregado granular fino, as vezes com vaga orientação. É composto de quartzo, biotita, oligoclásio e ferroastginsita.

O granodiorito possui uma granulação grosseira, heterogenea, composta de oligoclásio, microlina,quartzo, biotita,ferroastginsita,apatita e titanita. Há evidências de esforços tectônicos pela presença de quartzo com extinção ondulante, além de feldspato fraturados e dobrados.

O granito possui uma estrutura granoblástica, de granulação em tornò de 0,35 m, composto de microclina, oligoclásio (15 An), quartzo, biotita e acessórios.

O estudo microscópico de amostras coletadas no contato dessas rochas, revelou dados interessantes.

O contato do "hornfels" com o granodiorito é brusco e de contorno irregular. O conjunto granodiorito - "hornfels" parece corresponder as "replacement breccias" de Goodspeed. O contato granito-granodiorito é relativamente brusco. O contato granito "hornfels" é aparentemente brusco, pois a quase ausência de máficos no granito fornece um contraste extremo. No entanto, ele mostra uma verdadeira gradação textural e mineralógica: aparece uma fase transitória de um microgranito, algo porfiróide, onde a granulometria vai crescendo para o granito.

As observações feitas levam a interpretar as relações entre essas rochas da seguinte forma:

1 - A formação do granodiorito a partir do "hornfels" teria ocorrido sob forma de uma difusão iônica, sem aparente importância dos fenômenos de "Stress". São característicos os contatos irregulares, os cristais de feldspato do granodiorito isolados no interior do "horfels" e a estrutura granoblástica da rocha.

2 - A granitização propriamente dita foi antecipada por um estágio tectônico, produzindo-se um desequilíbrio mecânico e químico. Diferentemente do estágio anterior, a associação de granitização com o "stress" parece clara, porquanto o granito se formou em zonas de maior intensidade de movimento e atrito.

Do ponto de vista químico, essa granitização "sensu-lato", através de duas etapas distintas, assemelha-se às descritas por muitos autores transformistas, quando procuraram explicar o desenvolvimento da granitização de sequências metamórficas, atribuindo a existência de um "front" básico. Os fenômenos observados nos afloramentos dos arredores de Belém podem ser vistos no seio do granito de Brejo do Cruz. Os tipos texturais e tectônicos ao menor, são similares. No entanto, os fenômenos, aqui, não são tão claros. A mesma rocha metapelítica aflora na margem do maciço, como, por exemplo, na estrada Brejo do Cruz-Jardim de Piranhas;mas as relações dos granitos com essa rocha não são observadas em afloramento. A fase granodiorítica está ausente, embora uma rocha texturalmente semelhante apareça com o mesmo comportamento do granodiorito de Belém. Neste maciço, talvez por efeito de um forte tectônismo quebrável de direção aproximadamente E-W, podem ser vistas verdadeiras brechas, onde um tipo porfiróide, aqui orientado, aparece como blocos em um tipo equigranular fino.

Análise Crítica

Este trabalho contém considerações petrográficas importantes a respeito da evolução dos migmatitos de caráter brechóide da região citada. As observações feitas, fornecem um conhecimento bastante profundo sobre a gênese e evolução destas rochas na região.

1. 2. 12

SILVA FILHO, B. C. - O problema do "Metamorfismo de Contato" nos skarns do Nordeste. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1967, 19 p., Ser. Esp. nº 4.

Resumo

Os conceitos clássicos de tactitos e skarns são muito controvertidos, porém todos os autores concordam que estas rochas são resultantes de um fenômeno de metamorfismo de contato, decorrente de um corpo granítico intrusivo.

O presente trabalho põe em dúvida este conceito clássico, baseado em estudos de várias jazidas de scheelita do NE, enquadrando-as como resultantes dos fenômenos de metamorfismo regional nas margas e calcários impuros.

Os jazimentos de scheelita do NE estão enquadrados em dois tipos de ocorrência :

1 - Em depósitos associados as camadas calcárias juntamente com minerais calco-silicáticos. Neste tipo enquadram-se os mais importantes jazimentos.

2 - Em veios hidrotermais de temperatura baixa. São depósitos de menores importâncias.

Durante os mapeamentos geológicos na Província Scheelitífera do NE, em nenhuma das jazidas foram notadas as presenças de intrusões ígneas, nem adjacentes ao skarn, o que proporciona dúvidas àquele conceito clássico da literatura.

O. Leonardos, 1942 (A. Mello, 1961), classifica a Mina Quixada, município de Várzea-Pb. como do tipo metamórfico de contato, sem , no entanto, haver verificado a rocha intrusiva. J. A. Ferreira (1962) responsabiliza o granito Viola como responsável pela mineralização da Mina

Quixada e vizinhanças. No entanto o chamado granito Viola é, petrograficamente, um corpo gnáissico.

Os técnicos da missão BRGM e da missão francesa, em seus relatórios negam categoricamente que os jazimentos de scheelita sejam resultados de metamorfismo de contato e as definem como jazidas metamórficas metassomáticas. Guitard e Lafitte (1958), estudando os skarns de Castabonne, concluem que no metassomatismo destas jazidas, o transporte de material não se deu por injeção.

Guimarães é de opinião que os depósitos minerais não resultam de batólitos graníticos e sim de uma migração ascendente de elementos metálicos provenientes de uma granitização progressiva. A formação de calco-silicatos relacionadas com calcários não implica a existência de corpos graníticos intrusivos. Os elementos Ca, Mg, Fe, Si e Al já estavam presentes nos sedimentos originais (margas) os quais, sob a ação do metamorfismo regional, originaram os tactitos. Jung (in Perrim e Roubault , 1939) estudando os calcários cristalinos de Saint-Philippe observou que o SiO_4, Al, Mg e Fe migraram do gnaisse para o calcário, formando silicatos básicos sob a ação do metamorfismo. Rotin (1963) observando algumas seções delgadas notou que a scheelita é sempre posterior aos minerais dos skarns e se achava sempre acompanhada de quartzo, o qual é sempre metassomático, e conclue que os skarns desprovidos de quartzo são quase sempre estéreis, e que a localização das jazidas obedecem mais às condições tectônicas do que às petrográficas.

Assis (1961) estudando em detalhe a Mina Brejuí sugere a existência de duas intrusivas graníticas, correspondendo a um biotita-granito róseo e um granito alcalino cinza com gnaisse na sua auréola de contato. O granito róseo não mostra auréola de contato e encontra-se em contato direto com o micaxisto Seridó (Morro Acauã). A formação de xisto e calcário cristalino teria sido causada por meio da intrusão do granito alcalino nos folhelhos e calcários originais. A intrusão do granito róseo se deu posteriormente, ocasionando dobramentos secundários. A fase líquida reagiria então com o calcário impuro originando então o tactito através de metassomatismo de contato. A fase final pneumatolítica foi responsável pela formação de epidoto, granada, vesuvianita e scheelita.

Para o autor, a transformação de folhelhos e calcários para xistos e calcários cristalinos, respectivamente, se deu através do metamorfismo regional. Os gnaisses da auréola de contato, verificados por Assis, são hornfels típicos. O granito róseo, sendo intrusivo, deveria então apresentar também auréola de contato. Durante a primeira intrusão granítica deveriam ser formados os tactitos, uma vez que ele está situado em contato direto com os calcários, em condições ideais de piromessamatismo, enquanto que o granito róseo está distante dos calcários.

Pelo que se pode observar, existe uma relação importante entre os níveis mineralizados e os migmatitos. Este fato fez com que Madon (1963) assinalasse que as mais importantes jazidas situam-se no "front" de migmatização ou muito próximo deste. Os skarns da Mina Quixaba (Várzea-Pb) e os calcários mineralizados das ocorrências de Umburana e Velame (Serra Negra do Norte-RN) estão intercalados em embrechitos facoidais. Na Mina Cafuca (Santana dos Matos-RN), os calcários situados fora da auréola de migmatização não são mineralizados, o mesmo não acontecendo com aqueles situados entre embrechitos. Pode-se então concluir que a simples existência de calcários não implica em mineralização, para tanto é necessário que eles estejam relacionados com a frente de migmatização.

Deste modo, as fases de formação dos jazimentos de scheelita são :

a) Os skarns evoluem de calcários impuros durante o processo de metamorfismo regional, com fixação de ions ferromagnesianos nos horizontes calcários, durante o avanço da frente alcalina, originando os calco-silicatos. Não é necessário a presença de corpos intrusivos para formar skarns.

b) A scheelita originou-se através de processos metassomáticos, migrando juntamente com a sílica, numa fase hidroternal, relacionada com a frente de migmatização.

Análise Crítica

Trata-se de mais uma contribuição ao estudo petrogenético

dos jazimentos de scheelita . O autor procura estabelecer um padrão para a evolução dos tactitos e sua mineralização, a partir de dados estatísticamente algo deficientes, e, alguns dos quais, pouco consubstanciados.

1.2.13

SILVA FILHO, B.C. - Geologia da Quadrícula E-064, folha de Currais Novos - RN, PB. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1970, 64 p., Bol. Circul. Int.

Resumo

A quadrícula mapeada está limitada pelos meridianos 36°00' e 36°30', e pelos paralelos 6°00' e 6°30'.

Apresenta rochas ígneas, sedimentares e metamórficas.

Entre as rochas ígneas destacam-se os pegmatitos e diques básicos.

As rochas sedimentares são representadas por arenitos conglomeráticos da Série Serra dos Martins, datada do Terciário, e formam às chapadas de Santana e Cuité.

As rochas metamórficas foram divididas em dois grupos:

1. Grupo superior - é constituído por biotita-xisto-quartzosos, quartzitos, gnaisses, anatexitos e granitos de anatexia. Os biotita-xistos parecem ter sido originados de um material tipo clástico, enquanto que, os quartzitos parecem tratar-se de uma variação lateral destes xistos.

2. Grupo inferior - é representado pelos embrechitos e metabasitos.

A diferença entre esses dois grupos, reside na profundidade em que foram metamorfizados. O jazimento dos anatexitos e granitos de anatexia no grupo superior, prova que estes provém de uma fase de migmatização diferente daquela dos embrechitos.

A área apresenta duas zonas com caracteres es-

truturais diferenciados. A primeira mostra dobras com eixos de direção aproximada NE-SW, alongando-se por grandes distâncias, sem apresentarem fortes perturbações. A segunda, exibe um dobramento bastante intenso, e os eixos das dobras apresentam sinuosidade.

A existência de dois padrões estruturais distintos, cada um deles adstritos a um dos grupos petrográficos individualizados, sugere duas unidades estratigráficas diferenciadas, separadas por uma discordância. A superior, pertenceria ao Algonquiano e, a inferior, ao Arqueano.

O desenvolvimento da geossinclinal, teria se dado em duas fases:

1. Evolução dos embrechitos a partir dos sedimentos clásticos grosseiros, ou, derivados de rochas metabásicas, as quais evoluiram a partir dos sedimentos calco-argilosos ou do metamorfismo de intrusivas básicas.

2. Após o soerguimento da área, desencadeou-se um período de erosão, iniciando-se uma nova fase de subsidência, dando lugar a deposição dos materiais que deram origem aos gnaisses, calcários, quartzitos e xistos. Posteriormente, todo o conjunto foi migmatizado.

As ocorrências de scheelita mais importantes são as de Malhada Limpa e Timbaúba, nos municípios de Currais Novos e Frei Martinho, respectivamente. A scheelita ocorre em tactitos, cuja composição mineralógica é a seguinte: granada, quartzo, vesuvianita, epidoto, calcita, calcopirita, e molibdenita. Além destas ocorrências, existe uma de ouro - em veio de quartzo e aluvião -, na Fazenda São Francisco, 23 km a leste de Currais Novos, e uma de fluorita, no morro da Catunda. É comum a ocorrência de pegmatitos mineralizados em niobotantalatos, berilo e cassiterita.

Análise Crítica

O trabalho fornece subsídios, mormente, no tocante ao comportamento petrológico das sequências metamórficas. O quadro estrutural e a evolução tectônica-orogenética estão muito bem colocados, porém, certas conceituações estratigráficas estão em dúvida, à luz dos conhecimentos atuais. É muito sucinto em relação aos dados geoeconômicos. Vem acompanhado de um mapa geológico, o qual é de utilidade para o Projeto.

2. TRABALHOS INÉDITOS

2.1 - Regionais

2.1.1

ANDRADE, Geraldo Ferreira de - Geologia e Mineralogia da área norte de Tróia - Ce. Recife, M.E.C., U.F.P., Esc. Geol., 1969, 69 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito)

R e s u m o

A área tem as seguintes coordenadas geográficas: 5°31'28" e 5°25'54" de latitude sul, e 39°48'42" e 39°57'21" de longitude oeste.

Determinou-se a seguinte classificação estratigráfica para a região:

Quaternário	- Aluviões
Pós-Proterozóico	- Quartzo-eulisito
Proterozóico	- Granito
Arqueano Superior	- Gondito , calcário cristalino dolomítico, hornfels.
Arqueano Inferior	- Tonalito gnáissico, complexo ultrabásico, biotita-gnaisse, quartzo - feldspato-fels, hornblenda-biotita-gnaisse.

O grau de metamorfismo bastante avançado e a presença de ultrabasito, não permitem o enquadramento das unidades litológicas mapeadas, na Série Ceará, pois na literatura as rochas meta-ultrabásicas são sempre citadas no Arqueano, e além disso, as unidades li

tológicas que caracterizam a Série Ceará, apresentam baixo grau de metamorfismo.

O complexo petrográfico da área em questão é relativamente variado, sendo representado em sua maior parte, por uma série de rochas orto e parametamórficas, que se distribuem geralmente em faixas, atravessando a área segundo a direção geral de suas linhas estruturais, que é NNE-SSW. As parametamórficas são representadas por calcário cristalino dolomítico, biotita-gnaisse, quartzo-feldspato-fels, hornblenda-biotita-gnaisse e as ortométamórficas por tonalito-gnaissico e meta-ultrabasitos.

Associados aos calcários, foram encontradas rochas calco-silicáticas e diopsídio, epidoto e tremolita, nas quais verificou-se a presença de scheelita.

Tectònicamente evidencia-se a presença de dois esforços principais que atuaram em diferentes direções: de SSE para NNW e de ESE para WNW. Durante o primeiro esforço ocorreram os dobramentos cujos eixos tem direção SSW-NNE, terminando com um falhamento de empurrão. Posteriormente, êsse esforço sofreu uma reativação, originando falhas paralelas de rejeito direcional. Em seguida essa seqüência assim dobrada e falhada, foi cortada por intrusões graníticas e pegmatíticas. No segundo esforço de direção ESE-WNW, verificou-se o diaclasamento e o cataclasamento das rochas.

A cromita encontrada localiza-se no distrito de Troia, município de Pedra Branca, à cêrca de 20 km em linha reta, a SW da sede daquele município. O maior número de ocorrências está concentrado entre os sítios Curiu, Esbarro e Cedro, ao sul da área mapeada. Outras ocorrências são verificadas nos sítios Olho d'Água de Dentro, Situação, Salgado, Barra, Trapiá e nos arredores do povoado de Tróia. Em tôdas essas

ocorrências, o minério ocorre invariavelmente sob a forma de um cromitito serpentínico em lentes ou camadas encaixadas nos ultrabasitos.

Análise Crítica

Êste trabalho apresenta em linhas gerais, uma série de dados importantes sobre a geologia da área de Tróia. Com referência a petrografia e tectônica das rochas mapeadas, foram feitas considerações bastante objetivas. Tendo em vista que esta área é adjacente à área do Projeto, as conceituações aqui desenvolvidas poderão ter utilidade.

2.1.2

ANDRADE, Rosa Maria G.de - Geologia e Petrografia da área de Tróia-CE. Recife, M.E.C., U.F.P., Esc. Geol., 1969, 44p., (Rel. Final Geol. Campo, inédito).

R e s u m o

A área estudada localiza-se nos municípios de Mombaça e Pedra Branca, CE, e é delimitada pelas coordenadas geográficas: 5°31'28" e 5°41'37" latitude sul, e 39°54'10" e 39°59'34" longitude W.

Litològicamente a área é representada pelas seguintes unidades:

a) Hornblenda-biotita-gnaisse. Esta rocha representa a base da sequência metamórfica das áreas estudadas. No norte da área, faz parte dos flancos E e W de uma anticlinal assimétrica deitada que tem como núcleo um tonalito gnaissificado, tendo mergulhos fortes no flanco W chegando a 50°, enquanto no flanco E o mergulho máximo é de 20°. Geralmente encontram-se concentrações de anfibolitos ricas em epidoto associado a piroxênios, anfibólios e concentrações de biotita, além de ser cortada por intrusões de natureza ácida.

b) Quartzo - feldspato-fels. Apresenta-se em faixas segundo a direção NNE-SSW e mergulho forte para NNW; nas adjacências encontram-se hornblenda-biotita-gnaisse e uma intrusão granítica.

c) Biotita-gnaisse. Ocorre no tôpo da sequência metamórfica, sendo o seu contato com o quartzo-feldspato-fels, feito através de migmatito cataclástico ou localmente por lentes de calcários.

d) Ultra-basitos. Os ultra-basitos ocor

rem em lentes ou camadas encaixadas entre o quartzo feldspato-fels e o hornblenda-gnaisse. Apresentam-se bastante fraturados e constituídos mineralogicamente por minerais do grupo do talco, da serpentina, dos anfibólios, magnetita e cromita. A serpentinização pode ter sido verificada durante o processo magmático ou por soluções hidrotermais posteriores sôbre a olivina.

e) Tonalitos granitizados. Estas rochas ocorrem com forma alongada e direção geral NNE-SSE, concordantamente com as feições tectônica. Provàvelmente é de origem intrusiva hipoabissal.

f) Calcários dolomíticos. Ocorrem como lentes ou camadas no contato do quartzo-feldspato-fels, com o biotita-gnaisse ou com hornblenda-biotita-gnaisse, apresentando mergulho variando entre 40° e 70° /SE.

g) Granito. Caracteriza-se por apresentar forma circular, típica de intrusão. Mineralògicamente é formado por quartzo, feldspato e muscovita.

As ocorrências de cromita encontradas são:

I - Ocorrência de Tróia

Esta ocorrência localiza-se a 3 km W de Troia. O corpo mineralizado forma uma lente encaixada numa camada de talco-serpentina-xisto. As rochas adjacentes são o hornblenda-biotita-gnaisse e o quartzo-feldspato-fels.

II - Ocorrência de Trapiá

Localiza-se na Fazenda Trapiá, no município de Mombaça. O corpo mineralizado tem forma de lente, está encaixado no serpentinito, com demais características de campo semelhantes a da ocorrência de Tróia.

III - Ocorrência de Cedro

Localiza-se a 2,5 km ao norte do Esbarro e distam uma da outra de 600 m. A ocorrência de Cedro 1 é constituída por uma pequena lente de cromitito serpentinítico encaixada no tremolita-actinolita-xisto em contato com o granito. A ocorrência de Cedro 2 é formada por dois corpos mineralizados de forma tabular encaixada no tremolita-actinolita-xisto.

A espessura média das lentes mineralizadas é de 0.50 m, com teor médio de cromita em tôrno de 70%.

Análise Crítica

Apesar de fora da área, o presente trabalho, empresta certa utilidade para o Projeto, como por exemplo, a apresentação de numerosas fácies petrográficas e as suas ligações com a gênese das ocorrências minerais econômicas.

2.1.3

ARAÚJO, Eric Santos - Geologia Geral e Econômica da área nordeste de Jardim de Piranhas - RN. Recife, M.E.C., U.F.P., Curso Geol.,1970, 78 p. (Rel. Grad. em Geol., inédito)

Resumo

A área está localizada na região fisiográfica do Seridó (RN), delimitada pelas coordenadas:

$6^{o}13'30''$ - $6^{o}22'00''$ lat. sul

$37^{o}11'00''$ - $37^{o}16'55''$ long. W

As direções estruturais preferenciais são de um modo geral NE-SW com virgação nos eixos de dobramento,o que modifica o estilo tectônico da área. Regionalmente as rochas apresentam-se alinhadas segundo a direção ENE-WSW a NS; na área em apreço esta direção é deformada pela existência de domos de acomodação na parte central.

A tectônica de cizalhamento é destacada pela existência de duas falhas de rejeito direcional de direção $N70^{o}E$.

De uma maneira geral as rochas da área mapeada são representadas por migmatitos e gnaisses, ambos apresentando variações estruturais e mineralógicas. Preenchendo as fraturas transversais à estrutura, temos: basalto e meta-ultrabasito, afora um granito intrusivo que ocorre na região NE da área. Os migmatitos são do tipo heterogêneo e homogêneo, o primeiro constituído por uma rocha originalmente gnaissica com estreitas faixas de anfibolito, xisto, tactito, aplito e veios pegmatíticos; o segundo tipo, possui faixas também estreitas do paleossoma e neossoma, onde este último constitui-se de veios que se entrecruzam em verdadeira malha através do paleossoma. Os gnaisses foram classificados em três tipos:

a) Gnaisse fino - condiciona-se estruturalmente a um virgamento muito forte fornecendo um aspecto domático à estrutura. Possui intercalações de anfibolito, tactito e xistos com estreitos veios de quartzo mineralizados em scheelita.

Seus parâmetros são: N70°W; 20°-30° NNE.

b) biotita-gnaisse - apresenta intercalações quartzíticas, enquadrando-se num virgamento de direção N70°E, e, seu contato com o migmatito dá-se através da falha de rejeito direcional.

c) "augen"-gnaisse - este gnaisse possui direções estruturais entre N40°E e N70°E, com mergulhos em torno de 20° para SE. Apresenta uma estrutura grosseira, com porfiroblastos de microclina bem orientados dentro de uma matriz de biotita, quartzo e feldspato.

Os quartzitos ocorrem junto ao "augen"-gnaisse, em lentes intercaladas ou em forma de pequenos testemunhos isolados. Possuem uma atitude de: N70°E; 15°-20°SE.

Os tactitos e anfibolitos ocorrem na área sob forma de faixas estreitas. Os tactitos são constituídos de epidoto, granada, calcita, escapolita e alguns sulfetos. Os anfibolitos são essencialmente constituídos de hornblenda associando-se a biotita que mostra-se orientada. Em análise semi-quantitativa, registrou-se a presença de Ni, Co e Cr.

Na parte central da área, entre o migmatito heterogêneo e próximo ao núcleo da anticlinal ocorre um granito gnáissico concordante com a estrutura domática. Sua composição mineralógica é tipicamente granítica, contendo magnetita.

No limite nordeste da área, ocorre um corpo de forma irregular, discordante com a lineação da área. Trata-se de um granito intrusivo de granulação grosseira constituído por quartzo, feldspato e biotita.

A estratigrafia da área é representada pela coluna seguinte :

Quaternário	Aluviões
Terciário	Basaltos
	Granito
Pós-Proterozóico	Granito gnáissico
	Diorito
	Biotita gnaisse
	Gnaisse fino
Proterozóico	Quartzitos
	"Augen" gnaisse
	Migmatito homogêneo
	Migmatito heterogêneo

Ocorrem na área diversas ocorrências de scheelita, conforme consta abaixo:

Ocorrência de Ferreiro de Cima I

Ocorrência de Ferreiro de Cima II

Nestas duas ocorrências, a scheelita encontra-se em veio de quartzo de extensão e espessura variável, sendo a primeira de 150 a 400 metros e a segunda de alguns centímetros até 2 metros. A profundidade dos trabalhos atinge no máximo 25 metros.

Ocorrência de Vassoura

Ocorrência de Juazeiro

Ocorrência de Piedade

Ocorrência de Caldeirão

Estas ocorrências de scheelita possuem um minério tactítico mineralógicamente constituído por epidoto, granada, diopsídio, vesuvianita, quartzo e as vêzes hornblenda. As duas primeiras tem os tactitos encaixados concordantemente em rochas do tipo xistos, gnaisses xistosos e anfibolitos. Nas duas últimas os tactitos estão encaixados em migmatitos.

Ocorrência de Batalha

A scheelita ocorre em pequenas concentrações nos fraturamentos do migmatito heterogêneo.

Análise Crítica

O presente trabalho, dentro do âmbito em que foi realizado, pode ser considerado como contribuidor aos futuros trabalhos a serem realizados na área.

Na parte de petrografia as considerações são satisfatórias, merecendo apenas um maior detalhamento quanto ao aspecto regional das unidades litológicas, como também sua posição estratigráfica. A parte econômica dos depósitos descritos, carece de um estudo mais profundo no que se refere ao teor e reservas do minério.

2. 1. 4

BARROS, Heronides D. de - Levantamento Geológico da faixa leste de Bebedouro, Icó - Ce. Recife, Univ. Recife, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 28 p. (Rel. Grad. inédito).

Resumo

A faixa mapeada situa-se no norte do município de Icó no Estado do Ceará, abrangendo ainda, pequeno trecho do município de Jaguaribe no mesmo Estado, e está compreendida entre os meridianos 38°37' e 38°44'30" W e os paralelos 6°10' e 6°19'S.

Na área, ocorrem rochas do embasamento cristalino de idade pré-Cambriana, representadas por gnaisse migmatítico, gnaisse facoidal, biotita-gnaisse, xistos, metarcósio síltico, granito, pegmatitos e aplitos; rochas sedimentares de idade Mesozóica, representadas por sedimentos clásticos que constituem um arenito poroso, friável e conglomerático na base, com espêssura superior a 1.000 metros. Este arenito repousa discordantemente sobre as rochas do embasamento cristalino; aluviões e areias são as representantes da idade Quaternária. Os granitos constituem as Serras de São Miguel e Camará, de direção geral NNE-SSW, situadas à leste da área.

Estruturalmente, as rochas cristalinas da Série Ceará e as rochas sedimentares, constituem uma fossa tectônica, onde as primeiras representam "horsts" e as segundas representam o "graben". As rochas cristalinas mergulham monoclinalmente para WNW e o arenito forma uma sinclinal assimétrica, com mergulho médio de 20°SE. A idade da fossa é Mesozóica e contemporânea à sedimentação.

A área é aconselhável à prospecção de água subterrânea e materiais de construção civil.

Análise Crítica

Apesar de fora da área do Projeto, este trabalho é útil, contribuindo na elucidação da litologia quer do cristalino, quer do sedimento, bem como de suas condições morfo-estruturais e posições geo-cronológicas, o que poderá ser correlacionado às áreas ora em estudo.

BARROS, Jorge Gomes do Cravo - Estudo Geológico e Econômico da área a W de São Tomé-RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1964,101p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito)

R e s u m o

A área estudada tem as seguintes coordenadas geográficas: Lat. N-5°55' e 56°00', Long. E-36°00' e W-36°20'.

A coluna estratigráfica com sua litologia observada na área mapeada é assim constituída.

Quaternário	Aluvião
Terciário (?)	Basaltos
Pós-Algonquiano	Granitos, pegmatitos e migmatitos
Algonquiano ..... (Série Ceará)	Formação Seridó-biotita-xisto Formação Parelhas média-calcários, tactitos e escarnitos; anfibolitos, biotita-gnaisse, biotita-muscovita-gnaisse, biotita-muscovita-xistos, muscovita-quartzitos e hematita-quartzitos. Formação Equador muscovita-quartzitos.

Os basaltos ocorrem em frequentes diques preenchendo fraturas de direção em torno de E-W, ou em um "stock" isolado (Serrote Preto-Ingá).

Os granitos ocorrem no extremo oeste da área e ocupam o núcleo duma anticlinal (A3), sendo pois de caráter sintectônico. Duas variedades são observadas: uma rósea, que ocupa a parte central do maciço; e uma cinza, mais observada nas zonas externas marginando as massas da variedade rósea.

As faixas migmatizadas restringem-se a flancos e núcleos de anticlinais (A_2 e A_3) ocupadas por rochas da Formação Parêlhas médio.

Os biotita-xistos granatíferos da Formação Seridó ocupam os núcleos das sinclinais.

A Formação Parêlhas média é caracteristica pelas frequentes intercalações calcárias e tactíticas. Os calcários são observados em lentes de extensões variadas; sua textura varia de sacaroidal a granular grosseira, em cores branca, cinza clara e alaranjada. O hematita-quartzito é observado apenas em blocos. Os micaxistos aparecem em 3 variedades: biotita-xisto de textura e composição muito semelhantes ao micaxisto Seridó; muscovita-xisto, característico da zona de contato entre as Formações Parêlhas média e Seridó; e biotita-muscovita-xisto que se situa geralmente nesta zona. Os gnaisses são as rochas mais bem distribuidas. Aparecem em duas variedades: hornblenda-gnaisse' e biotita-gnaisse.

A Formação Equador é representada por quartzito que aflora desde o município de Cerro Corá até as proximidades da cidade de Lages. Dados litológicos - estratigráficos, tais como a presença de horizontes cálcicos a leste e a oeste do quartzito, favorecem a interpretação do mesmo como sendo o horizonte mais inferior da sequência. Para tanto a estrutura apresentada é uma anticlinal isoclinal com falhamento direcional.

A tectônica geral da área é de dobramentos com 6 anticlinais e 5 sinclinais simples. A lineação estrutural é NNE tendendo para N-S no setor ocidental e virgando para ENE-WSW na faixa extremo leste. O diaclasamento observado é predominantemente E-W e com menor frequência NNW-SSE.

As principais ocorrências minerais são os depósito de scheelita de Ladeira dos Gatos e Barra Azul, ambos no município de Cerro Corá. São tactitos scheelitíferos encaixados em xistos e gnaisse. A ganga tactítica é composta por epidoto, diopsídio, granada, quartzo, hornblenda, calcita, plagioclásio, vesuvianita, pirita e fluorita. A gênese dos tactitos se relaciona ao metassomatismo de contato com fase pneumatolítica sequenciada por ação hidrotermal.

Existem ainda dois pequenos depósitos de amianto antofilítico(Palangana, São Tomé; Pedra Branca, Lages), pegmatitos berilo-tantalíferos e

calcários cristalinos.

Análise Crítica

O trabalho tem utilidade para a conceituação petrográfica das unidades litológicas, e para o fornecimento de subsídios geo-econômicos. Parte dos aspectos estratigráficos e estruturais baseia-se em interpretações atualmente duvidosas, o que restringe a importância do mapeamento geológico.

2.1.6

BRAGA, Paulo Roberto Pinto - Geologia e Economia dos materiais de construção da área a sudoeste de Lajes - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1964, 83 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito)

Resumo

A área está delimitada pelas seguintes coordenadas geográficas: 5°45'00" e 5°53'30" de latitude sul; e 36°17'30" e 36° 30'00" de longitude oeste.

A região tem uma estrutura movimentada, ocorrendo dobramentos simples, assimétricos, dobramentos complexos do tipo isoclinal e algumas terminações periclinais. Pode-se distinguir três fases distintas na evolução tectônica da área:

a.- orogênese Assíntica

b.- intrusões ígneas, responsáveis pelo arqueamento das estruturas

c.- magmatismo básico, (Terciário).

As principais unidades são:

1.- Granitos - tem origem metassomática; dispõem-se segundo a direção NNE-SSW, e são as rochas que predominam na área.

2.- Formação Parelhas inferior - é constituída por biotita gnaisses, sendo a Formação que predomina na área.

3.- Formação Parelhas médio -é representada por micaxistos, hornblenda biotita gnaisses, calcário cristalino, xisto gnaissificado, hematita quartzito e tactitos.

4.- Formação Parelhas superior - constituída de micaxistos e quartzitos grosseiros.

5.- Formação Seridó - micaxistos granatíferos com veios de quartzo.

6.- Efusivas basálticas - olivinas basaltos em forma de diques, veios e necks.

As principais ocorrências de scheelita são: Mulungú, Monte Alegre, Casinhas, Carnaúba, Espinheiro, Cacimba de Cima I e II, Pelo Sinal e Tostado. A scheelita ocorre disseminada em tactitos encaixados concordantemente em micaxistos, biotita gnaisses a hornblenda, que se dispõem nas direções N5°- 25°E, e mergulhos variando em tôrno de 45°. Na Fazenda Tostado foi constatada a presença de amianto associada a anfibolitos. A abundância de granitos que ocorrem a SW da área levou-nos a efetuar estudos destas rochas como materiais de construção, e ao mesmo tempo foi feito um estudo de : basalto, diorito, xisto-gnaissico, gnaisse e migmatito, para a mesma finalidade.

Análise Crítica

O presente trabalho fornece alguns elementos importantes para o Projeto, quais sejam: a diferenciação e posições estratigráficas das unidades litológicas, principalmente da Formação Parêlhas; a visão conjunta dos fenômenos tecto-estruturais; e informações sobre os jazimentos de scheelitíferos.

2. 1. 7

CARNEIRO, José A. de Vasconcelos - Geologia da região noroeste de Florânia - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 28 p. (Rel. Grad., inédito)

Resumo

A área mapeada situa-se quase totalmente no município de Florânia, com exceção de uma pequena parte a Oeste que pertence ao município de Jucurutu, ambos no Rio Grande do Norte.

As rochas encontradas pertencem ao pré-Algonquiano (paragnaisses, ortognaisses e para-anfibolitos); Algonquiano (Formação Parelhas e Formação Seridó); Terciário (arenitos caolinizados da Série Serra dos Martins e diques de basalto) e Quaternário (aluviões). A Formação Parelhas inferior é representada por paragnaisses, ortognaisses, quartzitos, metarcósio, metagrauvaca, gnaisses facoidal, granito (pré-tectônico) e itabirito. Os calcários são os constituintes do andar médio desta Formação. O superior é formado por metarcósios, meta-grauvacas e paragnaisses. A Formação Seridó é constituida por xistos feldspatizados, dioritos, granitos e migmatitos.

O elemento estrutural de maior importância é uma sinclinal assimétrica, cujo eixo tem direção NNE-SSW e "plunge" de 5° para norte. Seu núcleo é formado por um granito concordante com a estrutura da sinclinal. O micaxisto Seridó, próximo ao contato com este granito, encontra-se bastante deformado.

Análise Crítica

O presente trabalho é de reconhecida validade, principal

mente no enquadramento das unidades litológicas no quadro estratigráfico regional, já que na tectônica apenas confirma dados regionais.

2. 1. 8.

CARVALHO, Expedito Paiva Guedes de - Levantamento Geológico da região sudoeste de Florânia - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 27p. (Rel. Grad., inédito).

Resumo

A área estudada abrange uma superfície de ordem de 350 km^2 representando o quadrante SW do município de Florânia, assim como parte do município de Jucurutu, e possui as seguintes coordenadas geográficas : meridianos 36° 48' - 37^o00' de longitude oeste Gr. e paralelos 6° 05' - 6° 15' de latitude sul.

O Précambriano da área acha-se representado pelos sistemas Arqueano e Algonquiano. O primeiro é constiuido por granitos, gnaises e migmatitos e o segundo por micaxistos, quartzito, paragnaisse, calcário. Este último pode ser dividido nas Formações Parêlhas e Seridó. A primeira possui uma litologia muito variável, a saber, metagrauvaca, metarcósio, paragnaisse, escarnito, etc., sendo a mais econômicamente explorável. Ela foi dividida em tres andares, em função do calcário que ocupa' o andar médio. O andar inferior é representado por metarcósio, metagrauvaca, paragnaisse, micaxisto, metaconglomerado, quartzito e itabirito. O andar superior é representado por micaxisto, paragnaisse, metagrauvaca, metarcósio, quartzito micáceo e escarnitos. A Formação Seridó é constituida na área principalmente por clorita-xisto. A análise estrutural revelou ' que a parte relativa aos migmatitos arqueanos apresenta dobramentos de pouca intensidade e mergulho inferior a 15°, com direção geral para NE. Na Formação Parêlhas, observou-se dobras recumbentes com um grande sistema de fraturas com direção NW-SE e WNW-ESE.

As principais ocorrências minerais são monazita, calcário e itabirito. A monazita ocorre a sudoeste de Florânia, estando concentra

da nos aluviões do Rio Quimporó e seus tributários. O calcário é aproveitado para extração de cal, enquanto o itabirito ocorre nas Serras da Cruz, Velha e das Queimadas.

Análise Crítica

Este trabalho fornece alguns elementos importantes acerca das Formações Parêlhas e Seridó, contribuindo em parte para o conhecimento da estratigrafia da região. As ocorrências minerais citadas apresentam dados econômicos pouco expressivos.

2. 1. 9

CASTRO, Marcello C. de - Levantamento Geológico da faixa a Leste de José de Alencar, Iguatu - CE. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 26p. (Rel. Grad., inédito).

Resumo

O presente relatório abrange uma área compreendida entre os paralelos 6°15' a 6°30' de latitude sul e os meridianos 39°5' e 39° 10' de longitude oeste, pertencente em sua maior parte, ao distrito de José de Alencar, município de Iguatu, no estado do Ceará.

O embasamento cristalino é constituido por granitos a biotita na base da sequência o qual apresenta desenvolvimento de foliação secundária concordante com a das rochas sobrejacentes; notou-se nesta rocha, fenômenos de milonitização. Acima dos granitos ocorrem quartzitos maciços ou com foliação bem desenvolvida, porém sempre intensamente fraturados. Capeando o quartzito, aparece um gnaisse cinza constituido de quartzo e biotita com porfiroblastos de feldspato. Acreditamos tratar-se de um ortognaisse. Só foram encontradas ocorrências isoladas deste gnaisse e, por este motivo, o incluimos dentro da sequência de xistos sobrejacentes.

Calcários descontinuos de cores variegadas estão sobrepostos aos ortognaisses; associados ocorrem dolomitos e depósitos de magnesita. Mais acima aparecem xistos e paragnaisses predominando sericita xistos e filitos localmente entremeados com leitos de gnaisses feldspáticos. A seguir, ocorre gnaisse facoidal cujos facóides são constituidos por microclina. Acima dessa rocha aparecem biotita-xistos e paragnaisses capeados por novo horizonte quartzítico. A NE da Serra do Morais, ocorre hornblenda-granito intrudindo a sequência metamórfica. Estas rochas pertencem à Serie Ceará de Crandall (1910), de idade algonquiana.

A sequência sedimentar, na área, tem uma espessura mínima de 780 m. A base desta sequência é representada pela Formação Iguatu, constituida por arenitos, siltitos, margas, argilas e calcário, a qual repousa discordantemente sobre a cristalino. Discordante e sobreposta à Formação Iguatu, vem a Formação Moura, formada por um conglomerado basal encimado por arenitos. Euzébio de Oliveira (1940) assemelha a Formação Iguatu à Série do Rio do Peixe na Paraíba, provavelmente do Triássico superior. A Formação Moura corresponde a um antigo terraço do Rio Jaguaribe.

A orientação das rochas metassedimentares é E-W, próximo a José de Alencar, modificando-se gradativamente a NE para a direção NE-SW e passando finalmente para N-S, próximo a Cabeça do Negro, com mergulhos para leste. Estas rochas foram intensamente dobradas, metamorfizadas ao nível de mesozona, sofrendo intrusões e, posteriormente, um empurrão causando retrometamorfismo. O contato entre a Formação Iguatu e o cristalino é normalmente de falha. Em consequência desses falhamentos, os estratos mergulham fortemente, havendo, porém, estruturas não relacionadas com falhamentos.

A área apresenta importância econômica pelos seus depósitos de magnesita, possibilidade de águas subterrâneas e argilas para a cerâmica.

Os depósitos de magnesita se dispõem de SW para NE, sendo os mais importantes o de Riacho Casquilho, o de Malhada Vermelha e o de Cabeça do Negro. Esta faixa se estende para oeste e para nordeste, até Orós.

Análise Crítica

Este trabalho demonstra com bastante clareza a estratigrafia da região estudada, situando bem as unidades litológicas pertencentes aos metassedimentos, granitos e rochas sedimentares. Constitui-se portanto, um dado importante para os trabalhos de geologia regional a serem realizados nesta região.

2. 1. 10

CHADA FILHO, Luiz Gonçalves - Contribuição a Geologia da parte NW de Caicó - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1962, 60 p. (Rel.Final Geol. Campo, inédito).

Resumo

A área mapeada é limitada pelos meridianos 37°8'11" e 37° 19' de longitude oeste e os paralelos 6°18'25" e 6°28'55" de latitude sul , abrangendo uma área de aproximadamente 340 km^2.

Na área distinguem-se duas sequências litológicas: o Arqueano, constituído por ortognaisses, gnaisses listrados e migmatitos ; e o Algonquiano, cuja base é formada por um complexo de rochas clásticas metamorfizadas (micaxistos, paranfibolitos, paragnaisses, gnaisses-facoidal) capeado por paragnaisses e mica-xistos, sendo estas duas sequências separadas por uma lente calcárea. O complexo inferior parece corresponder ao andar inferior da formação Parelhas, e a sequência superior ao andar médio da mesma Formação.

Distinguem-se claramente duas unidades estruturais representadas por uma anticlinal de eixo SW-NE com "plunge" para NE e uma sinclinal cujo eixo é aproximadamente SSW-NNE. Para o SSW as dobras são de caráter assimétrico mostrando, a sinclinal, mergulhos mais fortes no flanco leste, o mesmo se dando com a anticlinal. Enquanto o núcleo da anticlinal apresenta rochas de mais alto gráu de metamorfismo, o núcleo da sinclinal é formado por rochas de mais baixo gráu e mostra uma intensa feldspatização responsável, sem dúvida, pela existência de um gnaisse-granítico que ocorre em quase toda periferia do núcleo da dobra. A direção de xistosidade das rochas, na maioria das vêzes, coincide com a direção da estratificação. Outro fato importante é a inversão de relêvo, notando-se elevações na área da sinclinal e peneplano com algumas ondulações na área da anticlinal. Na

área não foi constatada a existência de grandes falhamentos e sim um pronunciado diaclasamento. Existem ocorrências de scheelita, ouro e barita. A scheelita ocorre com mais frequência, principalmente a NW de São Fernando, onde observa-se vários garimpos abandonados. A ocorrência de Barita está localizada na aba oeste da sinclinal, a margem esquerda da estrada que liga Caicó e Timbaúba dos Batistas. O filão tem espessura de 2,00 m, 100 m de comprimento e está associado à um veio de quartzo com magnetita e apatita.

Análise Crítica

O trabalho fornece elementos de utilidade para a área do Projeto, principalmente pela contribuição ao estudo das sequências litológicas. As direções e feições estruturais apresentadas são também de alguma valia. No tocante a ocorrências minerais, merece destaque apenas pela localização geográfica das mesmas.

2.1.11

COELHO, J. Adriano - Geologia da faixa Lima Campos - Icó - CE. Recife, M.E.C., CAGE, Pe., Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 29 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito)

Resumo

As pequenas bacias de Lima Campos e Icó apresentam grande identidade quer litológica e estrutural, quer no conteúdo fóssil. Podem ser, fora de dúvidas, consideradas como uma mesma bacia original, separadas hoje em dia pela tectônica e pela erosão, em ocorrências isoladas. Ambas as bacias podem ser comparadas à Série Rio do Peixe e também às formações existentes na base da área sedimentar do Araripe. Outra bacia pequena também idêntica a essa encontra-se em Lavra na Mangabeira, 60 km ao Sul de Icó.

O tipo de falhamento determinado confere à bacia de Lima Campos um aspecto de "Graben" mas não se verificaria a estrutura típica do "Graben", pois não evidencia-se nenhuma falha com deslocamento de subida do bloco noroeste em relação ao bloco sudeste. Já a bacia do Icó mostra um aspecto de "Graben" assimétrico. Estão claras as evidências de um tectonismo posterior à formação da bacia sedimentar. O tectonismo simultâneo à formação da bacia ficaria indicado pela presença das camadas de sedimentos clásticos, grosseiros e finos alternados. Esta alternância indicaria variação relativa dos níveis de base dos rios alimentadores da bacia como resultado do tectonismo. A presença do conglomerado com blocos cristalinos incluídos, poderia indicar conglomerado do pé de falha.

Análise Crítica

O presente trabalho, apesar de estar fora da área do

Projeto, fornece subsídios para um melhor conhecimento estratigráfico , tectônico e litológico das sequências mapeadas. Deste modo, alguns destes subsídios poderão ser extrapolados, e utilizados pelo Projeto.

2. 1. 12

C.P.R.M. - Projeto, TUNGSTÊNIO/MOLIBDÊNIO - Contribuição ao estudo dos depósitos de scheelita do Nordeste. Recife, M.M.E., D.N.P.M.-C.P.R.M. , 1971, 9 vols. inédito.

Resumo

A área da Província Scheelitífera do Nordeste tem sido alvo, nos últimos 20 anos, de númerosas investigações, as quais conduziram a um conhecimento bastante expressivo desta parte da Plataforma Brasileira. Suas rochas pertencem ao ciclo Brasileiro ou a ciclos mais antigos rejuvenescidos neste ciclo mais jovem. A subdivisão estratigráfica dessa área é ainda objeto de controvérsias, admitindo-se porém a existência duma sequência metassedimentar pelítica superior (Complexo Seridó) contendo na base horizontes calcários e quartzíticos (Sequência Parêlhas/Jucurutu) e uma sequência gnáissica-migmatítica inferior (Complexo Caicó). Estruturalmente domina umestilo relativamente simples comparado ao grau de metamorfismo atingido. Este varia desde a fácies xisto verde até almandina-anfibolito , com zonas localizadas de metamorfismo de contato (hornblenda a piroxênio-hornfels). A mineralização scheelitífera foi descrita desde os primórdios da investigação como produto de metassomatismo de contato. Investigações detalhadas posteriores mostraram que esta mineralização resultou de processos polifásicos iniciados com o metamorfismo regional, apontando para a scheelita uma origem hidrotermal.

Na sua área típica a Província Scheelitífera do Nordeste possui dois setores importantes de mineralização: o do leste, a mais importante que se inicia ao norte entre Lages e São Tomé, passando por Currais Novos e culminando ao sul na área circunvizinha a Santa Luzia; o do oeste, que se estende desde São Rafael, ao norte, até Caicó-Jardim de Piranhas , passando por Jucurutu.

No setor do leste, distinguem-se duas zonas importantes:

a do sul, chamada Currais Novos - Picui - São José do Sabugi e a do norte, Lages - São Tomé. A primeira pode ser subdividida em várias subzonas. O maciço granítico de Acari constitui a mais importante delas, ocorrendo na sua parte norte uma faixa mineralizada de aproximadamente 7 km de extensão. A Mina Brejuí é o maior depósito possuindo uma reserva medida de 673.000t, indicada de 1.141.000t e inferida de 1.133.000t de minério com teor de 0,7% WO_3. Os jazimentos de Quixabeiral, Riacho Fechado, Brejuí II, Barra Verde, Boca de Lage e Zangarelhas, constituem os demais depósitos desta faixa. Importante ressaltar o controle estrutural da mineralização nesta área, que se relaciona com a presença de dobramentos secundários associados a estruturação homoclinal da sequência. Juazeirinho, Carnaubinha, Cabeço de São Pedro, Machado, Tigre, Manhoso, Saco do Veado constituem os demais depósitos do Maciço de Acari. Cabe lembrar ainda a ocorrência de Malhada Vermelha em veio de quartzo.

Outra subzona importante situa-se ao norte do Maciço de São José do Sabugi, sendo notável o jazimento de Malhada do Angico. A área estudada restringe-se a parte norte desta unidade. Outra faixa importante, a da Serra das Umburanas, que exprime morfologicamente a anticlinal de Equador, encerra os jazimentos de Malhada Limpa e Timbaúba.

Outra série de ocorrências situa-se a oeste do chamado Maciço de Santa Cruz (do Complexo Caicó) inserida nos micaxistos da Formação Seridó. Há uma tendência para a concentração desses depósitos na base dos micaxistos, mormente aqueles ligados a rochas calcossilicáticas. Entre esses o jazimento de Serrote Redondo é um dos mais interessantes. São comuns porém os jazimentos em filões de quartzo.

A zona Lages - São Tomé apresenta-se dividida em duas subzonas, cuja separação se faz pela sinclinal regional de Santa Rosa. A subzona do oeste inclui os importantes depósitos de Bodó e Cafuca, além dos jazimentos de Riachão e Umbuzeiro e inúmeros depósitos situados ao oeste da faixa quartzítica da Serra do Feiticeiro. Os jazimentos de Riachão e Umbuzeiro, estudados em detalhe, mostraram-se tratar-se de um único. Na faixa a leste da sinclinal acima aludida, aparecem importantes depósitos sche

elitíferos, sendo o mais notável aquele de Bonfim, cujas reservas são superiores a de 100.000t de minério com teor médio de 1,6% de WO_3.

O setor São Rafael - Jurucutu - Caicó acompanha a depressão estrutural formada pela unidade ectnítica Seridó-Jurucutu. Na fácies Seridó esses jazimentos restringem-se à base calcotactítica da sequência, enquanto que na fácies Jurucutu, a mineralização aparece em diversos níveis. Três tipos de mineralização aparecem na área de São Rafael: scheelita disseminada em "skarns", scheelita disseminada em anfibolitos e scheelita associada a veios de quartzo. Na área Jurucutu-Caicó acrescenta-se um outro tipo - scheelita associada a pegmatitos, frequentes no setor São Fernando-Caicó. Os jazimentos de Bonito e Pindoba-Mazagão são os mais importantes jazimentos desta área. Nesta última foi estimada uma reserva de 1.800.000t de minério, com teor médio de 0,5% WO_3, até uma profundidade de 200m.

Outros depósitos dispersos aparecem no pré-Cambriano nordestino, ocorrendo uma pequena zona mineralizada nos arredores do distrito de Milhã, no município cearense de Solonópole.

Análise Crítica

O presente trabalho é de importância fundamental como subsídio geológico e econômico da província scheelitífera do Nordeste. O grande volume de dados sobre as ocorrências de scheelita que constam neste trabalho, é basicamente indispensável para qualquer trabalho ou consulta que venham a ser feitos na referida área. A importância de que se reveste o mesmo está documentada em seus 9(nove) volumes constando de relatórios de mapeamentos, mapas geológicos regionais e de detalhe e fichas de ocorrências minerais.

2.1.13

C.P.R.M. Projeto TUNGSTÊNIO/MOLIBDÊNIO - Levantamento Geológico preliminar da área dos arredores de Milhã, município de Solonópole Ceará, e considerações sobre sua mineralização scheelitífera. Recife, M.M.E., D.N.P.M., C.P.R.M., 1972, 9 p. (inédito).

Resumo

A área estudada tem por limite as seguintes coordenadas geográficas: 5°30' e 5°48'20" de latitude sul; e 39°08' e 39° 19' de longitude oeste.

Segundo Kegel (1965), estaria incluida no bloco Banabuiu. É constituido pelos seguintes tipos litológicos:

1.- Ectinitos: são representados pela faixa gnáissica de Senador Pompeu (gnaisses de aspecto xistoso) e pela faixa gnáissica de Solonópole (gnaisses maciços a biotita, localmente migmatizados).

2.- Migmatitos: dominam os tipos embrechíticos secundados por anatexitos, epibolitos ou diadisitos, estreitamente relacionados aos septos gnáissicos da faixa de Solonópole.

3.- Granito de anatexia: é constituido pelo denominado maciço de Codiá. Apresenta 3 fácies distintas. A primeira trata-se de uma fácies de granulação fina, onde a biotita aparece em pequenas palhetas. A segunda é representada por um granito porfiroide, com grandes porfiroblasto de feldspato moderadamente orientados. A terceira consiste em um granito leucocrático a duas micas, de granulação fina a média com granada e magnetita como acessórios.

Estruturalmente as rochas dispõem-se na direção

N30°W a N20°E com mergulhos variando de 40° até subverticais. Distingue-se apenas uma sinclinal, que passa nas proximidades de Milhã. Aparentemente existe uma tendencia geral da foliação gnáissica de inclinar-se para leste. Falhamentos longitudinais foram observados princi - palmente nos contatos do maciço granítico.

Os tactitos ocorrem encaixados concordantemente nas faixas gnáissicas existentes nas unidades granítica e migmatítica. Às vezes, encontram-se associados a calcários, ou no contato dêstes com os gnaisses. Apresentam textura granular ou porosa e/ou textura maciça. Quando mineralizados, geralmente estão associados a veios de quartzo.

Geralmente os tactitos são estéreis em superfície e, em profundidade o teor em WO_3 varia de 0,2 a 0,7% .

Do ponto de vista econômico, as 15 ocorrências estudadas não forneceram indícios animadores para um investimento mineiro.

Análise Crítica

O trabalho oferece uma visão conjunta bastante objetiva dos principais aspectos lito-estratigráficos, estruturais e geoeconômicos de partes da área do Projeto. O mapa geológico anexo amplia a validade do trabalho, possibilitando um aproveitamento integrado do mesmo.

2.1.14

CRUZ, Waldemar B. - Geologia da região oeste de José de Alencar - Iguatu - CE. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 29 p. (Rel. Final Geol. Campo inédito)

R e s u m o

A região de que trata o presente trabalho está situada na Bacia Sedimentar do Iguatú. Compreende uma sequência de sedimentos que se alonga na direção E-W, desde a cidade de Iguatu até as proximidades de Icó, no Estado do Ceará. No embasamento sobre o qual repousam estes sedimentos é que ocorrem os conhecidos jazimentos de magnesita que se alinham de Orós até a cidade de Jucás.

A sequência sedimentar é considerada, por alguns geólogos, de idade triássica, em correlação com a Série Rio do Peixe, na Paraíba, também duvidosamente datada. A questão não é bem esclarecida e outros autores incluem-na no Cretáceo. Por outro lado, não há alusões na bibliografia a um pacote de sedimentos areno-argilosos, de coloração vermelha, que se apresenta em forma de tabuleiros, discordantemente sobre a Formação Iguatu. Estes sedimentos são referidos aqui com o nome de Formação Moura.

Morfologicamente os sedimentos correspondem a uma baixada onde aparecem apenas suaves elevações, enquanto o cristalino mostra um relevo mais acentuado que resta em contraste com a baixada. A Formação Moura, da mesma maneira, destaca-se da Formação Iguatu, formando tabuleiros de flancos suaves, muito embora o contato, em alguns lugares, encontre-se mascarado pelo material que desce das encostas.

Análise Crítica

O trabalho trata especificamente da Bacia Sedimentar de Iguatu, a qual está compreendida fora dos limites do Projeto.

2.1.15

FEITOSA, Edilton Carneiro - Geologia e Petrografia da área a sudeste de Lajes - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1964, 76 p. (Rel. Final. Geol. Campo, inédito)

Resumo

A área estudada situa-se no município de Lajes, RN, sendo limitada por:

ao norte - de 5°45' de latitude sul
ao sul - 5°50' de latitude sul
a leste - 36°00' de longitude oeste
a oeste - estrada de ferro abandonada, Lajes-Recanto

A região do Seridó mostra um estilo tectônico surpreendentemente simples. As estruturas resumem-se em dobramentos suaves e simétricos com frequentes ondulações dos eixos, o que acarreta típicas terminações peri-anticlinais e peri-sinclinais. As estruturas tem direção geral NNE, e a área estudada situa-se na aba sul de um abaulamento estrutural e seu relevo acidentado é condicionado por um tectonismo intenso de âmbito local.

O estudo tectônico da área é essencialmente de dobramentos e de fraturamento. A estrutura é bem movimentada apresentando quatro anticlinais e quatro sinclinais primárias. As anticlinais aparecem bastante apertadas, com mergulhos fortes nos núcleos, indicando fortes compressões. Os planos axiais se apresentam ora verticais, ora inclinados na mesma anticlinal, o que sugere empurrões laterais locais. Essa oscilação é facilitada pelo intenso diaclasamento leste-oeste. A serra do Feiticeiro é uma grande crista quartzítica que ocorre desde Cêrro Corá ao Sul, o limite Norte da área mapeada. Esse quartzito, ocupa o núcleo

de uma anticlinal recumbente cujo eixo tem "Plunge" para o sul.

A estratigrafia da área é representada pelas seguintes unidades, todas pertencentes ao Algonquiano.

Formação Equador: muscovita-quartzito.

Formação Parêlhas: (andar médio) calcários e paragnaisses (sub-andar inferior), biotita-gnaisse e biotita-anfibólio - gnaisse (sub-andar médio), muscovita-biotita -gnaisse e muscovita-biotita-xisto (sub andar superior)

Formação Seridó: biotita-xisto granadífero.

De uma maneira geral, as rochas metamórficas tratam-se de meta-sedimentos originados inicialmente por uma possível transgressão marinha sobre um bloco mais antigo, sendo depositado inicialmente sedimentos psamíticos do tipo arenítico levemente argiloso (Formação Equador), continuando para cima por um calcário bem puro e homogêneo. Seguiram-se rochas do tipo arenito bastante argiloso e um tanto cálcico, que originaram biotita-gnaisse e biotita-anfibólio-gnaisse. Para cima, acentua-se o caráter cálcico dos sedimentos, de modo que depositaram-se arenitos argilosos e cálcicos , culminando com uma intercalação calcária. Finalmente os sedimentos tornaram-se essencialmente argilosos.

As associações mineralógicas indicam uma intensidade de metamorfismo equiparado a fácies anfibolitos e xistos verdes de Eskola.

A migmatização é sin-tectônica com uma certa continuação pós-tectônica, tendo a Serra do Feiticeiro funcionado como uma "barreira" impedindo assim o avanço da migmatização que evoluiu de oeste para leste.

Os pegmatitos são de pequeno porte, de modo geral homogêneos, sendo geralmente discordantes, seguindo a direção do diaclasamento o qual é predominantemente leste-oeste. Alguns são mineralizados em tantalita/columbita e berilo, dentre os quais destaca-se o pegmatito da

Serra do Barão. As rochas básicas da área são representadas pelos olivinas-diabásio e basaltos, possivelmente de idade Terciária.

Os principais depósitos minerais são:

MINA CAÇADOR - Tactito diopsidífero, na capa de espesso calcário no sopé oeste da Serra do Feiticeiro.

MINA FEITICEIRO - Situa-se no mesmo horizonte calcário da mina Caçador.

MINA VEREDA DO MEIO - Localiza-se no mesmo horizonte calcário citado acima.

MINA AMARANTE - O tactito encontra-se encaixado no gnaisse oftalmítico.

GARIMPO PEDRA PRETA - O tactito localiza-se no sopé leste de uma elevação calcária denominada de Pedra Preta. As suas encaixantes são: calcário e alternâncias de quartzito a muscovita, com direção geral de 55°Az.

MINA SANTA IZABEL - O tactito está encaixado no biotita-gnaisse sendo essencialmente diopsidífero.

Análise Crítica

O trabalho em questão, apresenta considerações tectônicas bastante proveitosas, entretanto, poderia mostrar mais detalhes sobre o comportamento da tectônica de fraturamento. Quanto a gênese e evolução metamórfica que afetou os metassedimentos, acreditamos estar em nível muito teórico.

2.1.16

FONSÊCA, Marcelo R.C.B. da - Geologia e tectônica da área de Tróia - Ce. Recife, U.F.P., Esc. Geol., 1969, 47 p. (Rel. Final Geol.Campo, inédito).

R e s u m o

A área mapeada localiza-se no município de Pedra Branca e está delimitada pelas coordenadas 5°31'28" e 5°41'37" de latitude sul e 39°48'42" e 39°54'10" de longitude oeste.

As unidades litológicas podem ser classificadas nos seguintes tipos:

a) Hornblenda-biotita-gnaisse: Representa a base da sequência estudada. Caracteriza-se por conter lentes anfibolíticas e ter orientação nítida.

b) Quartzo-feldspato-fels: Esta unidade é caracterizada por uma coloração esbranquiçada, constituída por quartzo e feldspato, podendo ainda ter muscovita e granada.

c) Gnaisse biotítico: Esta rocha representa o topo da sequência metamórfica da área, é caracterizada por possuir cor cinza, granulação fina a média, constituída por quartzo, feldspato e biotita.

d) Meta-ultrabasitos: Estas rochas ocorrem próximo a uma intrusão granítica, são rochas de cor escura onde ocorrem lentes de cromitito.

e) Tonalito gnaissificado: Possui coloração esbranquiçada, granulação variando de grosseira a média, apresentando uma ligeira orientação nos máficos.

f) Muscovita-granito: Apresenta granulação grosseira a média, sendo constituído por quartzo, feldspato e muscovita, ocorrendo em forma aproximadamente circular.

As camadas alinham-se segundo a direção 50°Az, segundo a qual é comum a existência de falhamentos e dobramentos. Esta direção sofre grandes modificações em virtude das rochas básicas e da intrusão granítica. Estruturalmente, a área é representada por uma sinclinal e uma anticlinal assimétrica com "plunge" para SSW, além de falhas de empurrão e de rejeito direcional. Ocorreu na área uma tectônica plástica de dobramento, seguindo-se-lhe uma tectônica de rutura originadas a partir de esforços segundo as direções SSE-NNW e ESE-WNW respectivamente.

São encontradas diversas ocorrências de cromita sob a forma de lentes encaixadas em um complexo básico constituído por serpentinitos, peridotitos e tremolita-actinolita-xisto, submetido a uma série de alterações.

A ocorrência de Esbarro 1 localiza-se na fazenda Esbarro, tendo o corpo mineralizado a forma de lentes ou camadas de serpentinito cromitífero encaixadas em tremolita-actinolita-xisto e peridotitos.

A 300 m a leste desta ocorrência, aparece a de Esbarro 2 com as mesmas características da anterior. A ocorrência de Curiu localiza-se a 6 km ENE de Esbarro 1, sendo constituída por uma pequena camada de serpentinito cromitífero.

A gênese dessas ocorrências está condicionada a existência de um magma peridotítico, rico em cromo, onde ocorreu uma cristalização de cromita e olivina. Em virtude da alta densidade desses minerais, houve formação de acumulato nas partes mais profundas da câmara magmática. Pequeno movimento da crosta provocou uma movimentação desses acumulatos com posterior ação de soluções hidrotermais sobre o corpo básico, transformando a olivina em serpentina e os piroxênios originais em anfibólios.

Análise Crítica

Apesar de fora da área do Projeto, o presente trabalho fornece boa contribuição no que diz respeito as unidades litológicas, análise tecto-estrutural, aspectos econômicos e posicionamento lito-estratigráfico das ocorrências minerais.

2.1.17

FRANÇA, Francisco Assuero Bezerra de - Contribuição à Geologia Geral e Econômica do Município de Catolé do Rocha - PB. Recife, M.E.C., U.F.P., Esc.Geol.1968, 43p. (Rel. Final Geol.Campo, inédito)

Resumo

A área estudade fica compreendida entre os paralelos 6°12'20" e 6°28'01" de latitude sul e os meridianos 37°41'10" e 37°48'40" de longitude W.

O aspecto tectônico da área é simples, apresentando anticlinais e sinclinais simétricas. O seu estilo de dobramento é normal, com os mergulhos da àba sudeste um pouco mais acentuados que os mergulhos da aba noroeste. A tectônica de quebramento originou forte diaclasamento e algumas falhas.

A litologia é a seguinte: migmatito granítico porfiroblástico, diorito, granodiorito, quartzito, biotita-xisto e lamprófiro, além de aluviões. O migmatito constitui a principal rocha da área, a qual foi atingida por duas fases de migmatização: a primeira deu origem ao migmatito granítico porfiroblástico que constitui o núcleo da anticlinal ao sul da área e a segunda foi responsável pela gnaissificação do biotita-xisto.

Quanto a geoeconomia merece destaque apenas a ocorrência de alanita em veio de pegmatito localizada a leste de Catolé do Rocha, distando 11 km da mesma no sentido de Brejo do Cruz. O veio tem direção de 280°Az, largura de 40,0m e foi escavado até a profundidade de 21 m.

Análise Crítica

Este trabalho fornece elementos importantes acêrca da conceituação tectônica-estrutural da região. Os aspectos lito-estratigráficos estão abordados de um modo bastante genérico.

2.1.18

LEITE, Jairo de Souza - Geologia Geral e Econômica da área NE de São Fernando - RN. Recife, M.E.C., Curso Geol. 1970, 71 p. (Rel.Grad.em Geol., inédito)

R e s u m o

A área mapeada está localizada no município de São Fernando, estado do Rio Grande do Norte, estando delimitada pelas seguintes coordenadas geográficas:

6° 14' 15" - 6° 22' 30" lat sul
37° 04' 30" - 37° 11' 00" long W Gr.

O estilo tectônico tem as estruturas segundo a direção NE-SW e apresenta um virgamento a medida que se avança para norte ou para sul.

Com o trabalho de mapeamento constatou - se que:

a - A existência de um falhamento de rejeito direcional, com plano vertical e direção N60^{o}E - S60^{o}W e rejeito de 600 metros na parte norte da área.

b - No centro da área ocorre uma zona de possível falha que, apesar de alguns indícios a apontarem como de empurrão, tem uma natureza de difícil definição.

c - A SE da área ocorre um falhamento que, com certa reserva, foi considerado de empurrão.

Ocorre ainda uma sinclinal assimétrica com eixo na direção N40^{o}E - S40^{o}W, virgando para uma direção N-S tendo na aba NW mergulhos que variam de 50° a 80°.

Com as observações de campo, pode-se constatar que a falha da parte norte é posterior ao dobramento. Em virtude da impossibilidade da existência de falhas singenéticas com a direção perpendicular ao esforço (Bagdley 1959) na parte central da área existe um possível falhamento de empurrão. Na parte SW, esta falha afetou possivelmente as ro-

chas que compunham a parte inferior da sinclinal, dando-lhe uma direção N10W - S10E. Pode-se dizer que os esforços tiveram a seguinte sequência: o esforço que deu origem ao sinclinal foi também o causador das fraturas de alívio. O esforço da tectônica de quebramento foi o responsável pela falha do rejeito direcional da parte norte.

As unidades litológicas encontradas foram: migmatitos, gnaisses, quartzitos, anfibolitos, mica - xistos e granitos.

Os migmatitos são representados pelos tipos heterogêneos e homogêneos. Os primeiros englobam todas as rochas a SW da área. Neste conjunto notou-se: xisto, quartzo-feldspato-fels, quartzito e anfibolitos. O xisto é constituido principalmente por biotita além de granada, hornblenda, quartzo e feldspato. O quartzo-feldspato-fels associa-se ao xisto formando lentes concordantes. Constitui-se de quartzo e feldspato com uma pequena quantidade de biotita. Os quartzitos são finos e de cor esbranquiçada, constituidos de quartzo e muscovita. Os anfibolitos distribuem-se irregularmente, formados essencialmente por hornblenda.

Os migmatitos homogêneos apresentam faixas de paleossoma e neossoma de forma variada e são constituidos por hornblenda e biotita que, juntamente com o quartzo e feldspato, dão uma aparência de xisto gnaissificado, cortado por veios ácidos.

Os gnaisses da área classificam-se em 3 tipos: "augen" gnaisse, biotita-gnaisse e biotita-gnaisse com faixas de epidoto.

No primeiro caso, um gnaisse grosseiro com fraca orientação dos cristais de feldspato em forma de "augens". No caso dos biotita-xistos, ambos diferem no grau de orientação, sendo o primeiro menos orientado e apresentando um teor de feldspato variável, diferenciando-se do biotita-xisto epidotífero pelo fato deste último apresentar lentes de tamanho variável de uma rocha rica em epidoto.

Os quartzitos ocorrem em duas idades geológicas diferentes. O mais antigo ocorre encaixado concordantemente dentro do biotita-gnaisse e "augen" gnaisse. O mais jovem constitui o arcabouço estrutural formador da grande sinclinal de direção NE e N que corta parcialmente a área.

A leste da área, deve-se registrar a ocorrência sob forma de blocos arredondados de um hornblenda-diorito.

Na área estudada, ocorrem três "facies" graníticas. A primeira é constituida por um granito homogêneo róseo, denominado granito com biotita. A segunda é representada por um leuco-granito com granada de granulação fina. e a terceira por um leuco-granito gnaissico que corta discordantemente o migmatito heterogêneo e o gnaisse com faixas de epidoto.

Ocorre ainda nos migmatitos homogêneos, uma estreita faixa de um biotita xisto com nódulos de silimanita, com aspecto xistoso, rica em biotita e cristais alongados de silimanita. Diques de diabásio e basalto aparecem cortando o "augen" gnaisse. Foi registrado ainda, um calcário cristalino em forma de lente, concordante com o gnaisse com faixas de epidoto.

Ocorrências de scheelita registradas na área estudada:

Ocorrência de Patos
Ocorrência do Chico
Ocorrência de Bonito
Ocorrência de Riacho das Cacimbas

Nestas quatro ocorrências, o minério de scheelita é constituido por tactitos em geral epidotíferos, compostos ainda de granada, diopsídio, feldspato, quartzo e vesuvianita. As encaixantes são, em geral, gnaisses e biotita gnaisses. Os teores de scheelita são baixos, e os poucos

que foram registrados não atingem acima de 0,6% de WO_3. Ao que tudo indica, a mineralização está ligada a atuação de soluções hidrotermais cuja penetração foi auxiliada pelo fraturamento das rochas num processo de mineralização que ocorreu após os processos metamórficos.

Ocorrência de Malhada

A scheelita está associada, neste caso, a um veio de quartzo de direção aproximada N-S encaixado no biotita gnaisse; ocorre nos planos de fratura do veio, principalmente nas zonas mais feldspáticas.

Além destas ocorrências de scheelita, aparecem na área duas ocorrências distintas; uma de barita e outra de ouro. A primeira situa-se na fazenda Quixaba dos Felix, onde a barita está associada a um veio de quartzo encaixado concordantemente num muscovita-quartzito. O ouro ocorre nas proximidades de veios de quartzo, provavel portador da mineralização. Estes veios são encaixados no biotita gnaisse com faixas de epidoto.

Análise Crítica

O trabalho em referência, apresenta alguns dados importantes sobre os aspectos estruturais e petrográficos das rochas da região. Contudo, há necessidade de maior detalhe no que tange aos dados da tectônica para que se solucione problemas como o da falha de empurrão, o que talvez fugisse ao âmbito do trabalho naquela ocasião. O mesmo poderá ser dito para as unidades litológicas. Quanto às ocorrências citadas, além da extensão métrica dos tactitos poderia ser feita uma estimativa inferida da reserva dos depósitos, em termos de fornecer dados de seu potencial.

2.1.19

LIMA, Enjôlras de Albuquerque Medeiros - Contribuição à Geologia Geral e Econômica de Patú - Junco (RN). Recife, M.E.C., Esc. Geol., 1968, 57 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito)

Resumo

A área mapeada situa-se entre os paralelos 6°00' e 6°8'50" de latitude S e os meridianos 37°38'48" e 37°28'00" de longitude W.

A estratigrafia local é a seguinte :

Na base: Migmatitos, migmatito-facoidal, migmatito granítico porfiroblástico, agmatito granodiorítico, xisto granadífero, granito e uma pequena lente de quartzito.

No topo: Calcários com intercalações de migmatitos.

Ebert não considera os migmatitos encaixados na Formação Florânia e, em Jucurutu (NE da área), sub-divide a referida Formação em três andares :

a) para-gnaisse fino, meta-grauvaca, meta-arcósio, pequenas lentes de quartzito e escarnito
b) quartzito
c) micaxisto e pouco meta-arcósio.

As associações petrográficas formadas por escarnitos, calcários, migmatitos, micaxistos e micaxistos granadíferos são enquadrados na Formação Florânia. O grupo Jucurutu é constituido pelo gnaisse Jucurutu, calcários com tactitos, migmatitos e hornblenda-granito pórfiro.

Na área em apreço, há evidências de duas fases de tectonismo: a primeira, responsável pelos dobramentos, com esforços atuando segundo N30E, aproximadamente perpendicular a direção das camadas, causando fraturas de tensão segundo a direção N60°W e fraturas de cisalhamento

com direção N50°E e N10W. A segunda fase atuou segundo a direção N20W, originando fraturamento de tensão com direção N10E e fraturas de cisalhamento com N40E e N20E.

A geologia econômica da área tem na scheelita seu mineral principal, havendo várias ocorrências da mesma, mas, só na mina Maturi é que foi explorada intensamente. A mina situa-se a SE da Fazenda Cangaíra, no município de Junco, sendo a scheelita encontrada num tactito encaixado da zona de contacto entre o migmatito facoidal e o calcário, ocorrendo sob forma lenticular ou em bolsões descontínuos, apresentando dimensões variadas e mergulho entre 50 e 60° para NE, com direção de N70W a E-W. Sua constituição mineralógica é a seguinte : granada (almandina), epídoto, quartzo, diopsídio, anfibólios, calcita e scheelita. As outras ocorrências são de pequeno porte e estão assim localizadas: a) ocorrência a 1 km de Junco, para noroeste, pela estrada Junco-Patu. b) ocorrência a 3 km noroeste da Fazenda Picos. c) ocorrência da Serra Preta. d) ocorrência na Fazenda Salobro, ao sul de Junco. e) ocorrência na propriedade do Sr. Francisco Luiz, ao sul de Junco. As perspectivas de água subterrânea estão relacionadas com as fendas transversais normais à direção da lineação, que são as que apresentam melhores possibilidades como aquífero.

Análise Crítica

O autor correlaciona satisfatoriamente os conjuntos litológicos identificados na área com o quadro estratigráfico regional. As descrições petrológicas estão bem consubstanciadas e o arcabouço estrutural descrito com objetividade. Ressalte-se ainda, a citação das ocorrências scheelitíferas e a locação das mesmas no mapa geológico.

2. 1. 20

LIMA E SILVA, F. José de - Geologia Geral e Econômica da área NW de Jardim de Piranhas - RN. Recife, M.E.C., U.F.P., Curso Geol., 1970 , 70 p. (Rel. Grad. em Geol., inédito).

Resumo

A área acha-se situada na fronteira do RN e PB. Possui as seguintes coordenadas geográficas : 6° 12' 36" e 6° 22' 00" de latitude sul; e 37° 06' 29" e 37° 26' 48" de longitude oeste.

Predominam meta-sedimentos representados por gnaisses , anfibolitos e tactitos que sofreram forte granitização pós-Algonquiana , imposta pelo maciço de Brejo do Cruz. O contato entre os migmatitos e metamorfitos é gradacional. Os migmatitos são constituidos de veios feldspáticos englobando faixas de gnaisses grosseiro, ou mesmo granito fino , dando a rocha um aspecto flebítico. A sequência meta-sedimentar é constituida por augen-gnaisses e por biotita-hornblenda-gnaisses com concentração de epidoto e intercalações anfibolíticas. Correspondem, provavelmente, segundo a divisão proposta por Ferreira (1967) ao membro Caicó e Formação Jucurutú. Esta formação foi correlacionada por este autor ao membro Florânia de Ebert (1964). Como corpos intrusivos plutônicos, ocorrem granitos e hornblenda-dioritos, cortando os meta-sedimentos. O evento geológico mais recente é representado por diques de diabásico, basalto e lamprófiros, os quais preenchem fraturas de direção E-W.

As direções estruturais são muito variadas. De um modo geral, seguem o esquema regional desenvolvendo-se preferencialmente em torno da direção N-S. Ao sul da área, as camadas mostram uma virgação intensa, chegando a atingir até E-W. Duas grandes falhas direcionais foram constatadas e tem direção N70°E e N20°E. Ambas deram origem as brechas

tectônicas, que são encontradas ao longo do rio Piranhas.

Destacam-se como minerais econômicamente exploráveis a scheelita e o berilo. O berilo é explorado na Fazenda Canadá, município de Brejo do Cruz, e ocorre em pegmatitos. Entre as ocorrências de scheelita, destacam-se as de Lagoa Rachada e Poço do Cruz. A primeira situa-se no município de Jardim de Piranhas e é constituida por uma camada de tactito sub-vertical, de direção N-S, encaixada concordantemente em um migmatito heterogêneo. A jazida é tipicamente de origem hidrotermal. A segunda é formada por um tactito de direção N50°E, com mergulho de 60°/NW, encaixado em um migmatito tipo flebito. Os minerais constituintes dos tactitos observados são : quartzo, diopsídio, epidoto e scheelita.

Análise Crítica

O trabalho em apreço é de reconhecida utilidade para o Projeto. No campo litológico, há uma boa divisão dos pacotes rochosos encontrados, bem como diferenciação dos seus contactos; situa muito bem a posição estratigráfica, sendo também feliz nas correlações que faz com as colunas estratigráficas de Ebert (1964) e Ferreira (1967). Quanto a tectônica suas conclusões são de boa valia na elucidação dos problemas estruturais da área do Projeto; e, para finalizar, o potencial geo-econômico descrito satisfaz como contribuição ao estudo dos jazimentos scheelitíferos.

2. 1. 21

LIRA, Luiz - Contribuição à Geologia Econômica da zona scheelitífera ao ao sul de Jardim de Piranhas - RN. Recife, M.E.C., U.F.P., Curso Geol. 1970, 60p. (Rel. Grad. em Geol., inédito).

Resumo

A área mapeada está compreendida pelos paralelos 6°22' 12" e 6°30'00" S, e pelos meridianos 37°17'07" e 37°23'41" W.

Foi submetida a um forte tectonismo, o qual deu origem a falhamentos alinhados na direção N40°E e N70°E, os quais foram classificadas como do tipo transcorrente e de empurrão. Os dobramentos que predominam são aqueles do tipo apertado, às vezes recumbente, com planos axiais inclinados, e formando terminações periclinais.

As rochas predominantes são : granitos, epibolitos, embrechitos, anatexitos e ectinitos. Os granitos tem origem metassomática e ocorrem em forma de lentes concordantes com a estrutura. Os epibolitos ocupam 30% da área mapeada e apresentam dobramentos pitigmáticos bem desenvolvidos. Os embrechitos apresentam-se orientados, porém, esta orientação é as vezes mascarada pela granitização. Os anatexitos estão restritos a núcleos isolados dentro dos embrechitos. Os ectinitos ocorrem na zona dos embrechitos, têm forma lenticular e são representados por anfibolitos, gnaisses, xistos e calcários.

O principal minério encontrado é a scheelita. Ocorre principalmente em tactitos, cuja associação mineralógica mais comum é : epidoto, vesuvianita, quartzo, granada, diopsídio, anfibólio, calcita, molibdenita, pirita e calcopirita. Em geral, as encaixantes dos tactitos são epibolitos e embrechitos. As principais ocorrências de scheelita são as seguintes : Santa, Retiro, Três Riachos, Maracujá, Riachão e Lagoinha com pouco interêsse econômico, estando a scheelita em veios de quartzo ou

pegmatitos, e Tacaca, Imburana, Pedra Preta e Diniz, de maior importância econômica, com a scheelita ocorrendo em tactitos.

Análise Crítica

O trabalho é válido quanto ao conteúdo de informações acêrca das ocorrências de scheelita. Entretanto, a parte referente a Estrutural é algo confusa e o autor não correlaciona os conjuntos litológicos identificados com as unidades estratigráficas regionais.

2. 1. 22

MACHADO, Iran Ferreira - Geologia de São Vicente e Arredores-RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 40 p. (Rel. Grad., inédito).

Resumo

A área estudada situa-se na zona do sertão do Seridó, no centro sul do Estado do Rio Grande do Norte. Está compreendida entre os paralelos 6°05' e 6°15' de lat. sul e entre os meridianos 36°35' e 36°50' de long. oeste.

As rochas da área são de idades que vão do Precambriano ao Quaternário. As rochas mais antigas são representadas por grandes variedades de metamorfitos de idade pré-Algonquiana, cortadas por intrusivas ácidas e básicas. Em posição estratigráfica mais elevada e em discordância, aparecem rochas metamórficas mesozonais atribuídas ao Algonquiano-formações Parelhas e Seridó - representando a Série Ceará. Esta série é atravessada por uma intrusão granítica mais ou menos gnaissificada (granito S.Vicente). Repousando discordantemente sobre o pré-Cambriano encontra-se a Série Serra dos Martins, de natureza sedimentar e de idade duvidosa (Cretáceo ou Terciário).

O pré-Algonquiano se estende à exemplo de imenso arco marginando a escarpa da Serra de Santana. No centro SW da folha, apenas, ele se afasta da referida escarpa, seguindo o curso do Riacho Patacorô. Predominam os tectonitos de natureza gnáissica cuja caracteristica marcante é a presença de anfibólio. Predominam anfibólio-gnaisses e anfibolitos de granulação grosseira, com injeções aplíticas e veios de feldspato. No alto curso do Riacho Patacorô ocorre um granito bastante gnaissificado que, provisoriamente, denominamos de granito Patacorô.

O Algonquiano cobre extensa área a leste e ao S de São Vicente e estreita faixa a leste de Florânia. Foi dividido em duas forma-

ções distintas : Formação Parelhas, inferior; e Formação Seridó, superior.

A Formação Parelhas foi dividida em 3 andares. A existência de um horizonte descontínuo de calcário vem suportar esta divisão. A espessura do Parelhas inferior é variável. A NE e E de São Vicente tem valor aproximado de 1.200 a 1.700m, aumentando bastante a SW da cidade, onde atinge valores compreendidos entre 2.000 e 2.500m. Na base da sequência predomina um para-gnaisse de cor cinza, intercalado com quartzito arcoseano, acima ocorrem metagrauvacas que localmente assumem aspecto metaconglomerático. Em posição estratigráfica superior aparecem gnaisses com uma intercalação de quartzito arcosiano, e no topo da sequência um gnaisse róseo facoidal. O andar médio da Formação Parelhas é representado por calcários cristalinos, que ocorrem sob forma de lentes com extensão variando de 300 a 1.500m. O Parelhas superior é constituido por uma sequência de paragnaisses e micaxistos, que em alguns locais possuem intercalações de meta-arcósios e quartzito. Este último constitui o topo da mesma.

A Formação Seridó consiste em uma variedade de micaxistos ricos em biotita.

As intrusivas básicas são representadas por diques de metabasitos aflorantes entre Florânia e São Vicente. O granito de São Vicente, rocha intrusiva ácida, localiza-se no extremo norte da cidade de São Vicente.

A feição estrutural dominante da área é uma anticlinal larga, ligeiramente assimétrica, cujas abas são constituidas pela Formação Parelhas; o pré-Algonquiano ocupa o núcleo desta anticlinal. Ebert (1960, comunicação verbal) designou este acidente estrutural de anticlinal de São Vicente. O eixo dessa anticlinal tem direção NE-SW e apresenta "plunge" para SW.

A única ocorrência de scheelita situa-se na localidade Quengas , em leitos de epidoto escarnitos. Além disso há ocorrências de monazita (em eluviões e aluviões), amianto (8 km a NE de São Vicente), barita (2 km a E de São Vicente).

Análise Crítica

Trabalho de utilidade no sentido de fornecer subsídios acerca do comportamento petrográfico dos conjuntos metamórficos da área do Projeto. A subdivisão estratigráfica é alvo de controvérsias, à luz dos atuais conhecimentos.

2.1.23

MELLO, Aroldo Alves de - Geologia e aspectos econômicos das minas Bodó e Riachão - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 41 p. (Rel. Grad., inédito)

Resumo

A área estudada acha-se localizada entre os paralelos de 5°50'00"S e 6°03'00"S e os meridianos de 36°19'00" e 36°26'00" oeste.

A rocha mais antiga da região é um gnaisse facoidal, representante do andar inferior da Formação Parelhas, que predomina no extremo norte da área mapeada. Do ponto de vista econômico, o horizonte estratigráfico mais importante é o andar médio da Formação Parelhas, constituído por tactitos, biotita-quartzitos, e hornblenda-biotita-gnaisses. O micaxisto Seridó ocupa todo o núcleo da grande sinclinal que se encontra na parte este. As rochas ácidas são abundantes. Na descida da Serra de Santana para Cerro Corá, observa-se que esta cidade está construída sôbre os granitos. O granito róseo de Cerro Corá constitui o núcleo central de uma grande anticlinal, cuja direção do eixo é aproximadamente NNE-SSW. Nas proximidades da bifurcação da estrada Cerro Corá-Bodó, passa o eixo de uma sinclinal de micaxisto com direção NNE-SSW. Efusivas básicas ocorrem na área; a Serra Preta é uma relíquia deste evento, sendo constituída de olivina basalto.

A sequência litológica da mina Bodó é constituída por duas camadas de tactitos, separadas por biotita-quartzito. Estas rochas são encaixadas em um micaxisto biotítico. Êste conjunto, por sua vez, é limitado na parte inferior pelo biotita-gnaisse do andar

inferior da Formação Parêlhas, e na parte superior pelo biotita-hornblenda-gnaisse do andar médio da mesma Formação. Cortando o tactito encontra-se um granito aplítico, que desempenha papel importante na gênese do depósito. As duas camadas de tactito, próximo a intrusão de granito, se unem, atingindo uma espessura de 5,30m e, logo em seguida, separam-se por intermédio de uma grande lente de opala.

Um dos aspectos tectônicos das jazidas de scheelita do NE é que, grande parte dos depósitos encontram-se geralmente nas terminações das perianticlinais. Êste fenômeno também é observado na mina Bodó. Os tactitos começam a ser encontrados na zona da anticlinal que passa em Bodó, quando a direção do mergulho das rochas encaixantes passa do quadrante SE para SW, na terminação perianticlinal do dobramento.

Quanto a geologia da mina Riachão, esta é relativamente simples, caracterizando-se pela ocorrência de um dique intensamente mineralizado em scheelita. O pegmatito tem direção 330-350° Az e corta verticalmente as rochas da Formação Parêlhas, inclusive o tactito. A mina atualmente explora apenas o pegmatito, devido a alta concentração em scheelita que o mesmo apresenta. Os outros minerais que ocorrem no pegmatito são: microclina, quartzo, pirita e molibdenita. As camadas de tactito apresentam fraca concentração de scheelita, não sendo utilizados como minério. Contudo próximo ao contato com o pegmatito os tactitos são mais mineralizados.

Análise Crítica

O trabalho não apresenta grande utilidade, em virtude da existência de outros mais consubstanciados versando sôbre temas idênticos. Ressalta-se apenas, a referência à mineralização scheelitífera, com teor econômico, num dique pegmatítico.

2. 1. 24

MELLO, Everaldo Z. V. de - Levantamento Geológico da região nordeste de Icó - Ce. Recife, M.E.C., CAGE, Curso de Geol., 1961, 48 p.(Rel. Grad., inédito).

Resumo

A área estudada acha-se compreendida entre os paralelos 6°15' e 6°25' de lat. S e os meridianos 38°40' e 38°50' de long. W.

Trata-se de uma bacia sedimentar encravada no embasamento cristalino por meio de uma fossa tectônica de direção NE-SW, que continua tanto para NE como SW. Esta fossa foi derivada de um "stress" NW-SE, que provocou o fraturamento e consequente falhamento do cristalino, ocasionando um "graben", onde vieram a ser depositados os sedimentos.

O cristalino está representado pelos gnaisses, principalmente, além de veios aplíticos e pegmatíticos; os sedimentos, por sua vez, pelos arenitos, na grande maioria, e por conglomerado e margas. Os gnaisses são pré-Cambrianos, provàvelmente Arqueanos, e os sedimentos, posteriores ao falhamento, são do Mesozóico, talvez do Cretácio. Os veios aplíticos e pegmatíticos são contemporâneos ao fraturamento do cristalino. Os aluviões são de idade recente.

No setôr econômico, salientam-se a água subterrânea contida nos arenitos, e os extensos solos aluvionares.

Análise Crítica

Este trabalho, apesar de não estar compreendido na área do Projeto, contribui com alguns elementos importantes acerca da definição

tectônica-estrutural da região circunvizinha. As descrições petrográficas e a geo-economia estão num plano mais inferior, em relação aqueles acima citados.

2.1.25

MELO, José Artur Calheiros de - Levantamento Geológico e Econômico da mina Cafuca - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 35 p. (Rel. Grad., inédito)

Resumo

A área está enquadrada entre os paralelos 5°50'00" e 6°00'00" de latitude S e entre os meridianos 36°25'00", e 36°36'00" de longitude W. Localiza-se na escarpa setentrional da Serra de Santana.

O conjunto de rochas encontrados na área pode ser dividido da seguinte maneira: aluviões, basaltos, Série Serra dos Martins e Formação Parelhas inferior, média e superior.

A Formação Parelhas inferior abrange uma grande parte da área mapeada. É constituida pela alternancia de meta-arcósios e meta-grauvacas bastante decompostas em algumas partes e em outras partes enormemente resistentes à erosão. Esta sequencia é parte mais inferior da área, não sendo observado o seu contato com as rochas subjacentes. Falta pois, a Formação Equador. A Média é constituída por micaxistos gnaisses, rochas carbonáticas, lentes de anfibolitos e calcários impuros bastante metamorfizados, havendo formação de tactito mineralizado. A Superior é formada por micaxistos e gnaisses.

A Série Serra dos Martins ocorre em pequena porção da área, notadamente na parte sul. Apresenta-se em forma de mesetas horizontais, com escarpas pronunciadas, sendo encontrados alguns testemunhos de erosão. Esta série repousa discordantemente sôbre a Formação Parelhas.

Os basaltos constituem o maciço vulcânico de Serra Negra.

A tectônica é relativamente simples, observando-se apenas fenômenos de dobramentos. Os esforços tectônicos E-W, são tidos como responsáveis pelos dobramentos.

Na mina Cafuca, afloram xistos e gnaisses, os quais fazem parte da Série Ceará. Está situada na crista de uma anticlinal cujo eixo mergulha suavemente para sul, por baixo da Serra de Santana. O eixo da anticlinal acompanha a direção das estruturas da região, tendo direção N15E e "plunge" de 15-20° para o sul. A camada mineralizada encontra-se na parte inferior de uma sequência carbonática e possue espessura média de 0,90 m. Trata-se de um tactito composto de: quartzo, escapolita, epidoto, diopsidio, vesuvianita, clinozoizita, titanita, magnetita, apatita, scheelita e granada.

Além da mina Cafuca, são conhecidas outras ocorrências de scheelita na região, ou sejam, a mina Baixios, o garimpo da Fazenda Cinzas e a mina Saco dos Bois. A mina Baixios situa-se na Fazenda homônima, entre Bodó e Cafuca, no flanco leste de uma anticlinal com direção geral N-S e "plunge" suave para sul. É constituída por duas camadas de tactito intercaladas no micaxisto. A mina Saco dos Bois faz parte do mesmo jazimento de Cafuca. A ocorrência de Cinzas situa-se a NW de Cafuca e encontra-se no flanco de uma anticlinal, sendo formada por tactitos fracamente mineralizados.

Análise Crítica

Dado o caráter dêste trabalho, como sendo de graduação, e o âmbito mais restrito à área de Cafuca, é possível que não

venha a ser de grande aplicação para efeito de mapeamento geológico regional, a não ser em alguns aspectos mais genéricos.

2.1.26

MELO, Pedro Gomes de - Geologia da faixa de Igarói, Icó - CE Recife, M.E.C., CAGE, Esc.Geol. Pernambuco, 1961, 32 p. (Rel. Grad., inédito)

Resumo

A área estudada está compreendida entre os meridianos 39°00'W e 39°05'W e os paralelos 6°15'S e 6°30'S, e pertence ao município de Icó, estado do Ceará. Dentro dela são encontradas rochas cristalinas, sedimentos mesozóicos e aluviões recentes.

O complexo cristalino é formado por:

1) gnaisses, geralmente listrados, às vezes com intercalações de veios aplíticos, ou localmente facoidais, associados a flebitos e arteritos. O mergulho geral dessas rochas é de 70 a 85°/350° Az., às vezes vertical ou mesmo 70°/170° Az;

2) quartzitos ocorrem em bancos fraturados, com bastante muscovita, concordantes com os gnaisses;

3) meta-arcósios, de aspecto maciço ou mesmo de caráter xistoso (devido ao intemperismo);

4) micaxisto de granulação fina, apresentando "boudinage" e "drag folds" nas intercalações venulares; localmente assumem aspecto gnáissico listrado duro e rico em biotita; calcário cristalino ocorre, em blocos de 5 a 10 cm de diâmetro, dentro do micaxisto;

5) gnaisse facoidal de coloração rósea. Observou-se transição entre os gnaisses facoidais e os gnaisses listrados e micaxistos, de modo que parece ser uma intercalação desses gnaisses dentro dos micaxistos, motivada por um falhamento; o granito que ocorre na área é continuação da Serra do Morais que vem do oeste. Estas rochas perten

cem à Série Ceará, do pré-Cambriano superior.

Os sedimentos mesozóicos ocorrem em três regiões da área, isolados entre si pelas rochas cristalinas. Tratam-se de sedimentos representados por argilas, siltitos, arenitos fossilíferos, conglomerados, argilas calcáriàs, calcários fossilíferos e gipsita, que compõem a Formação Iguatu, correlacionada por Euzébio de Oliveira, com a Série Rio do Peixe, de idade provavelmente triássica.

Predominam na área estruturas de falhamento com falhas normais, paralelas aos planos de xistosidade das rochas. Os mergulhos nos sedimentos são da ordem de 10°, porém atingem 50 a 60° próximos às falhas. Foi observado um dobramento sinclinal no centro da área dos sedimentos, onde há uma coincidência entre os planos de xistosidade com os da estratificação.

Como recursos minerais, existe boa possibilidade de aproveitamento das rochas cristalinas duras e arenitos, para a construção civil, argilas para cerâmica e construção de barragens.

Análise Crítica

O trabalho apresenta pouco interesse, visto que, refere-se a uma área limítrofe à do Projeto. Sua principal importância consiste na conceituação petrográfica das sequências metamórficas, às quais têm continuidade para a área do Projeto. A parte de Geologia Estrutural é pouco detalhada.

2. 1. 27

MORAES, Franklin de - Contribuição à Geologia Geral e Econômica do Município de Belém do Brejo do Cruz (PB) e sudeste de Patu (RN). Recife, M.E.C., U.F.P., Esc. Geol., 1968, 53p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito).

R e s u m o

A área tem como limites as coordenadas geográficas 6°1'15" e 6°14'22" de latitude S e, 31°30'02" e 37°8'43" de longitude W.

A sequência estratigráfica da área é representada pela seguinte coluna :

Quaternário - Aluviões

Pós-Algonqueano-Lamprófiros, veios de quartzo, pegmatitos e granitos

Pré-Algonqueano - Série Ceará, (Formação Quixaba).

As observações de campo e de laboratório, revelam que a área foi afetada por dois esforços principais : um com direção N20E e outro N40W, que estão compatíveis com as direções dos planos de cizalhamento.

O diagrama polar das direções dos veios de quartzo-feldspato mostra uma faixa bastante ampla, entre N30E e N70E. Tais veios foram admitidos como resultantes do preenchimento de fraturas pré-existentes e atividade magmática que lhes deu origem.

As rochas passíveis de mineralização são os tactitos e os pegmatitos. Os pegmatitos, em geral associados aos migmatitos, possuem pouca espessura e podem apresentar mergulhos fracos. Ocorrem em maior quantidade nas proximidades de Belém e ao sul da área. Apresentam a seguintes composição mineralógica: quartzo, feldspato e mica, como constituintes essenciais, podendo ainda ocorrer turmalina, columbita-tantalita, granada, berilo, cassiterita, apatita, urânio e alanita. Os tactitos afloram em apenas 3 locais e se mostraram estéreis. Têm a seguinte composição : granada, quart

zo, epidoto, diopsídio, titanita, actinolita-tremolita e oligoclásio.

Análise Crítica

A contribuição primordial deste trabalho, para a área do Projeto, é a individualização das rochas passíveis de mineralização, bem como, dos seus minerais econômicos. No mais, vem apenas corroborar assuntos tratados com mais detalhes por outros autores.

2. 1. 28

MUNIS, Marcos de B. - Geologia Econômica e Mapeamento Geológico da faixa leste de Recanto - Cerro Corá-RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1964, (Rel. Final Geol. Campo)

Resumo

A área em estudo situa-se em sua maior parte, na porção norte do município de São Tomé, sendo limitada pelos paralelos 5°50' e 5° 55' de latitude S e pelos meridianos 36°00 e 36°19' de longitude W, dentro do Estado do Rio Grande do Norte. Geológicamente é domínio do pré-Cambriano.

Observa-se na área uma tectônica simples, com anticlinais e sinclinais simétricas ou pouco assimétricas, tornando-se mais complexa a W, na região de Recanto.

As anticlinais e sinclinais possuem estruturas em leque indicando fortes compressões laterais. A direção geral das camadas é NE-SW com pequenas variações para NNE-SSW. Ao norte, porém, esta direção varia face a presença de migmatitos. O plano axial da anticlinal que passa na Serra do Feiticeiro, confunde-se com um plano de falha, onde o teto subiu em relação ao muro dando lugar a uma falha inversa. Essa falha serve para explicar a grande escarpa a oeste da referida Serra.

Os metassedimentos, que tem menor área de representação, são da Formação Equador, restritos ao núcleo da anticlinal do Feiticeiro, com espessura média de 500m. Em virtude de sua resistência à erosão, os quartzitos sobressaem no relevo formando a imponente Serra do Feiticeiro. Em direção a um maciço granítico mais ao sul, esses quartzitos apresentam incipiente feldspatização.

A Formação Parelhas está representada apenas pelo seu andar médio, faltando os andares inferior e superior. Ocorrem em duas faixas : uma a oeste, intensamente migmatizada, que no contato com o quartzito Feiticeiro compõe-se de calcários cristalinos, escarnitos e tactitos, inter

calados no biotita-xisto; a outra, na parte central é menos migmatizada , aparecendo tipos flebíticos, com paleossoma variegado ; ao norte aparecem biotita-xistos, biotita-muscovita-xistos e antofilita-talco-xistos, enquanto que a leste observa-se uma sequência de anfibolitos e hornblenda-gnaisse, no contato com o xisto Seridó. Calcário margoso aflora em um dos afluentes do Riacho dos Balanços e calcário cristalino aflora nas proximidades da Mina Oiticica da Pedreira Dina e da Pedreira Boqueirão. Nas suas proximidades é frequente a presença de escarnitos e tactitos. Camadas espessas de calcário cristalino afloram a W da Serra do Feiticeiro, com intercalações de biotita-xistos.

Os representantes da Formação Seridó ocorrem em duas grandes faixas : a lesteda Serra do Feiticeiro, formando extensas sinclinais e no centro da área, formando sinclinais pouco expressivas, bem apertadas.

O granito de Pica Pau aparece na forma de "inselberg" saliente, na superfície plana do biotita-xisto. Auréola de contato típica não foi notada, porém nas suas proximidades, o biotita-xisto é "cozinhado" e enriquecido em cordierita; todavia sua direção não se modifica e, apenas, ligeira acomodação estrutural é observada, o que sugere ser esse granito de caracter sintectônico. Pegmatitos e basaltos ocorrem dentro da área. Os pegmatitos podem ser concordantes ou discordantes, enquanto que os basaltos são sempre discordantes, excetuando-se o encontrado em contato com o mármore da Mina Oiticica (in Pompeu e Chada, 1961).

As minas Chupador, Trapiá, Caçador e Vereda do Meio , pertencem a um mesmo horizonte estratigráfico e estão situadas na aba NW da anticlinal isoclinal do Feiticeiro e mergulham para SE : o horizonte tactítico não é contínuo, formando lentes alinhadas segundo a direção geral NNE-SSW ao sul e NE-SW ao norte. A oeste da Serra do Feiticeiro segue-se uma sequência de biotita-xistos e calcários intercalados, seguindo-se então os gnaisses e migmatitos. Os tactitos geralmente estão intercalados no biotita-xisto, mas também ocorrem nos contatos xisto-calcário e xisto - gnaisse. A origem desses tactitos parece ligada a fenômenos de metassoma - tismo de contato. A principal fase de mineralização gerou granadas bem de

servolvidas, diopsídio, epidoto, escapolita, scheelita, tremolita, actinolita e pirita, que teriam resultado da reação das soluções mineralizantes com o calcário impuro. Calcita, quartzo, tremolita, actinolita, titanita, apatita, feldspatos e biotita, poderiam ter sido formados já na fase de metamorfismo regional.

Deve-se mencionar ainda o garimpo de scheelita de Chico Grande, situado na localidade de Espinheiro, município de Cerro Corá e os garimpos de pegmatito Santa Rosa I e II, localizados na fazenda de mesmo nome, e já lavrados para berilo e tantalita-columbita.

Análise Crítica

O trabalho citado é de utilidade para o conhecimento da geologia da área abordada, principalmente devido ao estudo de um grande número de ocorrências de scheelita. Também são feitas referências a faixa calcário-tactífera de Caçador-Trapiá, que se constitui numa das maiores reservas de tactito da região.

2.1.29

NESI, Júlio de Resende - Contribuição à Geologia Econômica da zona scheelitífica a sudeste de Jardim de Piranhas - RN. Recife, M.E.C., U.F.P., Curso Geol., 1970, 58 p. (Rel. Grad. em Geol. inédito)

Resumo

A área mapeada localiza-se próximo aos municípios de S. Fernando e Timbaúba dos Batistas, no Rio Grande do Norte e está compreendida entre as coordenadas: 6°30'00" e 6°22'12" de latitude sul; 37°17'07" e 37°11'42" de longitude oeste.

A referida área exibe uma tectônica predominantemente compressiva, apresentando as seguintes características:

a) os traços da foliação exibem duas direções preferenciais, NNE-SSW e WNW-ESE;

b) o dobramento é idiomórfico, onde as rochas sofreram deformações semi-plásticas, as dobras são abertas, com planos axiais aproximadamente verticais e seus eixos não mergulhantes;

c) as lineações são paralelas aos eixos das dobras;

d) as fraturas são retilíneas, evidenciando serem posteriores aos dobramentos.

Observa-se ainda a existência de duas sinclinais e uma anticlinal. Tais dobras mostram uma intensidade de mergulhos que variam de 20° a 55°. A sinclinal e a anticlinal da parte setentrional apresentam uma interrupção nos seus eixos, que talvez tenha sido causada por uma falha de empurrão. O sistema de falhamento tem direção N40°E a N65°E, e normalmente apresenta deslocamentos pequenos, predominantemente horizontais.

A descontinuidade da estrutura de dobramento e

a homogeneidade dos falhamentos (retilíneos), sugerem duas fases tectônicas : a primeira teve início concomitantemente ao metamorfismo regional, responsável pelos dobramentos e cavalgamentos e uma segunda , tectônica de rasgamento, tendo sido iniciada possivelmente após a migmatização. Os esforços de compressão atuaram segundo a direção N-S. O metamorfismo chegou a epizona, no máximo.

Foram distinguidas duas sequências rochosas : uma ectinítica constituída por calcário, xisto, anfibolito e quartzito' (estas unidades apresentam-se sob a forma de camadas lentes); a outra , migmatítica, representada por epibolitos, embrechitos e um granito.

A área em apreço não apresenta grandes recursos minerais, sendo a scheelita o mineral explorado economicamente. Anteriormente houve exploração de ouro, amianto e barita.

A mineralização em scheelita está ligada a três tipos :

a) veios de quartzo associados a pegmatitos - destaca-se o garimpo da Santa, localizado nas margens da estrada Caicó - Jardim de Piranhas. A rocha encaixante é embrechito, com direção N60°E e mergulho 30°S. A scheelita ocorre em bolsões bastante irregulares.

b) veios de quartzo e feldspatos - nestes destaca-se o garimpo da Reforma, tratando-se de um veio quartzo feldspático com espessura média de 2 m, orientado segundo N40°E em sua maior extensão. A mineralização se faz nas fissuras do quartzo e feldspato.

c) em tactitos - os garimpos de Cavalcanti (margens da estrada Caicó - Jardim de Piranhas) e Retiro (próximo a Timbaúba dos Batistas), são os mais importantes.

Em ambos o tactito apresenta-se em forma de lentes, concordante com a estrutura, encaixado numa lente anfibolítica e cortado por veios de quartzo. É constituído essencialmente de quartzo e epidoto, aparecendo ainda granada e calcita além da scheelita, que o-

corre disseminada.

Análise Crítica

O valor do trabalho para o Projeto está na conceituação do desenvolvimento tectônico-estrutural da área estudada. Os aspectos geo-econômicos também apresentam validade, muito embora, dentro das limitações condicionadas aos objetivos do trabalho.

2. 1. 30

OLIVEIRA, Alvemir Alves de - Levantamento geológico da faixa do Iguatu. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 21 p. (inédito).

Resumo

A área está localizada no município de Iguatu, sendo limitada pelos meridianos de 39°15' e 39°20' ao W e os paralelos 6°15' e 6° 27' de lat. sul.

A área em questão mostra rochas cristalinas e sedimentares. As rochas cristalinas são representadas por micaxistos e gnaisses, pertencentes a Série Ceará, de idade Algonquiana.

Os sedimentos ocupam mais de 75% da área e são constituidos de arenitos (conglomeráticos, grosseiros, médios e finos), siltitos (argilosos e arenosos) e argilas, os quais pertencem à Formação Iguatu, de idade cretácica. As rochas que capeiam a Formação Iguatu são constituidas de sedimentos mais novos, sendo formadas por arenitos vermelhos de granulação variada, de idade pré-Quaternária.

A área estudada apresenta os seguintes traços estruturais de maior importância : uma falha, no contato do cristalino com os sedimentos, uma anticlinal nas rochas cristalinas, cujo eixo é mais ou menos paralelo ao falhamento, e, finalmente, uma terminação perissinclinal nos sedimentos da Formação Iguatú, com eixo na direção aproximada de leste-oeste.

Os micaxistos tem direção WSW-ENE com mergulhos superiores a 60°. Nos gnaisses, a direção estrutural e aproximadamente N70°E, com mergulho para sul. O angulo de mergulho geral das camadas da Formação Iguatú varia de 20° a 35° para norte. A direção geral das camadas varia de N55°-85°E.

Análise Crítica

Apesar do levantamento geológico de que trata este trabalho ter sido efetuado em uma região fora dos limites da área do Projeto, serve como apoio para a verificação da continuidade de alguns traços petrográficos e estruturais dentro da área a ser integrada.

2. 1. 31

OLIVEIRA, Marcelo de Barros - Contribuição à Geologia noroeste de Cruzeta-RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 39 p. (Rel. Grad., inédito).

R e s u m o

Abrange uma área de 320 km^2, situada quase toda entre 36° 50' e 37°00' de longitude W e 6°12' e 6°25' de latitude S.

Afloram na área rochas da Formação Parelhas e da Formação Seridó. A primeira foi dividida em tres andares a saber :

1 - Andar Inferior - constituido por itabiritos, paragnaisses, metarcósios, metagrauvacas, para-anfibolitos e micaxistos, cortados indistintamente por veios aplíticos.

2 - Andar Médio - constituido por calcário cuja espessura chega a atingir 250m. Foi usado como unidade guia para o mapeamento. Secundariamente, intercalados no calcário, podem ocorrer paragnaisses e micaxistos. No seu contato inferior podem aparecer lentes de actinolita-xisto.

3 - Andar Superior - é constituido por micaxistos granatíferos, paragnaisse e quartzitos.

A Formação Seridó é constituida por micaxistos de granulação bastante fina, geralmente cortados por veios de quartzo concordantes e discordantes .

Além desses metassedimentos ocorrem também rochas metaígneas, as quais encontram-se representadas por granitos gnaissificados, encaixados concordantemente em gnaisses facoidais do andar inferior da Formação Parelhas, ou no contato desse com os andares superiores. Alguns corpos de metadiabásio são encontrados também, encaixados concordantemente nos paragnaisses.

A tectonica é relativamente simples, de caracter plica

tivo, representado por duas anticlinais e uma sinclinal.

Estes dobramentos são simétricos ou pouco assimétricos e seus eixos apresentam culminações e depressões. Só em casos excepcionais a xistosidade é obliqua à estratificação.

A n á l i s e C r í t i c a

Este trabalho será útil porque fornece subsídios sobre a petrografia das sequências metamórficas da área do Projeto. A subdivisão tríplice da Formação Parelhas nunca foi estabelecida regionalmente e deste modo deverá ser investigada durante os trabalhos de campo.

2.1.32

PORTO, Bento Luiz da Gama - Contribuição à Geologia Geral e Econômica da área leste do Riacho dos Cavalos - PB. Recife, M.E.C., U.F.P., Esc. Geol.,1968, 33 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito)

R e s u m o

A área localiza-se entre os meridianos 37°30'00" e 37°48'40" de longitude oeste e os paralelos 6°30' e 6°21' de latitude sul, com uma superfície da ordem de 280 km².

O ajustamento das formas de relevo com as estruturas geológicas é patente. De modo geral as anticlinais correspondem altos relevos e as sinclinais superfícies aplainadas. Geralmente as sinclinais são constituidas por rochas brandas, tais como xistos e gnaisse, enquanto as anticlinais, de rochas migmatíticas. A estratigrafia local é representada pelas seguintes unidades:

Quaternário ..... Aluviões

Pós-Algonquiano ..... Granidiorito

Formação Seridó - biotita-xisto, com calcário e quartzo.

Algonquiano -

Formação Parelhas-gnaisses listrados

Pré-Algonquiano ..... Migmatito granítico porfiroblástico

A área estudada abrange a "Geoanticlinal do Rio Grande do Norte" que apresenta nos seus terminais S e SW o maior desenvolvimento dos processos migmatíticos graníticos, onde preponderam os esforços tectônicos mais acentuados, principalmente de compressão. A tectôni

ca observada na área é relativamente simples. A estrutura mais notável é representada por uma anticlinal simétrica, com mergulhos variando em torno de 40-50°, cujo eixo forma uma terminação peri-anticlinal, apresentando um encurvamento ao longo da área. Dois tipos de esforços atuaram na área: um de caráter plástico e rutural, atuou principalmente na direção NW-SE, sendo responsável pela formação da anticlinal e de boa parte do fendilhamento longitudinal, o segundo atuou predominantemente na direção WNW-ESE, foi responsável pela virgação do eixo da anticlinal e grande parte do fraturamento. O migmatito granítico porfiroblástico é a rocha dominante na área. Em consequência dos processos de migmatização, os outros tipos litológicos são: gnaisse listrado de composição granodiorítica, granodiorito e biotita-xisto. A área está inclusa na chamada província scheelítifera do nordeste, que se subdivide em:

1) Sub-província de Currais Novos
2) Sub-província de Jucurutu
3) " " " Caicó
4) " " " Santa Luzia
5) " " " São Tomé.

A área mapeada situa-se na sub-província de Jucurutu, a qual abrange os municípios de Jucurutu, São Rafael, Augusto Severo e Carnaúba dos Dantas no Rio Grande do Norte e parte de Brejo do Cruz e Catolé do Rocha na Paraíba, com uma reserva provável de 50.000 t. A mina Timbaúba localiza-se na aba oeste de uma anticlinal, com mergulho de 50°W. A mineralização ocorre em lente de quartzo dentro do biotita-xisto com direção N-S e mergulho para oeste. A análise microscópica mostra a seguinte composição do minério: quartzo, granada, scheelita, epidoto, diopsito, calcita, plagioclásio, clorita, anfibólio (actinolita) e titanita. A análise química revelou um teor de 1% para o minério e 16% para o concentrado.

Análise Crítica

São poucas as contribuições dêste trabalho para o Projeto, levando-se em conta o nível em que o mesmo foi elaborado (Relatório de Graduação para a Escola de Geologia). Destarte, são interessantes as considerações de caráter petrográfico e estrutural.

2. 1. 33

REGO, Maurício C. do - Levantamento Geológico da faixa Central de Icó-CE. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 22 p.(Rel. Grad., inédito).

R e s u m o

A área está limitada ao norte pelo rio Jaguaribe, ao sul pelo paralelo 6°30'S, a leste e a oeste pelos meridianos 38°50' e 38° 55", respectivamente.

Distinguem-se na área três unidades geológicas principais : o embasamento cristalino (pertencente a Série Ceará), os sedimentos da bacia de Icó e os depósitos aluvionares.

O cristalino datado como do Algonquiano é representado pela seguinte sequência, de cima para baixo: filitos, quartzitos, biotita quartzitos, gnaisses facoidais, e, na base da sequência, uma associação de biotita-gnaisses e gnaisses migmatíticos, com intercalações de lentes de anfibolito. Essas rochas tem direção NNE e mergulho médio de 45° para NW.

Os sedimentos são representados por arenitos conglomeráticos, arenitos e siltitos argilosos, e apresentam um mergulho suave para SE. Parecem tratar-se da continuação dos sedimentos da Série Rio do Peixe, possivelmente de idade triássica.

Dois sistemas de falhamentos foram determinados. Um deles é normal a estratificação sendo constituído por falhas de gravidade, o outro é paralelo a estratificação.

Análise Crítica

Trabalho de pouco interesse para o Projeto. Além de situar-se fora dos limites do mesmo, traz uma contribuição relativamente restrita para a geologia da área.

2.1.34

ROCHA, Ezequias Bezerra da - Contribuição à Geologia Geral e Econômica da área oeste do município de Brejo do Cruz -PB. Recife, M.E.C., U.F.P., Esco.Geol.1968, 51 p. (Rel. Final Geol.Campo, inédito)

Resumo

A região estudada localiza-se a oeste de Brejo do Cruz e abrange uma área de 224km^2, incluindo este município. Sua sede localiza-se a 6°21' de latitude S e 37° 30' de longitude W. Na área existem os seguintes tipos litológicos: migmatito granodiorítico porfiroblástico, migmatito granodiorítico flebítico, granodiorito gnaissificado, biotita-xisto, lamprófiro, tactito e em pequena escala, agmatito, epibolito e diadisito. O migmatito abrange uma extensa área constituindo o flanco da aba SW-NW da anticlinal do xisto. Provavelmente pode ser enquadrada na Formação Quixaba, bem como o xisto e o tactito. Os granitos, pegmatitos e lamprófiros, podem ser enquadrados no pós-Algonquiano e os aluviões, no Quaternário, sendo as rochas mais recentes.

Coluna estratigráfica:

Quaternário	Aluviões
Pós-Algonquiano	Lamprófiros Granitos Pegmatitos
Pré-Algonquiano-Série Ceará - xistos	
Formação Quixaba	Tactito Migmatito.

A área mapeada caracteriza-se por um tectonismo de dobramento relativamente simples. A estrutura é representada por uma anticlinal e uma sinclinal. A anticlinal do Brejo de Cruz é simétrica e seu eixo apresenta uma depressão formando uma terminação perianticlinal. O flanco desta anticlinal é preenchida pelos pegmatitos do pré-Algonquiano. A sinclinal na extremidade NW apresenta uma flexão para cima, ocasionando uma nítida terminação peri-sinclinal com sua aba sul ocidental preenchida por migmatitos pré-Algonquiano. Petrograficamente, existe a presença de uma rocha mãe de composição básica. Esta rocha foi submetida a processos metassómaticos através de soluções ricas em Na e Ca numa 1a. fase de metassomatismo, acarretando rochas ricas em biotita, quartzo e plagioclásio. Numa 2a. fase de metassomatismo, observa-se o aporte de soluções ricas em K, que é marcado pela intensa microclinização dos plagioclásios e pela presença de resquícios deste último, imerso na microclina em estado avançado de formação. No campo, este fenômeno é observado nos xistos gnaissificados.

Os principais minerais econômicos são: berilo, amazonita e scheelita. Três ocorrências de berilo foram notificadas. A primeira situa-se na Fazenda Curral Queimado, ocorrendo o berilo no pegmatito encaixado no biotita-xisto. A segunda ocorrência localiza-se na Fazenda Moreira e o berilo ocorre associado a um pequeno pegmatito que corta o migmatito-flebítico e a terceira ocorrência de berilo é em Serrote Preto, onde o berilo como nos casos anteriores encontra-se no pegmatito. A ocorrência de amazonita se apresenta em um pegmatito com direção N39°W cortando o granito. A scheelita ocorre num tactito lenticular, encaixado no migmatito porfiroblástico, na localidade de Jatobá.

Análise Crítica

O presente trabalho é de utilidade para a área do Projeto, pela apresentação de um grande número de lito-fácies em algumas unidades regionais, as considerações genéticas e localização de ocorrências minerais de valor econômico.

2. 1. 35

RODRIGUES, Clécio de Souza - Contribuição à Geologia Geral e Econômica da área oeste de Patu - RN. Recife, M.E.C., U.F.P., Esc. Geol. , 1968, 28 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito)

Resumo

A área está compreendida entre os paralelos 6°00' e 6° 07'45" de latitude sul e meridianos 37°49'15" e 37°48'30" de longitude W.

A estrutura que ocorre na parte W da área, mostra claramente através das linhas de bandeamento, que as rochas estão bastante dobradas, mudando constantemente sua direção. Estas linhas evidenciam ainda um dobramento intenso com grandes virgações nas direções das rochas. Não se constatou evidências de falhamento e sim um intenso diaclasamento. Duas direções de esforços principais foram constatadas, uma direção N10E e outra N30W, ambas possivelmente responsáveis pelas fraturas de tensão e cizalhamento que ocorrem na área. Distingue-se ainda uma unidade estrutural representada por uma anticlinal cujo eixo se apresenta virgado segundo a direção geral NE-SW, apresentando as abas mergulhando suavemente.

As rochas encontradas são cortadas por veios pegmatíticos e de quartzo, não tendo sido atingidas pela deformação regional que afetou as outras rochas da área, possuem idade pós-Algonquiana. As rochas encontradas na área são as seguintes: migmatitos (migmatito granítico porfiroblástico e magmático flebítico), escarnitos e calcários cristalinos.

Quanto a coluna estratigráfica da área em foco, seria a seguinte :

Quaternário..... Aluviões

Pós-Algonquiano.....	Veios de quartzo e pegmatito.
Algonquiano - Formação Quixaba..	Lentes de calcários escarnitizados.
Pré-Algonquiano.....	Flebito Embrechito.

Das ocorrências de minerais de interêsse econômico que se constataram na área, apenas duas merecem destaque: uma ocorrência de scheelita e uma de urânio. A ocorrência de scheelita fica situada na Fazenda do Sr. Chico Curtidor, e o tactito ocorre em forma de lente encaixada no migmatito flebítico, com mergulho de 40° para leste, estando esta ocorrência situada na aba E de uma anticlinal, cujo eixo sofreu um virgamento para NE-SW. O tactito apresenta espessura da ordem de 5m com mergulho para E, não se podendo estimar a sua extensão. A ocorrência de urânio, esta se localiza na Fazenda Fidalgos, e o minério ocorre em pegmatito cortando o migmatito granítico porfiroblástico. A mineralogia do veio pegmatítico é simples, existindo um núcleo de quartzo leitoso associado com grandes cristais de muscovita, ocorrendo o feldspato potássico nas bordas desse núcleo como se o estivesse englobando.

Análise Crítica

O trabalho tem certa validade no tocante a localização, modo de ocorrência e associação da scheelita. Quanto a petrografia a estrutura apenas corrobora citações de outros autores em trabalhos mais detalhados.

2. 1. 36

SÁ, Jessé Gomes de - Levantamento Geológico a oeste de Cruzeta - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 34 p. (Rel. Grad. , inédito).

Resumo

Esta área fica situada entre os meridianos de 36° 50' e 37°00'W e os paralelos de 6°20' e 6°35'S, perfazendo uma área de cêrca de 250 km² abrangendo parte dos municípios de Cruzeta, Caicó e J. Seridó.

O pré-Cambriano é representado pelas Formações Parelhas e Seridó. A Formação Parelhas subdivide-se em 3 andares: andar inferior - meta-grauvaca, biotita-xisto, para-anfibolito, granitos deformados ou gnaissificados e meta-arcósios; andar médio - calcário com intercalações de micaxisto granadífero e para-gnaisses; andar superior- mica-xisto granadífero, para-gnaisse e quartzito. A Formação Seridó é constituida de micaxistos granadíferos cortados por veios de quartzo e aplitos.

As rochas intrusivas são representadas por granitos deformados, meta-diabásios e granitos não deformados.

Quanto a estrutura, apresenta evidências de uma tectônica bem intensa, destacando-se uma peri-anticlinal e uma grande sinclinal. A peri-anticlinal tem o eixo mergulhado de 20° para sul, continuando ao norte com variações de direção. A sinclinal apresenta o eixo mergulhado em torno de 20° para SE, com fechamento na parte centro - norte da área. Convém salientar a presença de granitos intrusivos em pleno sinclinal, particularmente o da Serra da Rajada.

A área estudada apresenta um relevo levemente ondulado com algumas partes planas e excepcionalmente com grandes cleva-

ções. Os granitos que ocorrem na Formação Parelhas inferior, em geral apresentam um relevo muito irregular com grandes escarpas. Quanto aos granitos que ocorrem no sinclinal, apresentam relevos destacados, salientando-se o da aba W da sinclinal que constitui a "testa" da denominada Serra da Rajada.

No que concerne a minerais econômicos, há ocorrências de calcário cristalino, que são aproveitadas em pequena escala, havendo poucas caeiras. A scheelita ocorre em grande parte da área sem, contudo, haver nenhuma ocorrência de vulto. Estas ocorrências scheelitíferas estão relacionadas a filões de quartzo, embora haja a presença de grande número de tactitos.

Análise Crítica

Êste trabalho, em seu aspecto geral, traz apenas citações de importantes fenômenos tectônicos ocorridos na área. Uma vez que êstes tiveram uma atuação intensa, deveriam ser apresentados com mais detalhe, porém dado o âmbito em que o trabalho foi realizado (graduação), tais fatos são justificáveis.

2. 1. 37

SILVA, José Alberto C. da - Geologia das regiões NE e SE dos municípios de S. Fernando e Jucurutu - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc.Geol. Pernambuco, 1962, 41p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito).

R e s u m o

A área situa-se entre os meridianos de 37°21' e 37° 13' de long. W e entre os paralelos 6° 6' e 6° 18' de latitude sul.

Afloram na área rochas ígneas e metamórficas, sendo estas enquadradas nas Formações Parelhas e Seridó.

A Formação Seridó acha-se representada por muscovita-xistos e micaxistos à biotita. Essa última fácies pode ocorrer dentro dos muscovita-xistos e algumas vezes apresenta-se granatífera. O andar superior da Formação Parelhas é constituido por paragnaisses à biotita e a hornblenda. Em alguns locais, esses gnaisses assemelham-se a embrechitos: cristais da feldspato alongados, como faixas e, ocasionalmente, podem conter finas camadas de escarnito. O andar médio da Formação Parelhas é constituido por finas lentes calcárias. Falta, na área, o andar inferior da Formação Parelhas. As rochas ígneas são representadas por granitos, os quais encontram-se encaixados nos gnaisses e pertencem ao Algonquiano. Diques de basalto a diabásio cortam a sequência, estando orientados preferencialmente na direção E-W.

O principal elemento estrutural da área é uma sinclinal assimétrica em leque, cujas abas tem mergulho variando de médio a forte. Outros dobramentos de menor expressão encontram-se associados a essa sinclinal, e formam zonas de culminação e depressão axial.

Análise Crítica

O trabalho é de certa utilidade no sentido de fornecer subsídios acerca do comportamento dos conjuntos petrográficos da área do Projeto. A subdivisão da Formação Parelhas e o posicionamento estratigráfico dos granitos deverão ser investigados nos trabalhos de campo.

2.1.38

SIQUEIRA, Luiz Peixoto de - Geologia de Cruzeta e arredores - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol.Pernambuco, 1961, 39 p. (Rel. Grad., inédito).

R e s u m o

A área estudada situa-se nos arredores do município de Cruzêta-RN, e abrange cerca de 410 km^2.

Ocorrem, além dos depósitos quaternários, camadas da Série Ceará com direção geral N 40°-60^oE e mergulhos de 20° a 50° para NW e SE, representadas por uma sequência de paragnaisses, metagrauvacas, metarcósios, quartzitos e calcários (Formação Parêlhas); micaxistos (Formação Seridó), e quartzitos (Formação Equador), os quais constituem a base da Série. A Formação Parêlhas pode ser dividida em 3 andares. O andar inferior é formado por paragnaisses metarcósios, metagrauvacas, quartzitos arcosianos e paranfibolites. O andar médio contém calcário com intercalações de micaxistos, os quais diferem daqueles da Formação Seridó. O andar superior é constituido por micaxistos quartzitos e quartzitos a biotita.

Todas as rochas da Formação Parêlhas tem mergulho variando de 5°-50^oSE, constituindo a base da grande anticlinal de S. Vicente, cujo eixo aparece a noroeste da área, com uma zona de depressão axial. As partes mais inferiores desta formação sofreram uma certa feldspatização, indício de influência magmática na área. Os depósitos pós-Algonquianos estão representados por aluviões, que formam o material clástico de enchimento do fundo dos vales e eluviões que formam um manto de alteração, bem distribuido em toda área mapeada.

Na área evidenciam-se dois grandes elementos tectônicos. A anticlinal de S. José do Seridó, constituido pelo micaxisto Seridó, apresentando direção NNE-SSW e "plunge" 10° NNE, com fechamento a leste de Cruzêta, e a

sinclinal de Cruzeta, a qual atravessa toda área, e tem seu eixo com direção variando de ENE-WSW a NNE-SSW. Esta sinclinal é constituida por micaxistos da Formação Parêlhas e da Seridó.

Análise Crítica

Este trabalho fornece bons subsídios para a elucidação do comportamento lito-estrutural de áreas do Projeto. As unidades litológicas estão esquematizadas e muito bem colocadas no quadro estratigráfico regional . No tocante a tecto-estrutura, o autor associou-a às unidades litológicas, dando assim uma visão conjunta do quadro geológico de sua área de trabalho.

2. 1. 39

SOUZA, Cláudio José Marques de - Contribuição aos estudos geológicos e geo econômicos da região de Almino Afonso - RN. Recife, M.E.C., U. F. P., Esc. Geol. Pernambuco, 1968, 75 p. (Rel. Final Geol. Campo, - inédito)

Resumo

A área é limitada pelas seguintes coordenadas geográfi - cas : 6°6'49" e 6°14'38" de latitude sul; e os meridianos de 37°48'57" e 37°38'57" de longitude oeste.

As principais rochas que afloram na área são : granitos, migmatitos, xistos, anfibolitos, calcário cristalino, escarnitos, mármore e lamprófiros.

A coluna estratigráfica da área é a seguinte :

Quaternário - aluviões

Pós-Algonquiano - granitos, pegmatitos e lamprófi- ros.

Algonquiano - Formação Seridó (xistos)

(Série Ceará) " Quixaba (calcário, escarnito, mármore e anfiboli - to).

Formação Parelhas -(gnaisse e migmati- to).

Pré-Algonquiano - migmatito granitizado

O tectonismo está caracterizado por lineações sinuosas. Os elementos estruturais mais importantes são uma anticlinal de forma dômi ca e uma sinclinal.

Foi registrada a ocorrência de garimpos de scheelita e mármore. A scheelita ocorre na fazenda Exú e Touradas, porém em pequena con

centração. Encontra-se disseminada em escarnitos, os quais acham-se encaixados em xistos e migmatitos. Os principais constituintes mineralógicos dos escarnitos são : granada, vesuvianita, epidoto, calcita, quartzo e scheelita. A mina de mármore encontra-se a 4 km ao sul de Almino Afonso.

Análise Crítica

O trabalho traz considerações apenas gerais sobre a área mapeada, pelo fato de tratar-se de um trabalho de graduação. Nesse sentido, traz uma contribuição relativamente limitada para a atual programação do Projeto.

2. 1. 40

VIANA, José dos Santos - Geologia Geral e Econômica ao norte de Lajinhas, município de Caicó - RN. Recife, M.E.C., U.F.P., Curso de Geol. , 1970, 84 p. (Rel. Grad. em Geol., inédito).

Resumo

A área em estudo é localizada ao norte de Lajinhas, limitada pelas coordenadas : 6°06'10" e 6°17'00" de latitude sul e 37°00'00"e 37°06'00" de longitude W.

Apresenta a seguinte sequência estratigráfica :

Quaternário	Aluviões
Terciário	Intrusivas básicas : Gabro diabásio e bacalto.
Pós-Proterozóico	Granito-gnáissico, dioritos.
Proterozóico	Biotita-xisto noduloso , biotita-gnaisse com veios de epidoto, tactito , calcário cristalino, lentes de anfibolitos. "Augen" gnaisse com lentes de quartzo, migmatito heterogêneo.

A direção geral das rochas é N-S, com exceção da parte SE, onde domina as direções NE-SW. As principais estruturas incluem : dobras secundárias,onde uma perianticlinal proeminente é localizada na parte W da área; duas falhas de gravidade com direção NE-SW resultando em "graben"uma falha de rejeita direcional com direção N70°E e S70°W nas pro

ximidades da fazenda Baixios e uma falha de empurrão duvidosa no contato "augen" com gnaisse-anfibolitos, localizada na parte SE da área.

Na parte SE, ocorrem gnaisse granítico, anfibolito e augen gnaisse, enquanto no restante da área, circuncidando as rochas dioríticas e graníticas, predomina biotita-gnaisse, com veios de epidoto, contendo intercalações locais de calcário e tactito. As rochas dioríticas e graníticas de natureza intrusiva, ocorrem em diversos pontos da área, apresentando relativa influência sobre as encaixantes, especialmente o granito gnáissico da parte nordeste da área. As rochas básicas são discordantes, cortando toda sequência, preenchendo fraturas com direção aproximada E-W.

A estratigráfia da área mapeada foi enquadrada nas colunas estratigráficas propostas por Ebert (1967, 1970) e Ferreira (1967).

Do ponto de vista da geológia econômica, na região centro e norte da área, localizam-se os tactitos mais extensos, começando na fazenda Baixios até o sitio Curral Velho, com fechamentos locais. Nos sítios Pai Antonio, Salobro e Olho D'água, são pequenos garimpos onde foram feitas algumas explorações, estando atualmente abandonadas devido a fraca mineralização. Na Fazenda Baixios foram estudadas duas ocorrências de scheelita: "Mina Velha" e "Mina Nova". A ocorrência de "Mina Velha" está representada por um tactito anfibolítico encaixado em biotita-xisto e gnaisse migmatítico, apresentando uma espessura aparente de 15m, incluindo calcário e lentes de xistos intercaladas. Neste local a direção das rochas é N40E e mergulhos variáveis de 25° e 45° p/NW. O tactito mineralizado possui espessura variando entre 1 e 5m com extensão de 200m no local das escavações. A camada ocorre na base do calcário encaixada em biotita-xisto-gnaisse. O tactito mineralizado é de natureza anfibolítica com epidoto e calcita. Apresenta pequenas juntas e diáclases preenchidas por cristais de calcita ou quartzo e menos frequente por scheelita. O teor é de 0,5% WO_3. Na ocorrência de "Mina Nova" o tactito e o calcário possuem direção N20°W, encaixadas em biotita-gnaisse e xisto, apresentando mergulho concordante de 25° p/W, aproximadamente. A espessura média do conjunto tactito-calcário é em torno de 15m, estendendo-se por mais de 2 km, em

bora as referências feitas aqui sejam apenas para 800m, pertencentes à Fazenda Baixios.

A rocha mineralizada apresenta espessura variável, nunca superior a 1m, chegando a desaparecer em profundidade como fora observado em escavações. O tactito ocorre na base do calcário, separado por veio aplítico e lentes de biotita-xistos. O tactito é formado por anfibolito, epidoto de granulação fina e abundante calcita. Os sulfêtos presentes são pirita, calcopirita e molibdenita. A reserva calculada foi de 19.200t de minério com teor de 0,5%WO_3. No garimpo de Arueiras, a camada de tactito e calcário tem direção N25°W e mergulho 25°WSW, encaixando-se concordantemente em biotita-gnaisse e xistos. A espessura total é de 15m, sendo a mesma camada descrita na "Mina Nova". Foi observada nas escavações uma espessura de 0,5m para o tactito mineralizado que ocorre na base do calcário separado por intercalações de xistos. Um veio aplítico de 20cm de espessura separa o tactito do biotita-gnaisse na parte, inferior. O seu aspecto, megascópicamente, é de granulação fina formado por cristais milimétricos de anfibólio, epidoto, calcita e vesuvianita, em mesma quantidade. A scheelita ocorre disseminada com granulação muito fina. A reserva foi calculada em 4.800t de minério com teor de 0,5%WO_3. Na ocorrência do Sitio Curral Velho, as camadas de tactitos e calcário apresentam direção N45°E concordante com as rochas encaixadas. A espessura varia de 15 a 20m e o mergulho é de 30°NW, havendo banquetas em que a camada apresenta mergulho de 60°. O tactito ocorre na base da 2ª lente de calcário com mergulho de 30°a 60°NW. No contato do tactito com o calcário, ocorrem frequentemente intercalações de xistos e anfibolitos, e na parte inferior um aplito de 20cm de espessura, que separa o tactito do biotita-gnaisse. Megascópicamente o tactito é composto de anfibólios, epidoto, calcita, granada, pirita, calcopirita, quartzo e scheelita. A reserva foi calculada em 600t de minério com teor de 0,5%WO_3. A ocorrência da fazenda Pai Antonio é constituida por uma lente de tactito encaixada em xisto e em biotita-gnaisse alterado, na direção N30°W e mergulho de 75°ENE, apresentando "plunge" para SSE. A rocha mineralizada tem 2m de espessura, com um comprimento de 20m. O tactito é composto de epidoto, calcita, diopsídio, anfibolio, granada, quartzo, scheelita. A reserva foi calculada em 1.200t de

minério com 0,5% WO_3. A mineralização da scheelita foi dada como origem hidrotermal (hipotermal a mesotermal) com soluções provavelmente derivadas dos granitos intrusivos nas suas vizinhanças.

Análise Crítica

O trabalho citado é de grande utilidade, pois apresenta bons subsídios para a área de estudo do Projeto. A sequência lito-estratigráfica é bem exposta, pelo destaque dado as unidades no quadro cronogeológico local e pela associação calcário-tactito, muito importante na geo-economia. A parte de estrutural também recebe destaque.

Entretanto sua maior contribuição está na parte geo-econômica, pois as ocorrências estão ricamente detalhadas, quer na localização geográfica, descrição litológica, parâmetros estruturais, conceituação a respeito da origem, teores e reservas de scheelita.

2. 1. 41

MESCHE, Eduardo de S. Bulhões - Geologia do Norte de Caicó. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1962, 35 p. (Rel. Final Geol. de Campo, inédito)

Resumo

A área estudada situa-se entre os meridianos de 37° e 37° 08'45" e os paralelos de 6°17'10" e 6°27'30".

As rochas da área foram enquadradas dentro de 2 períodos: o Arquéano e o Algonquiano.

Arquéano - é representado por migmatitos nebulíticos, fracamente orientados e, quando é possivel medir seus parâmetros, vê-se que obedecem as direções regionais e apresentam mergulhos muito fracos.

Algonquiano - é representado pela Formação Parelhas, Formação Seridó no topo, tendo uma lente de calcário cristalino na parte média. A Formação Parelhas é constituída pela seguinte associação litológica: paragnaisses, gnaisses-quartzo-feldspáticos, paragnaisses arcoseanos, metaconglomerados, metagrauvacas conglomeráticas e hornblenda-gnaisses, com intercalações de micaxistos, paranfibolitos e de pequenas intrusões de granito fino. Além desses metasedimentos, destaca-se nessa sequência um granito gnáissico pertencente possivelmente ao Algonquiano. Essa rocha apresenta-se concordante com as encaixantes e sua origem é possivelmente palingenética.

No contato Parelhas/Seridó aparece um calcário de forma lenticular e espessura média de ordem de 80m. A Formação Seridó é constituida por : metarcósios finamente laminados, muscovita-quartzito e sericita-xisto. Restrito a certos locais da área aparecem metasiltitos e micaxistos. Cortando a Formação Parelhas encontramos corpos intrusivos representados por hornblenda-gabro, hornblenda-grano-dioritos, basaltos e diabásios.

A estrutura é representada por uma anticlinal e uma sinclinal denominadas de anticlinal de Caicó e sinclinal de São Fernando. A anticlinal de Caicó é simétrica e apresenta terminação periclinal. Seu eixo não tem direção contínua sofrendo virgações. O mergulho de seus flancos é de 40°, tendo direção geral NE-SW. Apresenta dobramentos subordinados com zonas de culminação e depressão axial. A sinclinal de S.Fernando apresenta estrutura em leque, apresentando terminação periclinal. Próximo ao seu eixo as rochas tem mergulhos sub-verticais devido a existência de duas direções estruturais distintas. É possivel que a área tenha sido submetida a duas gerações de esforços : a primeira, teria sido normal a direção NNE-SSW, direção geral da anticlinal, e a segunda, normal a NE-SW, - direção geral da sinclinal.

Foi encontrada scheelita em um tactito listrado e em veios de quartzo. Além de scheelita, foram encontrados alguns blocos de barita na Fazenda Mineiro.

Análise Crítica

O trabalho fornece elementos de interesse para a análise do quadro petrográfico-estrutural, em áreas do Projeto.

Seu interesse econômico é deficitário, mormente, porque as ocorrências minerais citadas no texto, não encontram-se locadas no mapa geológico anexo.

2.2 - Específico

2.2.1

C.P.R.M. Projeto TUNGSTÊNIO/MOLIBDÊNIO - Estudo preliminar do jazimento scheelitífero de Tigre, município de Acari, Rio Grande do Norte. Recife, M.M.E.,D.N.P.M, C.P.R.M., 12 p., (inédito).

R e s u m o

O presente trabalho expressa os resultados de um mapeamento geológico na ocorrência de scheelita denominada de Tigre, município de Acari, no Estado do Rio Grande do Norte.

Na área ocorrem micaxistos, gnaisses, migmatitos e granitos, pertencentes à Série Ceará. Calcários e tactitos aparecem intercalados na sequência gnaíssica-migmatítica.

A scheelita encontra-se disseminada em várias lentes tactíticas encaixadas entre calcários, na capa, e gnaisses na lapa. Mineralogicamente, elas são formadas por granada, vesuvianita, quartzo, epídoto e diopsídio. Em alguns locais predominam tipos monomineráliços, aparecendo, comumente, massas de vesuvianititos ou de granadititos, porém sempre associados a quartzo. Superficialmente mostram-se estéreis ou fracamente mineralizadas em scheelita. Uma prospecção por trincheiras não revelou dados significativos, de modo que a área pode ser considerada de pequenas possibilidades em termos de mineralização. Êste fato é reforçado pelo acêrvo de conhecimentos disponíveis sôbre o condicionamento da mineralização da parte norte do Maciço de Acari.

Estas considerações são sugestivas de que a notabilidade da mineralização nesta área é resultante da estruturação geológica particular da área Brejuí - Barra Verde não devendo ser a presença do granitóide Acari o condicionamento mais importante.

Análise Crítica

O trabalho tem interesse para o Projeto, porquanto, refere-se à determinação do comportamento da faixa mineralizada de Brejuí-Barra Verde além dos limites classicamente reconhecidos. Merece especial destaque o relacionamento da mineralização com os maciços graníticos circunvizinhos e com a tectônica desenvolvida na área. Além disso, o posicionamento estratigráfico das camadas guia do minério, poderá fornecer elementos importantes a futuras pesquisas que venham a ser desencadeadas na região.

2.2.2

MARANHÃO, R. - Geologia Econômica da região de Currais Novos - RN. Recife, 1970, 135 p. (tese de Doutorado, inédita).

Resumo

A base da sequência estudada é representada pelos muscovita-quartzitos da Formação Equador que só aflora na anticlinal da Serra das Umburanas, situada a leste da área. Próximo a Serrinha de Currais Novos observa-se uma passagem gradativa do quartzito para o gnaisse Seridó. Ao microscópio observou-se que esta zona é rica em microclina a qual inexiste no gnaisse. Assim, esta aparente passagem se deve a um enriquecimento lateral dentro do quartzito, de plagiocásio, microclina e biotita em direção aos bordos. Êste gnaisse cinza apresenta uma espessura de 300 m. na Serrinha de Currais Novos. O seu contato com o gnaisse granadífero apresenta uma intercalação calcária. Outros horizontes calcários são observados próximos ao maciço granítico Acari e nas Minas Brejuí, Barra Verde e Quixabeiral. Na região de Brejuí e Barra Verde a sequência estratigráfica normal está invertida por empurrão, aparecendo então o gnaisse cinza acima do horizonte calcário e êste sôbre o gnaisse granadífero. Tôda esta sequência está cortada por rochas graníticas, dioríticas e basálticas.

Os metassedimentos da Formação Seridó devido a sua estrutura gnaissoide, podem ser classificados como gnaisses granadíferos. No contato com o granito monzonitico Acari, eles apresentam uma auréola de contato, com nódulos de silimanita e cordierita. Duas fases metamórficas são distintas no desenvolvimento desses gnaisses. A fase inicial, com cristalização e orientação do quartzo, plagiocásio, biotita e a formação de cordierita e granada. Na segunda fase desferrifica

ção da biotita, aparecendo muscovita, clorita e minerais opacos, aporte de: fósforo, boro, titânio e posteriormente silimanita e fibrolita, culminando com a formação dos minerais de alteração hidrotermal.

Os tactitos ocorrem sempre no contato do calcário Quixaba com o gnaisse Parelhas ou com o gnaisse Seridó. Lentes de tactitos dentro de calcários são comuns, sem apresentar aparentemente relações com gnaisses. Estudos detalhados revelaram sempre faixas de gnaisses parcialmente tactitizadas dentro do tactito.

Durante o desenvolvimento dos tactitos, ocorreram duas fases metamórficas: na primeira cristalizaram-se os minerais essenciais, hornblenda de 1ª geração e parte de plagiocásio, actinolita, titanita, apatita, calcita e quartzo; na segunda cristalizaram-se os minerais metálicos, scheelita, fluorita, escapolita, microclina, humita, opala, zeólitos e continuação da cristalização de hornblenda, actinolita, plagioclásio, epidoto, calcita e raramente diopsídio e granada.

Os gnaisses Parelhas e Quixaba são petrográficamente idênticos e sua distinção sòmente é possível quando estão separados pelo calcário Quixaba. Eles formam a Serrinha de Currais Novos e afloram também a oeste da área, entre a Formação Seridó e o maciço granítico Acari, e constituem três diferentes tipos de gnaisses: biotita plagioclásio-microclina-quartzo-gnaisse, o hornblenda-diopsídio-gnaisse e o muscovita-gnaisse.

Em contato brusco com o gnaisse Seridó, ocorre nas proximidades da Zangarelhas um granodiorito mais ou menos homogêneo, formando o Morro Acauã. Fenômenos de metamorfismo de contato são notados pelo aspecto noduloso assumido pelo gnaisse encaixante e por suaves mudanças em sua direção, a qual se amolda aos bordos do granodio

rito. O granodiorito tem estrutura granular isotrópica, as vezes apresentando orientação incipiente.

O maciço granítico Acari possui uma extensão superior a 50 km e espessura máxima de 16 km, cujo eixo longitudinal se prolonga desde Parelhas até Currais Novos.

Ocorrem basaltos de granulação fina em veios verticais ou subverticais, preenchendo fraturas, geralmente na direção E-W, e em forma de blocos arredondados, muito semelhantes ao basalto Cabugi e, se correlacionados, seriam de idade pós-Turoniana (Rolff, 1965). Pegmatitos são frequentes em geral concordantes com as encaixantes, ocorrendo mais frequentemente, nos gnaisses da Formação Seridó.

Dois estilos tectônicos diferentes são notados, separados por uma lineação de direção NNE, que passa por Brejuí-Barra Verde. e que corresponde a uma falha de empurrão aproximadamente paralela a falha que limita o quartzito Equador do gnaisse Seridó.

A leste da lineação o estilo tectônico é simples com direção geral N25°E e mergulhos fortes. Existem duas anticlinais: a da Serrinha de Currais Novos com dupla terminação e a anticlinal do Morro Acauã, separados por uma sinclinal situado a W da Serrinha de Currais Novos. Estas estruturas se interrompem a 1 km ao sul da Fazenda Marca, local onde ocorre uma mudança brusca da direção das rochas, devido a uma falha transversal de distensão. Ainda é possível que essas duas anticlinais sejam uma única anticlinal separada por essa falha transversal.

O comportamento tectônico da área a NW da lineação, é complicado, com o calcário mergulhando suavemente sob o gnaisse Parelhas em Brejuí, Barra Verde e Quixaberal, no sentido do maciço

Acari. Em Boca de Lage êle tende a uma posição vertical e, após a virgação, êle mergulha por cima do gnaisse Parelhas. A W observa-se comportamento idêntico.

A cristalização da scheelita se deu quando todos os minerais primários do tactito já se haviam formado, vinda de uma fonte externa aos sedimentos, durante a granitização, na segunda fase metamórfica que atingiu a área. O aporte de tungstênio se deu juntamente com os fluidos pegmatíticos.

A deposição dos sedimentos que originaram a Série Ceará se deu entre 750 e 1.100 M.A., através de um espesso pacote de areni tos monótonos, com passagem gradativa no tôpo para sedimentos pelíticos com intercalações de horizontes calcários. Nova deposição de sedimentos pelíticos se deu sôbre a sequência sedimentar basal, após uma fase erosiva, e que formaram os gnaisses granadíferos da Formação Seridó. A primeira fase metamórfica ocorreu entre 700 a 750 M.A. com a formação das grandes estruturas, o desenvolvimento das rochas metamórficas e dos tactitos, excetuando-se o tipo "poroso", a primeira etapa de granitização do maciço Acari e o cavalgamento das rochas a oeste da área sôbre o gnaisse Seridó. Essa fase é contemporânea a primeira fase de granitificação. A segunda etapa de granitificação se deu a 550 M.A. Nêste período, houve mineralização dos tactitos, formação dos tactitos porosos e reativação de algumas falhas e fraturas. A intrusão do granodiorito Acauã se deu na etapa final desta segunda fase entre 470 a 500 M.A.

Os jazimentos de Brejuí e Barra Verde constituem um único depósito mineral com as mesmas características geológicas . Elas estão situadas na aba inferior de uma anticlinal invertida, onde a Formação Quixaba mergulha sob a Formação Parelhas, com uma falha de

cavalgamento entre os limites destas formações. Na área destas jazidas, as camadas estão dobradas constituindo sinclinais e anticlinais assimétricas, cujos eixos tem direção geral N20°E e "plunge" 10-20° para S20°W. Os tactitos são dos tipos: de transição, estratificados e silicificados com teor médio de 0,2% WO_3; normais e monominerálicos, com teor médio de 0,6% WO_3; e tactitos porosos, com teor médio de 1,0% de WO_3.

Os tactitos se comportam como camadas sedimentares muito bem definidas. A mineralização, entretanto, está condicionada:

1 - controles estruturais, com enriquecimentos notáveis de scheelita nas zonas mais dobradas, principalmente nos locais onde passam os eixos das dobras;

2 - controles petrográficos, como é o caso de tactitos porosos serem muito mineralizados e tactitos silicificados serem estéreis ou com mineralização pobre.

O jazimento de Brejuí-Barra Verde possui reservas estimadas de mais de 3.500.000 t métricas de tactitos, onde mais de 2.000.000 t tem um teor médio acima de 0,5% de WO_3.

A SW da Serrinha de Currais Novos, na aba W daquela anticlinal, localiza-se a ocorrência de scheelita de São Sebastião. O núcleo dessa anticlinal é formado por biotita-gnaisse da Formação Parelhas, capeado concordantemente pelo calcário e gnáisse Quixaba e pelo gnaisse Seridó. Os tactitos apresentam teor médio de 0,3% WO_3 e suas reservas foram calculadas em torno de 40.000 t para 60 m de profundidade.

A ocorrência de Quixabeiral está situada na aba norte da anticlinal invertido do granito Acari. O gnaisses Parelhas localiza-se na faixa de transição para o granito Acari e mostram-se com aspecto

de anatexito. O gnaisse Quixaba muitas vezes está pouco feldspatizado. Os tactitos localizam-se ou nos contatos do calcário Quixaba, ou dentro dos gnaisses, em nível estratigráfico correspondente ao calcário Quixaba, o qual apresenta um fechamento na porção média da jazida. O teor médio para êsse jazimento é de 0,5% de WO_3., com uma reserva de tactito na ordem de 4.500 t/metro de profundidade para a faixa gnáissica e 500 t de tactito/metro de profundidade para a faixa calcária.

A ocorrência de Boca de Laje é a continuação, para sul, do calcário e tactitos que afloram em Brejuí e Barra Verde. Os mergulhos apresentados por estas rochas é de 60° a 85° no sentido do granito monzonítico Acari, situado a menos de 100 m de distância. O calcário repousa concordantemente "sob" o gnaisse Parelhas, o qual atinge o grau de anatexito. As rochas de base são constituidas pelos gnaisses Seridó. Os tactitos são do tipo silicificado e de transição pouco mineralizados. Bolsões de tactitos normal ou monomineralico são frequentes. Ocorrem no contato entre as formações Parelhas e Quixaba e tem uma potência média de 0,5 m, são pouco contínuos, e o volume, para serem explorados por garimpagem, não deve ultrapassar as 50 toneladas.

Análise Crítica

O presente trabalho é de suma importância como subsídio para a integração dos dados geológicos relativos à área do Projeto. As informações nele citadas compreendem um estudo geológico e econômico bastante completo sôbre os depósitos de scheelita que existem na área.

3. - TRABALHOS EM ANDAMENTO

3.1 Específico

3.1.1

C.P.R.M. Projeto TUNGSTÊNIO/MOLIBDÊNIO - Levantamento Geológico da faixa scheelitífera de Malhada Limpa - Timbaúba - RN. Recife, M.M.E., D.N.P.M., C.P.R.M.,1972.

Resumo

A área estudada possui cêrca de 480 km^2 e está situada no limite do Estado da Paraíba com o Rio Grande do Norte, incluindo as cidades de Currais Novos (RN), Carnaúba dos Dantas (RN) e Frei Martinho (PB). Nela se localiza uma das mais importantes faixas mineralizadas da Província Scheelitífera do Nordeste, aqui denominada de Malhada Limpa-Timbaúba, por constituirem estes depósitos as principais ocorrências das mesmas.

Na área mapeada afloram rochas metamórficas de idade pré-Cambriana pertencentes ao Complexo Seridó, sendo constituído por migmatito heterogêneo, biotita-gnaisse e biotita-xisto. Esta, pode incluir lentes de calcário na base, enquanto o biotita-gnaisse inclui calcário e lentes de tactito.

A anticlinal de Equador é bem caracterizada pela unidade quartzítica Equador, apresentando direção geral N30E, sendo de 25° a 30° SE o mergulho médio da xistosidade no lado leste e sub-vertical no lado oposto. Isto caracteriza uma assimetria de estrutura com

um mergulho do plano axial de aproximadamente 57°SE. No entanto ao sul, a estrutura toma posição simétrica, caracterizando um equilíbrio de forças compressivas e uma menor intensidade de deformação. O inverso, isto é, a maior intensidade de deformação, é observada próximo a mina Malhada Limpa, onde o dobramento torna-se revirado.

A faixa mineralizada aflora controlada pela estrutura da anticlinal de Equador, estando encaixada no contato superior do muscovita-quartzito com o biotita-xisto, podendo no flanco leste da anticlinal ser seguida quase continuamente por uma extensão superior a 20km enquanto no flanco oposto não há evidências da mesma. O tactito apresenta-se compacto, com granulação fina a média, constituído por epidoto, diopsídio, granada, quartzo, vesuvianita e scheelita. Para esta faixa, inferiu-se uma reserva de 1.747.200 t. de tactito.

Análise Crítica

O trabalho tem sua validade, porque aborda problemas petrográficos e estruturais de uma faixa situada em área do Projeto. Fornece subsídio para melhor situar os problemas relativos a estrutura da anticlinal de Equador e um maior conhecimento da faixa mineralizada que ocorre em seu flanco leste.

3.1.2 .

C.P.R.M. Projeto TUNGSTÊNIO/MOLIBDÊNIO - Levantamento Geológico da faixa scheelitífera de Caçador - Trapiá - Chupador - RN. Recife, M.M.E., D.N.P,M., C.P.R.M., 1972

Resumo

A faixa mapeada localiza-se a SE da cidade de Lajes, RN. Tem uma extensão de 10,8 km, e uma largura média de 800 m, perfazendo uma área de 874,39 hectares.

É constituida por metamorfitos da Série Ceará, situando-se na zona de contato entre os Complexos Caicó e Seridó. Foram determinadas duas sequências petrográficas relativamente individualizadas. A inferior, predominantemente migmatítica com diferenciações graníticas, e a superior, formada por ectinitos, quase sempre afetados em maior ou menor escala por processos metassomáticos. Quase sempre o contato entre elas é difuso, ou gradativo. Provàvelmente, tal fenômeno está condicionado à superposição de ciclos metamórficos.

Estruturalmente, as unidades dispõem-se na direção NNE-SSW, com mergulhos variando de 30 a 60° SE. Todo conjunto pertence a aba oeste de uma sinclinal, cujo eixo apresenta "plunge" para sul. Foram determinados alguns falhamentos transversais com rejeitos horizontais e falhamentos longitudinais documentados por zonas brechadas e silicificadas.

Os tactitos, rochas portadoras da scheelita, encontram-se encaixadas geralmente em biotita-gnaisse e leptinitos, associados ou não a lentes e camadas calcáreas. Em geral são descontínuos, têm pequena espessura e apresentam baixo teor em scheelita.Seus

principais constituintes mineralógicos são : epidoto, diopsídio, quartzo e actinolita-tremolita.

Foi determinada uma reserva inferida de tactito da ordem de 5.600.000 T.

Análise Crítica

Trata-se de um trabalho voltado fundamentalmente para o estudo da mineralização em scheelita de tactitos situados na área do Projeto. A descrição petrográfica dos tactitos e das demais unidades litológicas está bastante detalhada, bem como, as correlações estratigráficas encontram-se expostas de um modo satisfatório. Apesar do trabalho não ter utilidade para a atual fase do Projeto, será aproveitado nas etapas subsequentes.

4. MAPAS GEOLÓGICOS SEM TEXTO EXPLICATIVO

4.1 Regionais

4.1.1

EBERT, Heinz - Mapa Geológico pré-Cambriano do Alto Seridó-RN (Escala 1:50.000). Recife, SUDENE - Esc. Geol. Pernambuco, 1962,(inédito).

4.1.2

FERREIRA, José Aderaldo de Medeiros - Mapa Geológico parcial da Quadrícula de Pedro Avelino (NE-SE), SB.24-L-IV. (Escala 1:50.000). Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol. 1965 (inédito).

4.1.3

FERREIRA, José Aderaldo de Medeiros - Mapa Geológico da Província Scheelitífera do Nordeste. (Escala 1:250.000) Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1972, (inédito).

4.1.4

SANTOS, José Pompeu dos - Mapa Geológico parcial da Quadrícula - E-050, folha de Mossoró - RN. (Escala 1:50.000). Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol. 1964, (inédito).

IV - L I S T A G E M

1. LISTAGEM CRONOLÓGICA

MORAIS, Luciano Jacques de, BARROS, Fernando C. de & RAMOS, Ênio (LASA) - Reconhecimento fotogeológico da região Nordeste do Brasil, folhas de Currais Novos, Caicó e Orós. Rio de Janeiro, M.M.E., D.N.P.M., D.F.P.M. 1960, 19 p. (avulso,85). |1.1.8| (27)

BARROS, Heronides D. de : Levantamento geológico da faixa leste de Bebedouro, Icó - CE. Recife, M.E.C. CAGE . Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 28 p. (Rel. Grad., inédito). |2.1.4| (91)

CARNEIRO, José A. de Vasconcelos - Geologia da região noroeste de Florânia - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 28 p. (Rel. Grad., inédito) |2.1.7) (105)

CARVALHO, Expedito Paiva Guedes de - Levantamento geológico da região sudoeste de Florânia - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 27 p. (Rel. Grad., inédito) |2.1.8| (107)

CASTRO, Marcelo C. de - Levantamento geológico da faixa a leste de José de Alencar, Iguatu - CE. Recife, M.E.C. CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 26 p. (Rel. Grad., inédito) |2.1.9| (109)

COELHO, J.Adriano - Geologia da faixa Lima Campos - Icó - Ce. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco , 1961, 29 p. (Rel. Final Geol. de Campo,inédito) |2.1.11| (113)

CRUZ, Waldemir B. - Geologia da região oeste de José de Alencar - Iguatu - CE. Recife, M.E.C., CAGE.Esc.Geol. Pernambuco, 1961, 29 p. (Rel.Final de Geol. de Campo, inédito) |2.1.14| (120)

MACHADO, Iran Ferreira - Geologia de São Vicente e arredores - RN. Recife, M.E.C. CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 40 p. (Rel. Grad.,inédito) |2.1.22| (140)

MELLO, Aroldo Alves de - Geologia e aspectos econômicos das minas Bodó e Riachão - RN. Recife, M.E.C. CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 41 p. (Rel. Grad., inédito) |2.1.23| (143)

MELO, Everaldo Z. V. de - Levantamento geológico da região nordeste de Icó - CE. Recife, M.E.C., CAGE, Curso de Geol., 1961, 48 p. (Rel. Grad., inédito). |2.1.24| (145)

MELO, José Artur Calheiros de - Levantamento geológico e econômico da mina Cafuca - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 35 p. (Rel. Grad., inédito) |2.1.25| (147)

MELO, Pedro Gomes de - Geologia da faixa de Igarói, Icó - Ce. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco , 1961, 32 p. (Rel. Grad., inédito) |2.1.26| (150)

OLIVEIRA, Alvemir Alves de - Levantamento geológico da faixa de Iguatu - Ce. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol . Pernambuco, 1961, 21 p, inédito. |2.1.30| (160)

OLIVEIRA, Marcelo de Barros - Contribuição à geologia noroeste de Cruzêta - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 39 p. (Rel. Grad., inédito) |2.1.31| (162)

REGO, Mauricio C. do - Levantamento geológico da faixa central de Icó - Ce. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol . Pernambuco, 1961, 22 p. (Rel. Grad. inédito) |2.1.33| (167)

SÁ, Jessé Gomes de - Levantamento geológico a oeste de Cruzêta - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 34 p. (Rel.Grad., inédito) |2.1.36|(174)

SIQUEIRA, Luiz Peixoto de - Geologia de Cruzêta e arredores - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 39 p. (Rel. Grad., inédito) |2.1.38| (178)

MORAIS, Luciano Jacques de, BARROS, Fernando C. de & RAMOS, Ênio. (LASA) - Reconhecimento fotogeológico da região Nordeste do Brasil, folha de Quixeramobim, SB. 24 - I. Rio de Janeiro, M.M.E., D.N.P.M., D.F.P.M., 1962, (mapa geológico c/notícia explicativa). |1.1.10| (31)

MORAIS, Luciano Jacques de, BARROS, Fernando C. de & RAMOS, Ênio. (LASA) - Reconhecimento fotogeológico da região Nordeste do Brasil, folha de Iguatu, SB. 24-O. Rio de Janeiro, M.M.E., D.N.P.M., D.F.P.M., 1962, (mapa geológico c/notícia explicativa). |1.1.9|(29)

CHADA FILHO, Luiz Gonçalves - Contrbuição à geologia da parte NW de Caicó - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1962, 60 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.10| (111)

SILVA, José Alberto C. da - Geologia das regiões nordeste e sudeste dos municípios de São Fernando e Jucurutu-RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1962, 41 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.37| (176)

WESCHE, Eduardo de S.Bulhões - Geologia do norte de Caicó-RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1962, 35 p. (Rel. Final Geol. de Campo, inédito) |2.1.41| (186)

EBERT, Heinz - Mapa Geológico do pré-cambriano do Alto Seridó-RN. (Escala 1:50.000). Recife, SUDENE - Esc.Geol. Pernambuco, 1962, (inédito) |4.1.1| (200)

MORAIS, Luciano Jacques de, BARROS, Fernando C. de & RAMOS, Ênio. (LASA) - Reconhecimento fotogeológico da região de Macau - Ponta do Mel, SB.24-L. Rio de Janeiro, M.M.E., D.N.P.M., D.F.P.M., 1963, (mapa geológico c/notícia explicativa). |1.1.11|.(33)

MORAIS, Luciano Jacques de, BARROS, Fernando C. de & RAMOS, Ênio. (LASA) - Reconhecimento fotogeológico da região Nordeste do Brasil, folha de Mossoró SB.24 - K. Rio de Janeiro, M.M.E., D.N.P.M., D.F.P.M., 1963, (mapa geológico c/notícia explicativa). |1.1.12| (35)

MORAIS, Luciano Jacques de, BARROS, Fernando C. de & RAMOS, Ênio. (LASA) - Reconhecimento fotogeológico da região Nordeste do Brasil, folha de Jaguaribe SB.24-J. Rio de Janeiro, M.M.E.,D.N.P.M.,D.F.P.M., 1963 , (mapa geológico c/notícia explicativa). |1.1.13| (37).

ASSIS, Abelci Daniel de - Geologia econômica das minas Brejuí e Barra Verde, Estado do RN. - Jorn. Mineral, Recife, IV (1-6): 49 a 90, 1964. |1.2.2| (51)

ROY, Pierre Laurent - Jazidas e ocorrências em Malhada Limpa e Timbaúba (RN e PB). Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Geol. 1964, 16 p. Ser. Geol. Econ. nº 3. |1.2.6| (61)

BARROS, Jorge Gomes do Cravo - Estudo geológico e econômico da área a oeste de São Tomé - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1964, 101 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.5| (100)

BRAGA, Paulo Roberto Pinto - Geologia e economia dos materiais de construção da área a sudoeste de Lajes - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco , 1964, 83 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.6| (103)

FEITOSA, Edilton Carneiro - Geologia e petrografia da área a sudeste de Lajes - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1964, 76 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.15| (122)

MUNIS, Marcos de B. - Geologia econômica e mapeamento geológico da faixa leste de Recanto - Cêrro Corá - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1964, (Rel. Final Geol.Campo) |2.1.28| (154)

SANTOS, José Pompeu dos - Mapa geológico parcial da Quadrícula E-050, folha de Mossoró - RN. (Escala 1:50.000). Recife, SUDENE, Dep.Rec.Nat.,Div. Geol., 1964, (inédito) |4.1.4| (200)

ROY, Pierre Laurent & MADON, Henry - Catálogo das ocorrências de scheelita do Nordeste. Acari e Angicos -RN, Belém do Brejo do Cruz e Brejo do Cruz - Pb,Recife, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1965, 39 p. Ser. Esp.nº 1 (parte A). |1.2.7| (64)

FERREIRA, José Aderaldo de Medeiros - Mapa geológico da Quadrícula de Pedro Avelino, SB.24 - L-IV (Escala 1:50.000) SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol. 1965 , inédito. |4.1.2| (200)

EBERT, Heinz - A subdivisão estratigráfica e tectônica do Pré-Cambriano do Rio Grande do Norte e Paraíba. Eng. Miner.Metal., Rio de Janeiro, XLIII (253): 37-38, |1.1.1| (3)

ROY, Pierre Laurent - Estudo das jazidas de scheelita do RN. e Pb. sobre a mineralização scheelitífera da auréola de metamorfismo do maciço de Queimada, Município de Santana do Matos - RN. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat. Div. Geol., 1966, 39 p., Ser. Geol. Econ. nº 34. |1.2.8| (69)

SANTOS, Edilton José dos - Bonito, novo jazimento de ferro no Nordeste. SUDENE, Bol. Rec. Nat., Recife, 4(3/4) :423:27, jul-dez. 1966. |1.2.9| (73)

FERREIRA, José Aderaldo de Medeiros -Considerações sobre uma nova estratigrafia do Seridó. Eng. Miner.Metal. Rio de Janeiro, XLV (265):25:28 jun. 1967. |1.1.5| (17)

EBERT, Heinz - Observações sobre a subdivisão estratigráfica e a idade do Pré-cambriano do Nordeste brasileiro. Eng. Miner. Metal., Rio de Janeiro, XLVI (273): 111-112, 1967. |1.1.2| (6)

FERREIRA, José Aderaldo de Medeiros - Geologia da Quadrícula de Caicó (E-O 62). RN. e Pb. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1967, 73 p., Ser. Geol. Reg. nº 4. |1.1.6| (20)

GRUPO DE ESTUDOS DO VALE DO JAGUARIBE. Fotointerpretação - In: Estudo geral de base do Vale do Jaguaribe. Recife, SUDENE/ASMIC, 1967, V II, 54 p. | 1.1.7| (23)

SILVEIRA, Romeu Bento da - Apreciação hidrogeológica da região de Lajes, RN., Quadrícula 960. Recife, CONESP., 1967, 50 p. Relat. nº 15. |1.1.15| (42)

SANTOS, Edilton José dos - Alguns dados sobre os escarnitos dos arredores de São Rafael - RN., In: - Bol. Estudos, Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1967, nº 2, p. 13-17 |1.2.10| (74)

SILVA FILHO, B.C. - O problema do "metamorfismo de contacto" nos skarns do Nordeste. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1967, 19., Ser. Esp. nº 4. |1.2.12| (81)

SANTOS, Edilton José dos - Contribuição ao estudo de geologia da Quadrícula de Açu. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1968, 116 p., Ser.Geol.Reg. nº 6. |1.1.14| (39)

FRANÇA, Francisco Assuero Bezerra de - Contribuição à geologia geral e econômica do Município de Catolé do Rocha - Pb. Recife, M.E.C., U.F.P., Esc. Geol., 1968, 43 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.17| (128)

LIMA, Enjôlras de Albuquerque Medeiros - Contribuição à geologia geral e econômica de Patú - Junco - RN. Recife, M.E.C., Esc. Geol., 1968, 57 p. (Rel.Final Geol. Campo, inédito) |2.1.19| (134)

MORAES, Franklin de - Contribuição à geologia geral e econômica do Município de Belém do Brejo do Cruz (Pb) e Sudeste de Patú (RN). Recife, M.E.C., U.F.P., Esc. Geol., 1968, 53 p. (Rel. Final Geol. Campo)|2.1.27| (152)

PORTO, Bento Luiz da Gama - Contribuição à geologia geral e econômica da área leste de Riacho dos Cavalos - Pb. Recife, M.E.C., U.F.P., Esc. Geol., 1968, 33 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.32| (164)

ROCHA, Ezequias Bezerra da - Contribuição à geologia geral e econômica da área oeste do Município de Brejo do Cruz - Pb. Recife, M.E.C., U.F.P., Esc. Geol.,1968, 51 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.34| (169)

RODRIGUES, Clécio de Souza - Contribuição à geologia geral e econômica da área oeste de Patú - RN. Recife,M.E.C., U.F.P., Esc. Geol. 1968, 28 p. (Rel. Final Geol.Campo,inédito) |2.1.35| (172)

SOUZA, Cláudio José Marques de - Contribuição aos estudos geológicos e geo-econômicos da região de Almino Afonso - RN. Recife, M.E.C., U.F.P., Esc. Geol. Pernambuco, 1968, 75 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.39| (180)

EBERT, Heinz - Geologia do Alto Seridó: Nota explicativa à folha Geológica de Currais Novos - RN. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1969, 117 p. Ser. Geol. Reg. nº 11 |1.1.3| (9)

BRASIL, Dep. Nac. Prod. Mineral - Relatório sobre as investigações geológicas na mina Brejuí - RN. Recife, 1969, 53 p. |1.2.1| (48)

SANTOS, Edilton José dos - O modo de evolução de alguns migmatitos dos arredores de Belém e Brejo do Cruz - Pb. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1969, 34 p., Ser. Esp. nº 8 |1.2.11| (77)

ANDRADE, Geraldo Ferreira de - Geologia e mineralogia da área norte de Tróia - CE. Recife, M.E.C., U.F.P., Esc. Geol., 1969, 69 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.1| (88)

ANDRADE, Rosa Maria G. de - Geologia e petrografia da área de Tróia - Ce. Recife, M.E.C., U.F.P., Esc. Geol., 1969, 44 p., (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.2| (91)

FONSÊCA, Marcelo R.C.B da - Geologia e tectônica da área de Tróia - Ce. Recife, M.E.C., U.F.P., Esc. Geol., 1969, 47 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.16| (125)

EBERT, Heinz - The precambian geology of the "Borborema belt" (States of Paraíba and Rio Grande do Norte; northe - eastern Brazil) and the origin of its mineral provinces. Geol. Rundschau, Stuttgart, 59 (3): 1292-1326, 1970. |1.1.4| (14)

SILVA FILHO, B.C. - Geologia da Quadrícula E-064, folha Currais Novos - RN; Pb. Recife, SUDENE, Dep.Rec. Nat., Div. Geol., 1970, 64 p. Bol. Circul. Int. |1.2.13| (85)

ARAÚJO, Eric Santos - Geologia geral e econômica da área nordeste de Jardim de Piranhas - RN. Recife, M.E.C., U.F.P., Curso Geol., 1970, 78 p. (Rel. Grad. em Geol., inédito) |2.1.3| (94)

LEITE, Jairo de Souza - Geologia geral e econômica da área NE de São Fernando - RN. Recife, M.E.C., U.F.P., Curso Geol., 1970, 71 p. (Rel. Grad. em Geol.,inédito). |2.1.18| (130)

LIMA E SILVA, F. José de - Geologia geral e econômica da área NW de Jardim de Piranhas - RN. Recife, M.E.C., U.F.P., Curso Geol. 1970, 70 p. (Rel. Grad. em Geol., inédito) |2.1.20| (136)

LIRA, Luiz - Contribuição à geologia econômica da zona scheelitífera ao sul de Jardim de Piranhas - RN. Recife, M.E.C., U.F.P., Curso Geol., 1970, 60 p. (Rel. Grad. em Geol., inédito). |2.1.21| (138)

NESI, Júlio Resende - Contribuição à geologia econômica da zona scheelitífera a sudeste de Jardim de Piranhas - RN. Recife, M.E.C., U.F.P., Curso Geol., 1970, 58 p. (Rel. Grad. em Geol., inédito) |2.1.29| (157)

VIANA, José dos Santos - Geologia geral e econômica ao norte de Lajinhas, município de Caicó - RN. Recife, M.E.C., U.F.P., Curso Geol., 1970, 84 p. (Rel.Grad. em Geol., inédito) |2.1.40| (182)

MARANHÃO, Ricardo - Geologia econômica da região de Currais Novos - RN. Recife, 1970, 135 p. (Tese de doutorado, inédito). |2.2.2| (190)

SIQUEIRA, Luiz Peixoto de, & MARANHÃO, R. - Novas Considerações sobre a geologia da região do Seridó. Rev. Trim. Assoc. Geol. Pernambuco. Recife, I (1):41-45, abr-jun. 1971 |1.1.16| (45)

MARANHÃO, Ricardo & SIQUEIRA, Luiz Peixoto de - Origem da scheelita na Geossinclinal do Seridó. Rev.Trim.Assoc. Geol. Pernambuco. Recife, I (3):27-31, jul-set,1971. |1.2.3| (54)

C.P.R.M. Projeto TUNGSTÊNIO/MOLIBDÊNIO - Contribuição ao estudo dos depósitos de scheelita do Nordeste. Recife, M.M.E., D.N.P.M., C.P.R.M., 1971, 9 vols., inédito. |2.1.12| (115)

MARANHÃO, Ricardo & PESSOA, R.R. - Tentativa de interpretação das estruturas poiquilíticas nos micaxistos da Formação Seridó. Rev. Trim. Assoc. Geol. Pernambuco. Recife, I (3):11-15, out-dez., 1971 |1.2.4| (57)

MELLO, A.A. de & MELLO, Z.F. de - A série de fácies metamórfica do tipo andaluzita - sillimanita no Alto Seridó. Rev. Trim. Assoc. Geol. Pernambuco. Recife,I (3):5-7, out-dez. 1971 |1.2.5| (59)

C.P.R.M. Projeto TUNGSTÊNIO/MOLIBDÊNIO - Levantamento geológico preliminar da área dos arredores de Milhã, município de Solonópole - Ceará, e considerações sobre sua mineralização scheelitífera. Recife, M.M.E., D.N.P.M., C.P.R.M., 1972, 9 p., inédito |2.1.13| (118)

---------- - Estudo preliminar do jazimento scheelitífero de Tigre, município de Acarí, Rio Grande do Norte. Recife, M.M.E., D.N.P.M. C.P.R.M., 1972, 12 p., (inédito) |2.2.1| (188)

FERREIRA, José Aderaldo de Medeiros - Mapa geológico da Província Scheelitífera do Nordeste. (Escala 1:250.000) Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1972, (inédito). |4.1.3| (200)

C.P.R.M. Projeto TUNGSTÊNIO/MOLIBDÊNIO- Levantamento Geológico da faixa scheelitífera de Malhada Limpa - Timbaúba - RN. Recife, M.M.E., D.N.P.M., C.P.R.M., |3.1.1.| (196)

---------- - Levantamento geológico da faixa scheelitífera de Caçador - Trapiá - Chupador - RN. Recife, M.M.E., D.N.P.M., C.P.R.M., |3.1.2| (198)

2. LISTAGEM ALFABÉTICA

ANDRADE, Geraldo Ferreira de - Geologia e mineralogia da área norte de Tróia - Ce. Recife, M.E.C., U.F.P., Esc. Geol., 1969, 69 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.1.| (88)

ANDRADE, Rosa Maria G. de - Geologia e petrografia da área de Tróia - Ce. Recife, M.E.C., U.F.P., Esc.Geol., 1969, 44 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.2| (91)

ARAÚJO, Eric Santos - Geologia geral e econômica da área nordeste de Jardim de Piranhas - RN. Recife,M.E.C., U.F.P., Curso Geol., 1970, 78 p. (Rel. Grad. em Geol., inédito) |2.1.3| (94)

ASSIS, Abelci Daniel de - Geologia econômica das minas Brejuí e Barra Verde, Estado do RN. - Jorn. Mineral., Recife, IV (1-6): 49-90, 1964 |1.2.2| (51)

BARROS, Heronides D. de - Levantamento geológico da faixa leste de Bebedouro, Icó - Ce. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 28 p. (Rel. Grad. inédito) |2.1.4| (98)

BARROS, Jorge Gomes do Cravo - Estudo geológico e econômico da área a oeste de São Tomé - RN. Recife,M.E.C. CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1964, 101 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.5| (100)

BRAGA, Paulo Roberto Pinto - Geologia e economia dos materiais de construção da área a sudoeste de Lajes - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1964, 83 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.6| (103)

BRASIL, Dep. Nac. Prod. Mineral - Relatório sobre as investigações geológicas na mina Brejuí - RN. Recife, 1969, 53 p. |1.2.1| (48)

CARNEIRO, José A. de Vasconcelos - Geologia da região noroeste de Florânia - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 28 p. (Rel. Grad., inédito) |2.1.7| (105)

CARVALHO, Expedito Paiva Guedes de - Levantamento geológico da região sudoeste de Florânia - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 27 p. |2.1.8) (107)

CASTRO, Marcelo C. de - Levantamento geológico da faixa a leste de José de Alencar, Iguatu - Ce. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 26 p. (Rel. Grad. inédito) |2.1.9| (109)

CHADA FILHO, Luis Gonçalves - Contribuição à geologia da parte NW de Caicó - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1962, 60 p., (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.10| (111)

COELHO, J. Adriano - Geologia da faixa Lima Campos - Icó - Ce. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 29 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.11| (113)

C.P.R.M. Projeto TUNGSTÊNIO/MOLIBDÊNIO - Contribuição ao estudo dos depósitos de scheelita do Nordeste. Recife, M.M.E., D.N.P.M., C.P.R.M., 1971, 9 vols. inédito. |2.1.12| (115)

---------- - Levantamento geológico preliminar da área dos arredores de Milhã, município de Solonópole, Ceará e considerações sobre sua mineralização scheelitífera. Recife, M.M.E., D.N.P.M., C.P.R.M., 1972, 9 p., (inédito) |2.1.13| (118)

C.P.R.M. Projeto TUNGSTÊNIO/MOLIBDÊNIO - Estudo preliminar do jazimento scheelitífero de Tigre, município de Acarí, Rio Grande do Norte. Recife, M.M.E.,D.N.P.M. C.P.R.M., 12 p. (inédito) |2.2.1| (108)

---------- - Levantamento geológico da faixa scheelitífera de Malhada Limpa - Timbaúba - RN. Recife, M.M.E., D.N.P.M., C.P.R.M., |3.1.1| (196)

---------- - Levantamento geológico da faixa scheelitífera de Caçador - Trapiá - Chupador - RN. Recife, M.M.E., D.N.P.M., C.P.R.M., |3.1.2| (198)

CRUZ, Waldemir B. - Geologia da região oeste de José de Alencar - Iguatu - Ce. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 29 p. (Rel. Final Geol.Campo, inédito) |2.1.14| (120)

EBERT, Heinz - A subdivisão estratigráfica do Pré-Cambriano do Rio Grande do Norte e Paraíba. Eng. Miner.Metal. Rio de Janeiro, XLIII (253):37-38, 1966. |1.1.1| (3)

---------- - Observações sobre a subdivisão estratigráfica e a idade do Pré-cambriano do Nordeste brasileiro. Eng. Miner. Metal., Rio de Janeiro, XLVI (273): 111-112, 1967 |1.1.2| (6)

---------- - Geologia do Alto Seridó - Nota explicativa à folha geológica de Currais Novos. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1969, 117 p., Ser.Geol. Reg. nº 11. |1.1.3| (9)

EBERT, Heinz - The precambrian geology of the "Borborema belt" (states of Paraíba and Rio Grande do Norte; northe-eastern Brazil) and the origin of its mineral provinces. Geol. Rundschau, Stuttgart, 59 (3): 1292-1326, 1970 |1.1.4| (14)

---------- - Mapa geológico pré-Cambriano do Alto Seridó - RN (Escala 1:50.000) Recife, SUDENE - Esc. Geol. Pernambuco, 1962, (inédito). |4.1.1| (200).

FEITOSA, Edilton Carneiro - Geologia e petrografia da área a sudeste de Lajes - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1964, 76 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.15| (122).

FERREIRA, José Aderaldo de Medeiros - Considerações sôbre uma nova estratigrafia do Seridó. Eng. Miner. Metal. Rio de Janeiro, XLV (256):25-28, jan.1967. |1.1.5| (17).

---------- - Geologia da Quadrícula de Caicó (E-062). RN e Pb. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol. 1967, 73 p. Ser. Geol. Reg. nº 4 |1.1.6| (20).

---------- - Mapa geológico da Quadrícula de Pedro Avelino, SB. 24 - L - IV (Escala 1:50.000), SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1965, inédito |4.1.2| (200).

---------- - Mapa geológico da Província Scheelitífera do Nordeste. (Escala 1:250.000) Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1972, (inédito). |4.1.3| (200).

FONSÊCA, Marcelo R.C.B. da - Geologia e tectônica da área de Tróia - Ce. Recife, U.F.P., Esc. Geol., 1969, 47 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.16| (125).

FRANÇA, Francisco Assuero Bezerra de - Contribuição à geologia geral e econômica do Município de Catolé do Rocha - Pb. Recife, M.E.C., U.F.P., Esc.Geol. 1968, 43 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.17| (121).

GRUPO DE ESTUDOS DO VALE DO JAGUARIBE. Fotointerpretação - In: Estudo geral de base do Vale do Jaguaribe. Recife, SUDENE/ASMIC, 1967, V II, 54 p. |1.1.7| (23).

LEITE, Jairo de Souza - Geologia geral e econômica da área NE de São Francisco - RN. Recife, M.E.C., Curso Geol. 1970, 71 p. (Rel. Grad. em Geol., inédito) |2.1.18| (130).

LIMA, Enjôlras de Albuquerque Medeiros - Contribuição à geologia geral e econômica de Patú - Junco(RN). Recife, M.E.C., Esc. Geol., 1968, 57 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.19| (134).

LIMA E SILVA, F. José de - Geologia geral e econômica da área NW de Jardim de Piranhas - RN. Recife, M.E.C., U.F.P., Curso Geol., 1970, 70 p. (Rel. Grad. em Geol., inédito) |2.1.20| (136).

LIRA, Luiz - Contribuição à geologia econômica da zona scheelitífera ao sul de Jardim de Piranhas - RN. Recife, M.E.C., U.F.P., Curso Geol. 1970, 60 p. (Rel. Grad. em Geol., inédito) |2.1.21| (138).

MACHADO, Iran Ferreira - Geologia de São Vicente e arredores - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 40 p. (Rel. Grad., inédito) |2.1.22| (140).

MARANHÃO, Ricardo - Geologia econômica da região de Currais Novos - RN. Recife, 1970, 135 p. (Tese de doutorado, inédita). |2.2.2| (190).

---------- & SIQUEIRA, Luiz Peixoto de - Origem da scheelita na Geossinclinal do Seridó. Rev.Trim. Assoc. Geol. Pernambuco. Recife, I (3): 27-31, jul-set. 1971. |1.2.3| (54):

---------- & PESSOA, R.R. - Tentativa de interpretação das estruturas poiquilíticas nos micaxistos da Formação Seridó. Rev. Trim. Assoc. Geol. Pernambuco. Recife, I (3): 11-15, out-dez. 1971 |1.2.4| (57).

MELLO, Aroldo Alves de - Geologia e aspectos econômicos das minas Bodó e Riachão - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 41 p. (Rel. Grad., inédito) |2.1.23| (143):

---------- & MELLO, Z.F. de - A série de fácies metamórfica do tipo andaluzita - sillimanita no Alto Seridó. Rev. Trim. Assoc. Geol. Pernambuco. Recife I (3): 5-7, out-dez. 1971 |1.2.5| (59).

MELO, Everaldo Z. V. de - Levantamento geológico da região nordeste de Icó - Ce. Recife, M.E.C., CAGE, Curso de Geol., 1961, 48 p. (Rel. Grad., inédito) |2.1.24| (145).

MELO, José Artur Calheiros de - Levantamento geológico e econômico da mina Cafuca - RN. Recife, M.E,C., CAGE,Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 35 p. (Rel. Grad., inédito). |2.1.25| (147).

MELO, Pedro Gomes de - Geologia da faixa de Igaróí, Icó-Cé. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 32 p. (Rel. Grad., inédito) |2.1.26| (150).

MORAES, Franklin de - Contribuição à geologia geral e econômica do município de Belém do Brejo do Cruz (Pb) e sudeste de Patú (RN). Recife, M.E.C., U.F.P., Esc.Geol. 1968, 53 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.27| (152).

MORAIS, Luciano Jacques de, BARROS, Fernando C. de & RAMOS, Ênio (LASA) - Reconhecimento fotogeológico da região Nordeste do Brasil, folhas de Currais Novos, Caicó e Orós. Rio de Janeiro, M.M.E., D.N.P.M., D.F.P.M., 1960 19 p. (Avulso 85). |1.1.8| (27).

---------- Reconhecimento fotogeológico da região Nordeste do Brasil, folha de Iguatu SB. 24-O Rio de Janeiro, M.M.E., D.N.P.M., D.F.P.M., 1962, (mapa geológico c/notícia explicativa). |1.1.9| (29).

---------- - Reconhecimento fotogeológico da região Nordeste do Brasil, folha de Quixeramobim, SB. 24 - I. Rio de Janeiro, M.M.E., D.N.P.M., D.F.P.M., 1962 (mapa geológico c/notícia explicativa). |1.1.10| (31).

MORAIS, Luciano Jacques de, BARROS, Fernando C. de & RAMOS, Ênio (LASA) - Reconhecimento fotogeológico da região Nordeste do Brasil, folha de Macau - Ponta do Mel, SB. 24 - L. Rio de Janeiro, M.M.E., D.N.P.M., D.F.P.M., 1962, (mapa geológico c/notícia explicativa). |1.1.11| (33).

---------- - Reconhecimento da região Nordeste do Brasil, folha de Mossoró, SB. 24-K Rio de Janeiro, M.M.E., D.N.P.M., D.F.P.M., 1963, (mapa geológico c/notícia explicativa). |1.1.12| (35).

---------- - Reconhecimento fotogeológico da região Nordeste do Brasil, folha de Jaguaribe SB. 24 - J. Rio de Janeiro, M.M.E., D.N.P.M., D.F.P.M., 1963, (mapa geológico c/notícia explicativa). |1.1.13| (37).

MUNIS, Marcos de B. - Geologia econômica e mapeamento geológico da faixa leste de Recanto - Cerro Corá - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1964, (Rel. Final Geol. Campo) |2.1.28| (154).

NESI, Júlio de Resende - Contribuição à geologia econômica da zona scheelitífera a sudeste de Jardim de Piranhas - RN. Recife, M.E.C., U.F.P., Curso Geol., 1970, 58 p. (Rel. Grad. em Geol., inédito) |2.1.29| (157).

OLIVEIRA, Alvemir Alves de - Levantamento geológico da faixa de Iguatu. Recife, M.E,C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 21 p., inédito |2.1.30| (160).

OLIVEIRA, Marcelo de Barros - Contribuição à geologia noroeste de Cruzêta - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc.Geol. Pernambuco, 1961, 39 p. (Rel. Grad., inédito) |2.1.31| (162).

PORTO, Bento Luis da Gama - Contribuição à geologia geral e econômica da área leste de Riacho dos Cavalos - Pb. Recife, M.E.C., U.F.P., Esc. Geol., 1968, 33 p (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.32| (164).

REGO, Maurício C. do - Levantamento geológico da faixa central de Icó-Ce. Recife, M.E.C., CAGE, Esc.Geol. Pernambuco, 1961, 22 p. (Rel. Grad., inédito) |2.1.33| (167).

ROCHA, Ezequias Bezerra da - Contribuição à geologia geral e econômica da área oeste do município de Brejo do Cruz - PB. Recife, M.E.C., U.F.P., Esc. Geol.1968, 51 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.34| (169).

RODRIGUES, Clécio de Souza - Contribuição à geologia geral e econômica da área oeste de Patú - RN. Recife, M.E.C. U.F.P., Esc. Geol., 1968, 28 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.35| (172).

ROY, Pierre Laurent - Jazidas e ocorrências em Malhada Limpa e Timbaúba (RN e Pb). Recife, SUDENE, Dep. Rec.Nat. Div. Geol., 1964, 16 p. Ser.Geol.Econ. nº 3 |1.2.6| (61).

---------- - Estudo das jazidas de scheelita do RN e Pb sobre a mineralização scheelitífera da auréola de metamorfismo do maciço de Queimada, município de Santana do Matos -RN. Recife,SUDENE,Dep.Rec.Nat., Div.Geol., 1966, 39 p. Ser.Geol.Econ. nº 4 |1.2.8| (69).

ROY, Pierre Laurent & MADON, Henry - Catálogo das ocorrências de scheelita do Nordeste. Acari e Angicos - RN. Belém do Brejo do Cruz e Brejo do Cruz - Pb. Recife, Dep.Rec. Nat., Div. Geol., 1965, 39 p., Ser. Esp. nº 1 (parte A) |1.2.7| (64).

SÁ, Jessé Gomes de - Levantamento geológico a oeste de Cruzêta - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 34 p. (Rel. Grad., inédito) |2.1.36| (174):

SANTOS, Edilton José dos - Contribuição ao estudo da geologia da Quadrícula de Açu. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1968, 116 p. Ser. Geol. Reg. nº 6 |1.1.14| (39).

---------- - Bonito, novo jazimento de ferro no Nordeste. SUDENE, Bol. Rec. Nat., Recife, 4 (3/4) : 423-27, jul-dez, 1966. |1.2.9| (73).

---------- - Alguns dados sobre os escarnitos dos arredores de São Rafael - RN, In: - Bol. Estudos, Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1967, nº 2, p. 13-17 |1.2.10| (74).

---------- - O modo de evolução de alguns migmatitos dos arredores de Belém e Brejo do Cruz - Pb. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1969, 34 p. Ser. Esp. nº 8 |1.2.11| (77).

SANTOS, José Pompeu dos - Mapa Geológico parcial da Quadrícula E-050, folha de Mossoró - RN. (Escala 1:50.000) Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1964, (inédito) |4.1.4| (200).

SILVA, José Alberto C. da - Geologia das regiões NE e SE dos municípios de São Fernando e Jucurutu - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1962, 41 p.(Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.37| (176).

SILVA FILHO, B.C. - O problema do "metamorfismo de contacto" nos skarns do Nordeste. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1967, 19 p., Ser. Esp. nº 4. |1.2.12| (81).

---------- - Geologia da Quadrícula E-064, folha de Currais Novos - RN,Pb. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1970, 64 p., Bol. Circul. Int. |1.2.13| (85).

SILVEIRA, Romeu Bento da - Apreciação hidrogeológica da região de Lajes, RN., Quadrícula 960. Recife, CONESP, 1967, 50 p., relat. nº 15. |1.1.15| (42).

SIQUEIRA, Luiz Peixoto de - Geologia de Cruzêta e arredores - RN. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1961, 39 p. (Rel. Grad., inédito) |2.1.38| (178).

---------- & MARANHÃO, Ricardo - Novas considerações sobre a geologia da região do Seridó. Rev. Trim. Assoc. Geol. Pernambuco. Recife, I (1): 41-45, abr-jun. 1971. |1.1.16| (45).

SOUZA, Cláudio José Marques de - Contribuição aos estudos geológicos e geoeconômicos da região de Almino Afonso - RN. Recife, M.E.C., U.F.P., Esc. Geol. Pernambuco, 1968, 75 p. (Rel. Final Geol. Campo, inédito) |2.1.39| (180).

VIANA, José dos Santos - Geologia geral e econômica ao norte de Lajinha, município de Caicó - RN. Recife, M.E.C., U.F.P., Curso de Geol., 1970, 84 p. (Rel.Grad. em Geol., inédito) |2.1.40| (182).

WESCHE, Eduardo de S. Bulhões - Geologia do norte de Caicó. Recife, M.E.C., CAGE, Esc. Geol. Pernambuco, 1962, 35 p. (Rel. Final Geol. de Campo, inédito) |2.1.41| (186).

V - I N D I C E S R E M I S S I V O S

1. ASSUNTOS

Alanita

Catolé do Rocha, PB. 2.1.17 (128)

Amianto

Lages, RN. 2.1.5 (122)
Quixadá, CE. 1.1.9 (29)
Santana dos Matos, RN. 2.1.6 (103)
São Tomé, RN. 2.1.5 (100)
São Vicente, RN. 2.1.22 (140)

Andaluzita - sillimanita, série de fácies

Parelhas, RN. 1.2.5 (59)
São Tomé, RN. 1.2.5 (59)

Barita

Caicó, RN. 1.1.6 (20)
São Fernando, RN. 2.1.18 (130)
São Vicente, RN. 2.1.22 (140)

Berilo

Belém do Brejo do Cruz, PB. 2.1.34 (169)
Brejo do Cruz, PB. 2.1.20 (136)
Cêrro Corá, RN. 2.1.28 (154)
Quixeramobim, CE. 1.1.10 (31)
Santana dos Matos, RN. 1.1.10 (31)
..... 1.1.11 (35)
Solonópole, CE. 1.1.11 (35)

Borborema "belt", geologia e províncias minerais.

Paraíba e Rio Grande do Norte 1.1.4 (14)

Cromita
Pedra Branca, CE. 2.1.1 (88)
..... 2.1.2 (91)
..... 2.1.16 (125)

Estanho
Jaguaribe, CE. 1.1.13 (37)

Ferro
Jucurutu, RN. 1.2.9 (73)

Fluorita
Jaguaribe, CE. 1.1.13 (37)

Geossinclinal
Seridó, RN, PB. 1.2.3 (54)

Granada
Almino Afonso, RN. 2.1.39 (180)

Itabirito
Florânia, RN. 2.1.8 (107)

Magnesita
Iguatu, CE. 1.1.9 (29)

Mármore
Almino Afonso, RN. 2.1.39 (180)
Jucurutu, RN. 2.1.12 (115)
São Rafael, RN. 1.1.14 (39)

Micaxisto-Seridó - estruturas poiquilíticas
Acarí, RN. 1.2.4 (57)
Currais Novos, RN. 1.2.4 (57)

Migmatito
Belém, PB. 1.2.11 (76)
Brejo do Cruz, PB. 1.2.11 (76)

Molibdenita
Acarí, RN. 2.1.12 (115)
Currais Novos, RN. 2.1.12 (115)

Monazita
Florânia, RN. 2.1.8 (107)

Ouro
Caicó, RN. 2.1.10 (111)

Série Ceará, análise estrutural e estratigrá
fica
Alto Seridó, PB, RN. 1.1.3 (9)
..... 4.1.1 (200)
Nordeste brasileiro..... 1.1.2 (6)
Rio Grande do Norte e Paraíba 1.1.1 (3)
Seridó, PB, RN. 1.1.5 (17)
..... 1.1.16 (45)

Série Ceará, mapeamentos geológicos
Almino Afonso, RN. 2.1.39 (180)
Belém do Brejo do Cruz, PB. 2.1.27 (152)
..... 2.1.34 (169)
Caicó, RN. 2.1.10 (111)
..... 2.1.40 (182)
..... 2.1.41 (186)
Catolé do Rocha, PB. 2.1.17 (128)
..... 2.1.32 (164)
Cêrro Corá, RN. 2.1.28 (154)
Cruzêta, RN. 2.1.31 (162)
..... 2.1.36 (174)
..... 2.1.38 (178)

Florânia, RN. 2.1.7 (105)
..... 2.1.8 (107)
Icó, CE. 2.1.4 (98)
..... 2.1.11 (113)
..... 2.1.24 (145)
..... 2.1.26 (150)
..... 2.1.33 (167)
Iguatú, CE. 2.1.9 (109)
..... 2.1.14 (120)
..... 2.1.30 (160)
Jardim de Piranhas, RN. 2.1.3 (94)
..... 2.1.20 (136)
..... 2.1.29 (157)
Jucurutu, RN. 2.1.37 (176)
Junco, RN. 2.1.19 (134)
Lajes, RN. 1.1.15 (42)
..... 2.1.6 (103)
..... 2.1.15 (122)
Mombaça, CE. 2.1.2 (91)
Patú, PB. 2.1.19 (134)
..... 2.1.27 (152)
..... 2.1.35 (172)
Pedra Branca, CE. 2.1.1 (88)
..... 2.1.2 (91)
..... 2.1.16 (125)
Província scheelitífera, NE. 4.1.3 (200)
São Fernando, RN. 2.1.18 (130)
..... 2.1.37 (176)
São Tomé, RN. 2.1.5 (147)
São Vicente, RN. 2.1.22 (140)

Série Ceará, mapeamentos geológicos, folhas
Caicó, RN. 1.1.8 (27)
Currais Novos, RN. 1.1.8 (27)
Iguatú, CE. 1.1.9 (29)

Jaguaribe, CE. 1.1.7 (23)
..... 1.1.13 (37)
Macau, RN. 1.1.11 (33)
Mossoró, RN. 1.1.12 (35)
..... 4.1.4 (200)
Orós, CE. 1.1.8 (27)
Ponta do Mel, RN. 1.1.11 (33)
Quixeramobim, CE. 1.1.10 (31)

Série Ceará, mapeamentos geológicos, quadrículas.
Açú, RN. 1.1.14 (39)
Caicó, RN. 1.1.6 (20)
Currais Novos, RN. 1.2.13 (85)
Pedro Avelino, RN. 4.1.2 (200)

Scheelita
Acarí, RN. 1.2.7 (64)
..... 2.1.12 (115)
..... 2.2.1 (188)
Almino Afonso, RN. 2.1.39 (180)
Anjicos, RN. 1.1.14 (39)
..... 1.2.7 (64)
Belém do Brejo do Cruz, PB. 1.2.7 (64)
..... 2.1.12 (115)
Brejo do Cruz, PB. 1.2.7 (64)
..... 2.1.12 (115)
Caicó, RN. 2.1.12 (115)
..... 2.1.40 (182)
Carnaúba do Dantas, RN. 1.2.6 (161)
..... 3.1.1 (196)
Catolé do Rocha, PB. 2.1.32 (164)
Cêrro Corá, RN. 1.2.8 (69)
..... 2.1.12 (115)
..... 2.1.23 (143)
..... 2.1.28 (154)

.....	3.1.2	(198)
Currais Novos, RN.	1.2.1	(48)
.....	1.2.2	(51)
.....	1.2.6	(61)
.....	1.2.7	(64)
.....	1.2.12	(81)
.....	1.2.13	(85)
.....	2.1.12	(115)
.....	2.2.2	(190)
.....	3.1.1	(196)
Frei Martinho, RN.	1.2.13	(85)
.....	2.1.12	(115)
.....	3.1.1	(196)
Janduís, RN.	2.1.12	(115)
Jardim de Piranhas, RN.	2.1.3	(94)
.....	2.1.12	(115)
.....	2.1.20	(136)
.....	2.1.21	(138)
.....	2.1.29	(157)
Jucurutu, RN.	2.1.12	(115)
.....	1.1.14	(39)
Junco, RN.	2.1.19	(134)
Lajes, RN.	2.1.6	(103)
Paraú, RN.	2.1.12	(115)
Patú, RN.	2.1.12	(115)
Picuí, PB.	2.1.12	(115)
Santana dos Matos, RN.	1.1.14	(39)
.....	1.2.8	(69)
.....	1.2.12	(81)
.....	2.1.12	(115)
.....	2.1.25	(147)
São Bernardo, RN.	2.1.12	(115)
São Fernando, RN.	2.1.12	(115)
.....	2.1.18	(130)
São Rafael, RN.	1.1.14	(39)

.....	2.1.12	(115)
São Tomé, RN.	2.1.5	(100)
São Vicente, RN.	2.1.12	(115)
.....	2.1.22	(115)
Senador Pompeu, CE.	2.1.12	(115)
Serra Negra do Norte, RN.	2.1.12	(115)
Solonópole, CE.	2.1.12	(115)
Várzea, PB.	1.2.12	(81)
Skarns		
Currais Novos, RN.	1.2.12	(81)
Jucurutu, RN.	1.1.14	(39)
Santana dos Matos, RN.	1.2.12	(81)
São Rafael, RN.	1.2.10	(81)
Serra Negra do Norte, RN.	1.2.12	(81)
Várzea, PB.	1.2.12	(81)
Tantalita - Columbita		
Cêrro Corá, RN.	2.1.28	(154)
Senador Pompeu, CE.	1.1.10	(31)
Solonópole, CE.	1.1.10	(31)

2. AUTORES

ANDRADE, G. F. de	2.1.1	(88)
ANDRADE, R. M. G. de	2.1.2	(91)
ARAUJO, E. S.	2.1.3	(94)
ASSIS, A. D. de	1.2.2	(51)
BARROS, H. D. de	2.1.4	(98)
BARROS, J. G. C.	2.1.5	(100)
BRAGA, P. R. P.	2.1.6	(103)
BRASIL, D.N.P.M.	1.2.1	(48)
CARNEIRO, J. A. V.	2.1.7	(105)
CARVALHO, E. P. G.	2.1.8	(107)
CASTRO, M. C. de	2.1.9	(109)

CHADA FILHO, L. G.	2.1.10	(111)
COELHO, J. A.	2.1.11	(113)
C.P.R.M., P. T./M.	2.1.12	(115)
	2.1.13	(118)
	2.2.1	(188)
	3.1.1	(196)
	3.1.2	(198)
CRUZ, W. B.	2.1.14	(121)
EBERT, H.	1.1.1	(3)
	1.1.2	(6)
	1.1.3	(9)
	1.1.4	(14)
	4.1.1	(200)
FEITOSA, E. C.	2.1.15	(122)
FERREIRA, J. A. M.	1.1.5	(17)
	1.1.6	(20)
	4.1.2	(200)
	4.1.3	(200)
FONSECA, M. R. C. B. da	2.1.16	(125)
FRANÇA, F. A. B.	2.1.17	(128)
GRUPO DE ESTUDOS DO VALE DO JAGUARIBE	1.1.7	(23)
LEITE, J. S.	2.1.18	(130)
LIMA, E. A. M.	2.1.19	(134)
LIMA E SILVA, F. J. de	2.1.20	(136)
LIRA, L	2.1.21	(138)
MACHADO, I. F.	2.1.22	(140)
MARANHÃO, R. e SIQUEIRA, L. P. de	1.2.3	(54)
MARANHÃO, R.	2.2.2	(190)
MARANHÃO, R. e PESSOA, R. R.	1.2.4	(57)
MELLO, A. A. de e MELLO, Z. F. de	1.2.5	(59)
MELLO, A. A. de	2.1.23	(143)
MELLO, E. Z. V. de	2.1.24	(145)
MELO, J. A. C. de	2.1.25	(147)
MELO, P. G. de	2.1.26	(150)

MORAES, F. de	2.1.27	(152)
MORAIS, L.J. de e BARROS, F.C. de & RAMOS, E.	1.1.8	(27)
.....	1.1.9	(29)
.....	1.1.10	(31)
.....	1.1.11	(33)
.....	1.1.12	(35)
.....	1.1.13	(37)
MUNIS, M. B.	2.1.28	(154)
NESI, J. R.	2.1.29	(157)
OLIVEIRA, A. A. de	2.1.30	(160)
OLIVEIRA, M. B.	2.1.31	(162)
PORTO, B. L. G.	2.1.32	(164)
REGO, M. C. do	2.1.33	(167)
ROCHA, E. B. da	2.1.34	(169)
RODRIGUES, C. S.	2.1.35	(172)
ROY, P. L.	1.2.6	(61)
.....	1.2.7	(64)
.....	1.2.8	(69)
SÁ, J. G. de	2.1.36	(174)
SANTOS, E. J. dos	1.1.14	(39)
.....	1.2.9	(73)
.....	1.2.10	(74)
.....	1.2.11	(77)
SANTOS, J. P. dos	4.1.4	(200)
SILVA, J. A. C. da	2.1.37	(176)
SILVA FILHO, B. C.	1.2.12	(81)
.....	1.2.13	(85)
SILVEIRA, R. B. da	1.1.15	(42)
SIQUEIRA, L. P. de e MARANHÃO, R.....	1.1.16	(45)
SIQUEIRA, L. P. de	2.1.38	(178)

SOUZA, C. J. M. de 2.1.39 (180)
VIANA, J. S. 2.1.40 (182)
WESCHE, E. S. B. 2.1.41 (186)

3. LOCALIDADES

Acarí, RN.
Molibdenita 2.1.12 (115)
Scheelita..... 2.1.7 (64)
..... 2.2.1 (188)
..... 2.1.12 (115)

Açu, RN.
Série Ceará, mapeamento geológico, qua
drícula de 1.1.14 (39)

Almino Afonso, RN.
Granada 2.1.39 (180)
Mármore 2.1.39 (180)
Scheelita 2.1.39 (180)
Série Ceará, mapeamento geológico de. 2.1.39 (180)

Alto Seridó, RN.
Série Ceará, análise estrutural e es
tratigráfica do 4.1.1. (200)

Angicos, RN.
Scheelita 1.1.14 (39)
..... 1.2.7 (64)

Belém do Brejo do Cruz, PB.
Berilo 2.1.34 (169)
Scheelita 1.2.7 (64)
..... 2.1.12 (115)
Série Ceará, mapeamento geológico de, .. 2.1.27 (152)
.. 2.1.34 (169)

Brejo do Cruz, PB.
Berilo 2.1.20 (136)
Scheelita 2.1.12 (115)
..... 2.1.40 (182)

Caicó, RN.
Barita 1.1.6 (20)
Ouro 1.1.6 (20)
..... 2.1.10 (111)
Série Ceará, mapeamento geológico de, .. 2.1.10 (111)
.. 2.1.40 (182)
.. 2.1.41 (186)
Série Ceará, mapeamento geológico, folha de. 1.1.8 (27)
Série Ceará, mapeamento geológico, quadrícula de, ... 1.1.6 (20)

Carnaúba dos Dantas, RN.
Scheelita 1.2.6 (61)
..... 3.1.1 (196)

Catolé do Rocha, PB.
Alamita 2.1.17 (128)
Scheelita 2.1.32 (164)
Série Ceará, mapeamento geológico de, .. 2.1.17 (128)
.. 2.1.32 (164)

Cêrro Corá, RN.
Berilo 2.1.28 (154)
Scheelita 1.2.8 (69)
..... 2.1.12 (115)
..... 2.1.28 (154)
..... 3.1.2 (198)
Série Ceará, mapeamento geológico de; .. 2.1.28 (154)
Tantalita-Columbita 2.1.28 (154)

Cruzêta, RN.
Série Ceará, mapeamento geológico de, .. 2.1.31 (162)
.. 2.1.36 (174)
.. 2.1.38 (178)

Currais Novos, RN.
Micaxisto Seridó, estruturas poiquilíticas de, ... 1.2.4 (57)
Molibdenita 2.1.12 (115)
Scheelita 1.2.1 (48)
..... 1.2.2 (51)
..... 1.2.6 (61)
..... 1.2.7 (64)
..... 1.2.12 (81)
..... 1.2.13 (85)
..... 2.1.12 (115)
..... 2.2.2 (190)
..... 3.1.1 (196)
Série Ceará, mapeamento geológico, folha de: 1.1.8 (27)
Série Ceará, mapeamento geológico quadrícula de; 1.2.13 (85)

Florânia, RN.
Itabirito 2.1.8 (107)
Monasita 2.1.8 (107)
Série Ceará, mapeamento geológico de, .. 2.1.7 (105)

Frei Martinho, RN.
Scheelita 1.2.13 (85)
..... 2.1.12 (115)
..... 3.1.1 (196)

Icó, CE.
Série Ceará, mapeamento geológico de, .. 2.1.4 (98)
.. 2.1.11 (113)
.. 2.1.20 (136)
.. 2.1.24 (145)
.. 2.1.33 (167)

Iguatú, CE.
Magnesita 1.1.9 (29)
Série Ceará, mapeamento geológico de, .. 2.1.9 (109)
.. 2.1.14 (120)
.. 2.1.30 (160)
Série Ceará, mapeamento geológico, folha
de, ... 1.1.9 (29)

Jaguaribe, CE.
Estanho 1.1.13 (37)
Fluorita 1.1.13 (37)
Série Ceará, mapeamento geológico, folha
de, ... 1.1.7 (23)

Janduís, RN.
Scheelita 2.1.12 (115)

Jardim de Piranhas, RN.
Scheelita 2.1.3 (94)
..... 2.1.12 (115)
..... 2.1.20 (136)
..... 2.1.21 (138)
..... 2.1.29 (157)

Série Ceará, mapeamento geológico de, .. 2.1.3 (94)
.. 2.1.20 (136)
.. 2.1.29 (157)

Jucurutu, RN.
Ferro 1.2.9 (73)
Mármore 2.1.12 (115)
Scheelita 2.1.12 (115)
Série Ceará, mapeamento geológico de; .. 2.1.37 (176)

Junco, RN.
Scheelita 2.1.19 (134)
Série Ceará, mapeamento geológico de, .. 2.1.19 (134)

Lages, RN.
Amianto 2.1.5 (100)
Micaxisto Seridó, estruturas poiliquitícas de: 1.2.4 (57)
Scheelita 2.1.6 (103)
Série Ceará, mapeamento geológico de, .. 1.1.15 (42)
.. 2.1.6 (103)
.. 2.1.15 (122)

Macau, RN.
Série Ceará, mapeamento geológico, folha de, ... 1.1.11 (33)

Mombaça, CE.
Série Ceará, mapeamento geológico, de, .. 2.1.2 (91)

Mossoró, RN.
Série Ceará, mapeamento geológico, folha de, ... 1.1.12 (35)
..... 4.1.4 (200)

Nordesta Brasileiro
Série Ceará, análise estrutural e estratigráfica de, ... 1.1.2 (6)

Orós, CE.
Série Ceará, mapeamento geológico, folha de , ... 1.1.8 (27)

Paraú, RN.
Scheelita 2.1.12 (115)

Parelhas, RN.
Andaluzita-Silimanita, série de fácies . 1.2.5 (59)

Patú, RN.
Scheelita 2.1.12 (115)
Série Ceará, mapeamento geológico de, .. 2.1.19 (134)
.. 2.1.27 (152)
.. 2.1.35 (172)

Pedro Avelino, RN.
Série Ceará, mapeamento geológico, quadrícula de, ... 4.1.2 (200)

Pedra Branca, CE.
Cromita 2.1.1 (88)
..... 2.1.2 (91)
..... 2.1.16 (125)
Série Ceará, mapeamento geológico de, .. 2.1.1 (88)
.. 2.1.2 (91)
.. 2.1.16 (125)

Picuí, PB.
Scheelita 2.1.12 (115)

Ponta do Mel, RN.
Série Ceará, mapeamento geológico, folha de 1.1.11 (33)

Quixadá, CE.
Amianto 1.1.9 (29)

Quixeramobim, CE.
Berilo 1.1.10 (31)
Série Ceará, mapeamento geológico, folha de, ... 1.1.10 (31)

Rio Grande do Norte e Paraíba
Borborema Belt, geologia e províncias minerais 1.1.4 (14)
Série Ceará, análise estrutural e estratigráfica 1.1.1 (3)

Santana dos Matos, RN.
Amianto 2.1.6 (103)
Berilo 1.1.10 (31)
..... 1.1.11 (33)
Scheelita 1.1.14 (39)
..... 2.1.12 (115)
..... 2.1.25 (147)
..... 1.2.12 (81)
..... 1.2.8 (69)

São Bernardo, RN.
Scheelita 2.1.12 (115)

São Fernando, RN.
Barita 2.1.18 (130)
Scheelita 2.1.18 (130)
Série Ceará, mapeamento geológico de, .. 2.1.18 (130)
.. 2.1.37 (176)

São Rafael, RN.
Mármore 1.1.14 (39)
Scheelita 1.1.14 (39)
..... 2.1.12 (115)

São Tomé, RN.
Amianto 2.1.5 (100)
Andaluzita-Silimanita, série de fácies . 1.2.5 (59)
Scheelita 2.1.5 (100)
Série Ceará, mapeamento geológico de; .. 2.1.5 (100)

São Vicente, RN.
Amianto 2.1.22 (140)
Barita 2.1.22 (140)
Scheelita 2.1.12 (140)
..... 2.1.22 (140)
Série Ceará, mapeamento geológico de; .. 2.1.22 (140)

Senador Pompeu, CE.
Scheelita 2.1.12 (115)
Tantalita-Columbita..... 1.1.10 (31)

M A P A S Í N D I C E S D A S R E F E R Ê N C I A S

B I B L I O G R Á F I C A S

Á R E A " A "

M A P E A M E N T O S G E O L Ó G I C O S

E X E C U T A D O S

N A S E S C A L A S D E

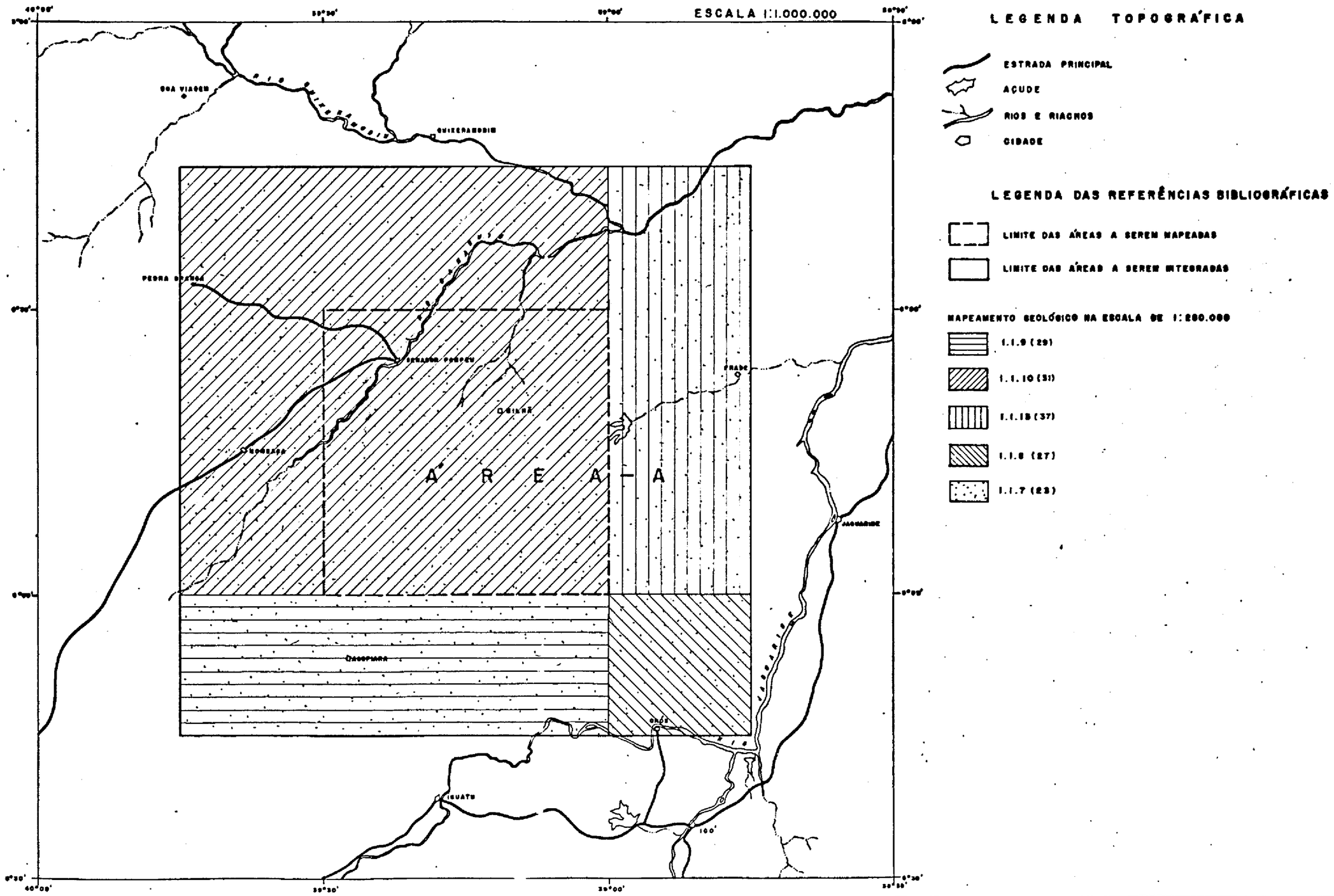
1:1.000.000 A 1:250.000

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM / CPRM
PROJETO TUNGSTÊNIO / MOLIBDÊNIO

CPRM
AGÊNCIA RECIFE

MAPA ÍNDICE DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(MAPEAMENTOS GEOLÓGICOS EXECUTADOS EM ESCALAS DE 1:1000.000 e 1:250.000)



M A P E A M E N T O S G E O L Ó G I C O S

E X E C U T A D O S

N A S E S C A L A S D E

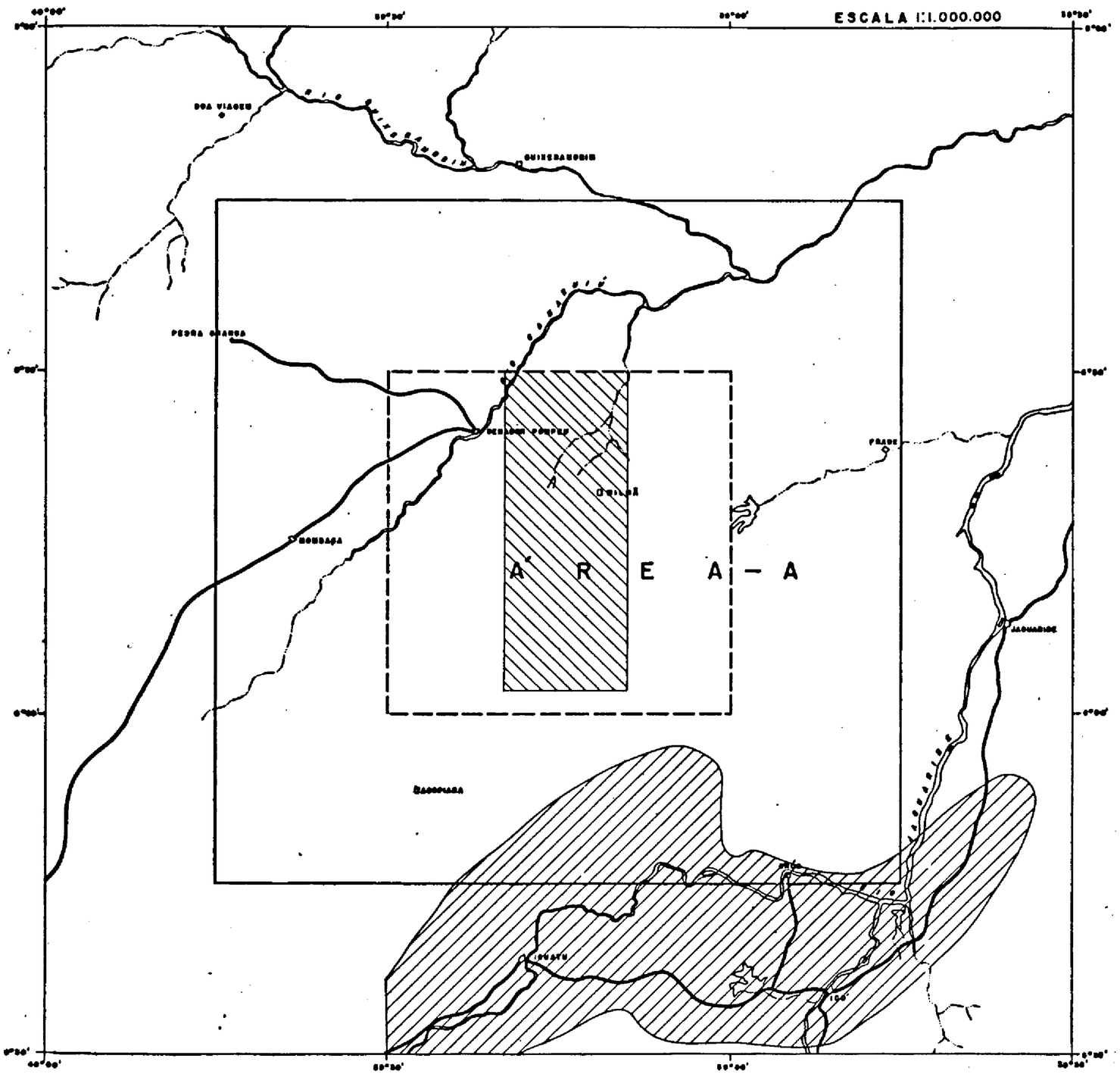
1:250.000 A 1:50.000

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM / CPRM
PROJETO TUNGSTÊNIO / MOLIBDÊNIO

CPRM
AGÊNCIA RECIFE

MAPA ÍNDICE DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(MAPEAMENTOS GEOLÓGICOS EXECUTADOS EM ESCALAS DE 1:250.000 a 1:50.000)



LEGENDA TOPOGRÁFICA

- ESTRADA PRINCIPAL
- AÇUDE
- RIOS E RIACHOS
- CIDADE

LEGENDA DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LIMITE DAS ÁREAS A SEREM MAPEADAS
- LIMITE DAS ÁREAS A SEREM INTEGRADAS

MAPEAMENTO GEOLÓGICO NA ESCALA DE 1:100.000

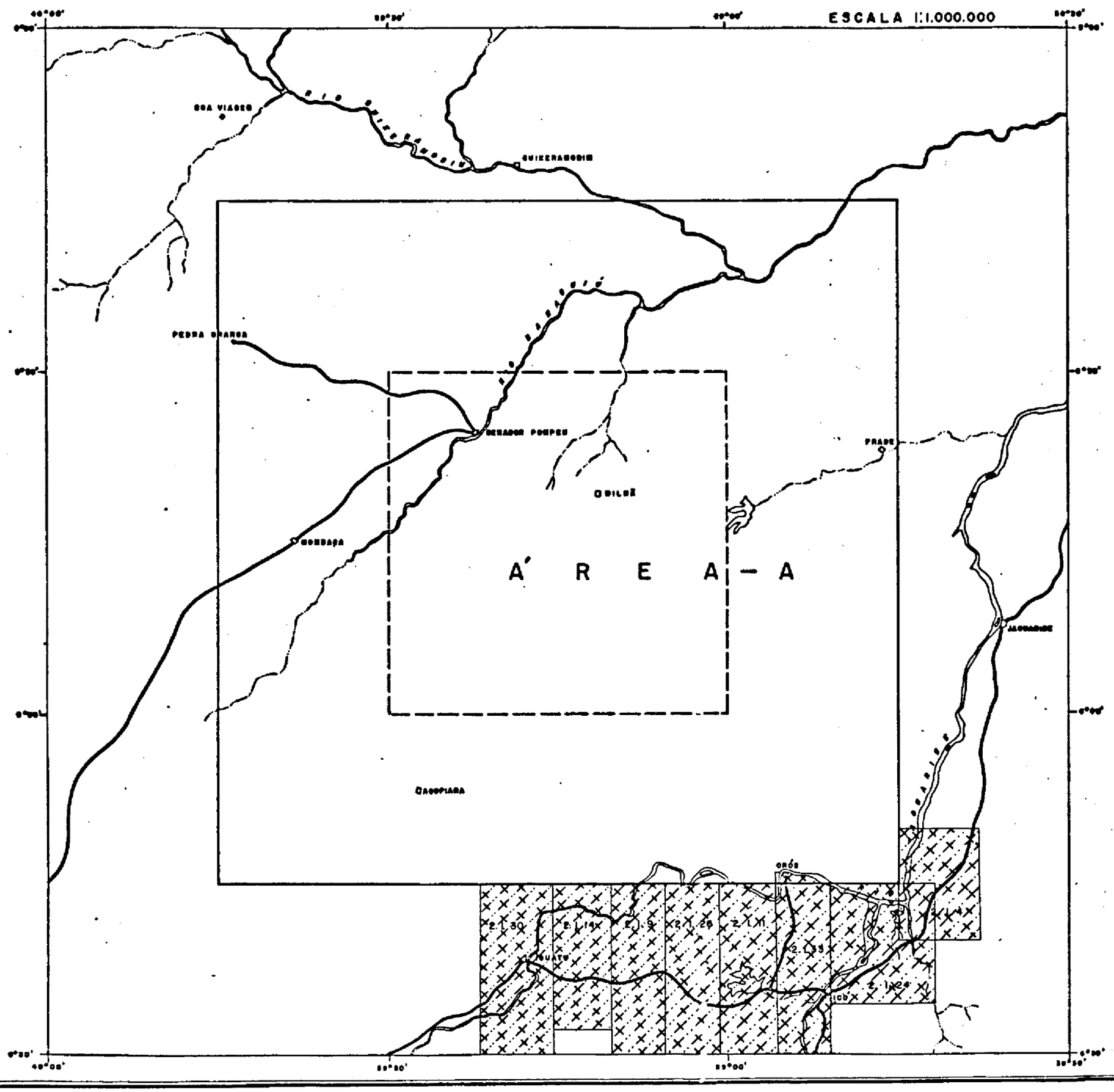
- 2.1.15 (118)
- 1.1.7 (23)

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM / CPRM
PROJETO TUNGSTÊNIO / MOLIBDÊNIO

CPRM
AGÊNCIA RECIFE

MAPA ÍNDICE DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(MAPEAMENTOS GEOLÓGICOS EXECUTADOS EM ESCALAS DE 1:250.000 a 1:50.000)



LEGENDA TOPOGRÁFICA

- ESTRADA PRINCIPAL
- AÇUDE
- RIOS E RIACHOS
- CIDADE

LEGENDA DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LIMITE DAS ÁREAS A SEREM MAPEADAS
- LIMITE DAS ÁREAS A SEREM INTEGRADAS
- MAPEAMENTO GEOLÓGICO NA ESCALA DE 1:50.000
- 2.1.30 (160), 2.1.14 (130), 2.1.9 (109), 2.1.29 (150), 2.1.11 (113), 2.1.33 (167), 2.1.24 (145), 2.1.4 (98)

M A P A S Í N D I C E S D A S R E F E R Ê N C I A S

B I B L I O G R Á F I C A S

Á R E A S "B" e "C"

M A P E A M E N T O S G E O L Ó G I C O S

E X E C U T A D O S

N A S E S C A L A S D E

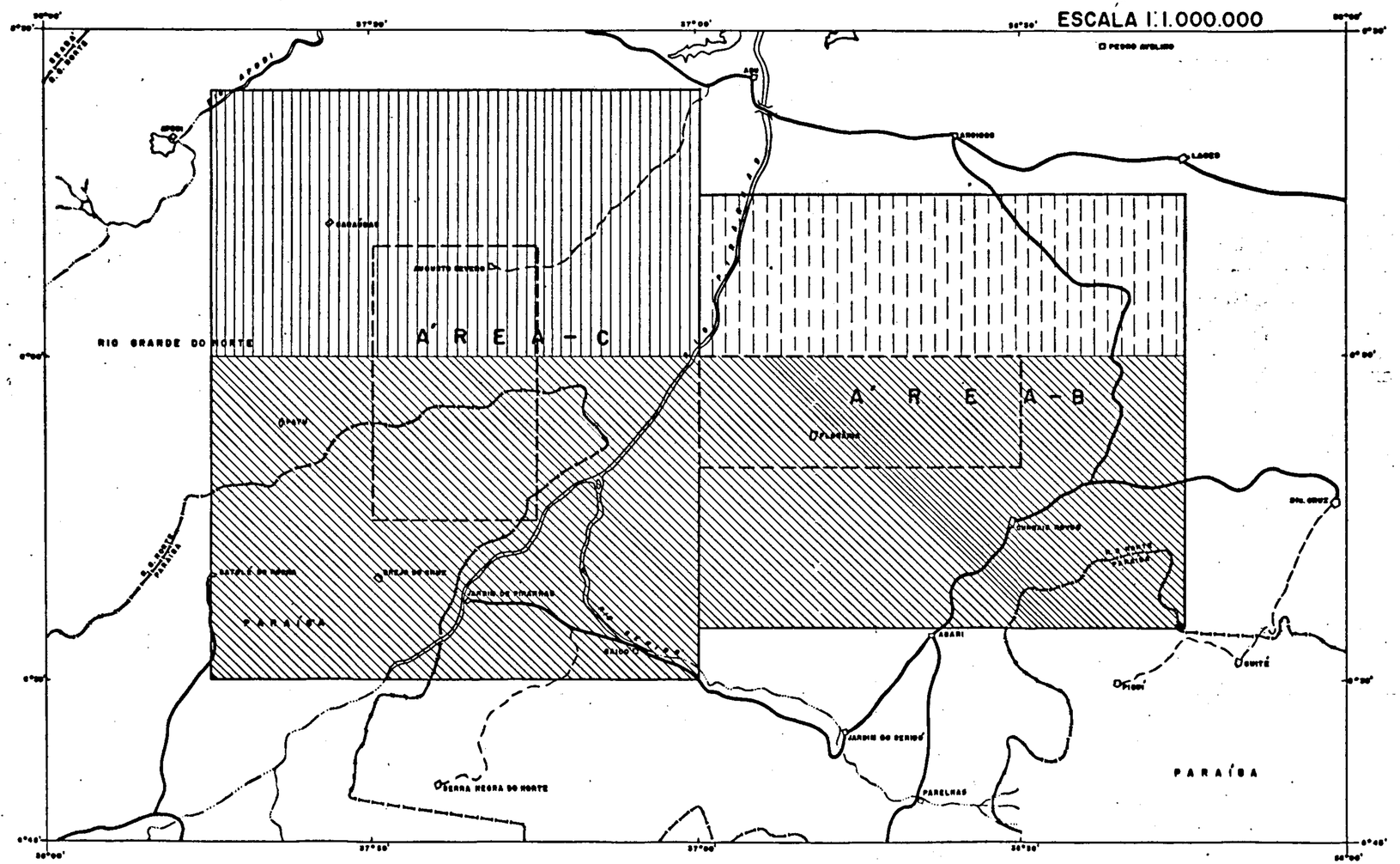
1:1.000.000 A 1:250.000

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM / CPRM
PROJETO TUNGSTÊNIO / MOLIBDÊNIO

CPRM
AGÊNCIA RECIFE

MAPA ÍNDICE DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(MAPEAMENTOS GEOLÓGICOS EXECUTADOS EM ESCALAS DE 1:1.000.000 a 1:250.000)



LEGENDA TOPOGRÁFICA

- ESTRADA PRINCIPAL
- ESTRADA SECUNDÁRIA
- LIMITE INTERESTADUAL
- RIOS E RIACHOS
- CIDADE

LEGENDA DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LIMITE DAS ÁREAS A SEREM MAPEADAS
- LIMITE DAS ÁREAS A SEREM INTEGRADAS

MAPEAMENTO GEOLÓGICO NA ESCALA DE 1:250.000

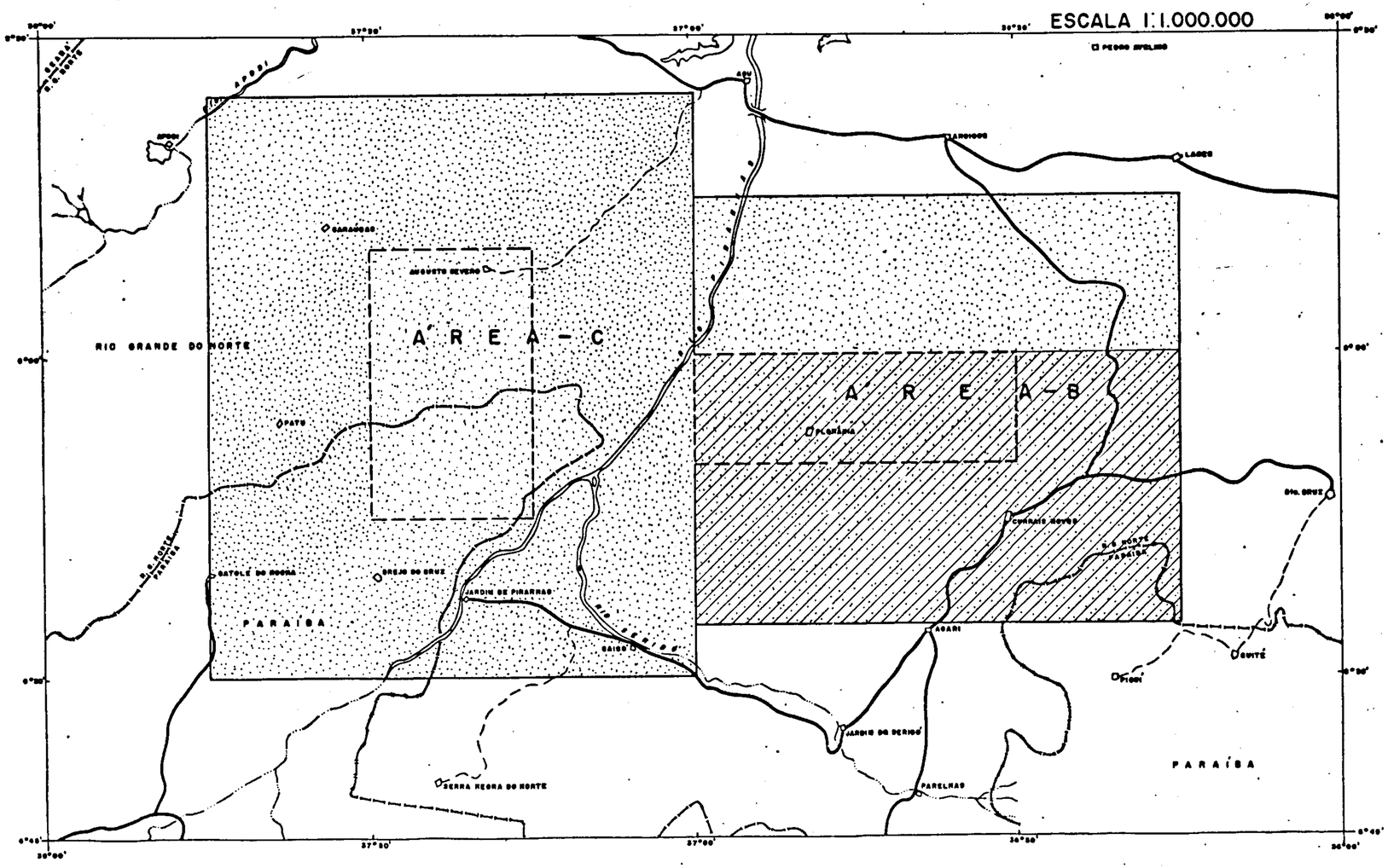
- SF.1.1.8 (27)
- SF.1.1.12 (35)
- SF.1.1.11 (33)

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM / CPRM
PROJETO TUNGSTÊNIO / MOLIBDÊNIO

CPRM
AGÊNCIA RECIFE

MAPA ÍNDICE DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(MAPEAMENTOS GEOLÓGICOS EXECUTADOS EM ESCALAS DE 1:1.000.000 a 1:250.000)



LEGENDA TOPOGRÁFICA

- ESTRADA PRINCIPAL
- ESTRADA SECUNDÁRIA
- LIMITE INTERESTADUAL
- RIOS E RIACHOS
- CIDADE

LEGENDA DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LIMITE DAS ÁREAS A SEREM MAPEADAS
- LIMITE DAS ÁREAS A SEREM INTEGRADAS

MAPEAMENTO GEOLÓGICO NA ESCALA DE 1:250.000

- 4.1.3 (200)
- 1.1.3 (9)

M A P E A M E N T O S G E O L Ó G I C O S

E X E C U T A D O S

N A S E S C A L A S D E

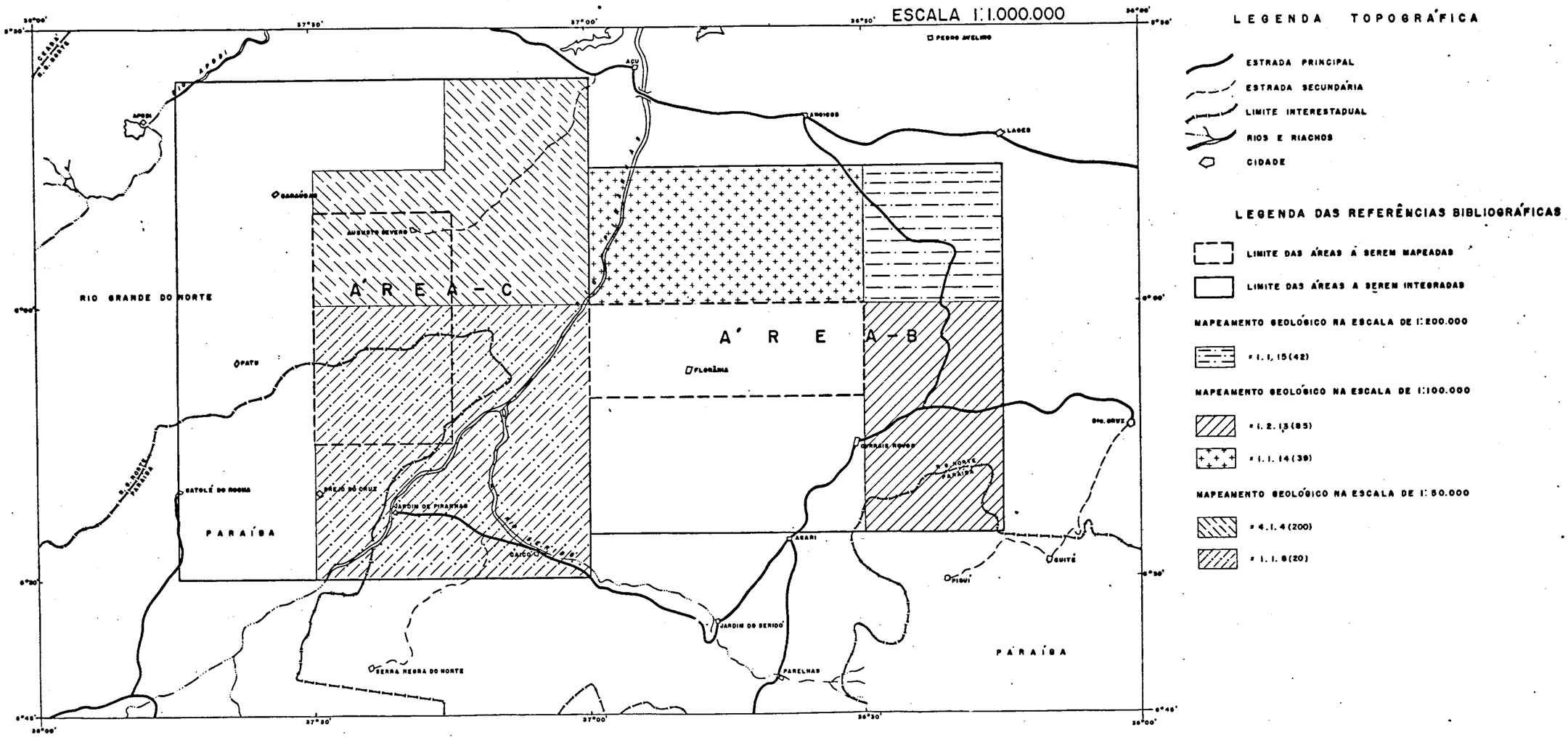
1:250.000 1:50.000

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM/CPRM
PROJETO TUNGSTÊNIO/MOLIBDÊNIO

CPRM
AGÊNCIA RECIFE

MAPA ÍNDICE DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(MAPEAMENTOS GEOLÓGICOS EXECUTADOS EM ESCALAS DE 1:250.000 a 1:50.000)



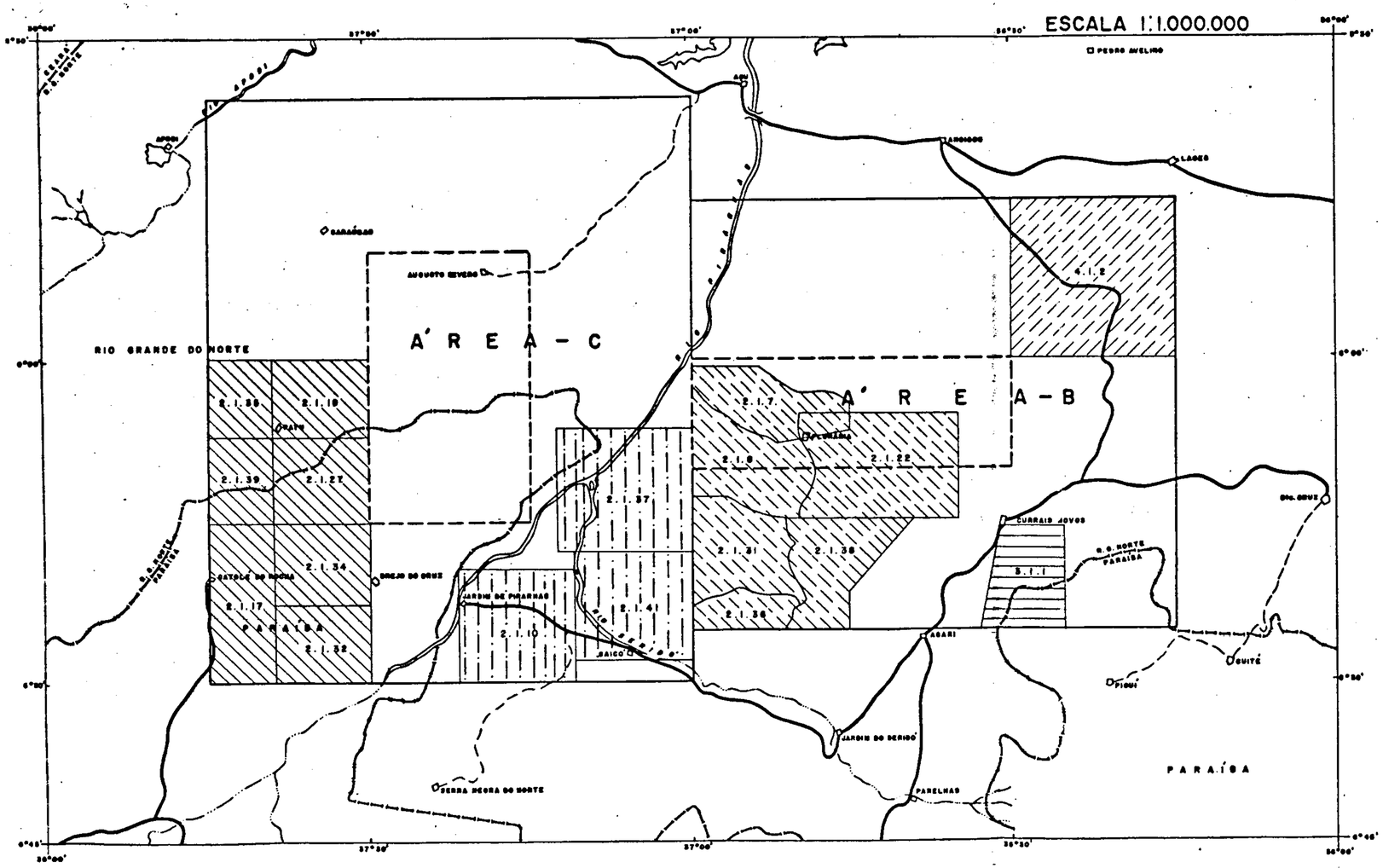
MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM/CPRM
PROJETO TUNGSTÊNIO/MOLIBDÊNIO

CPRM
AGÊNCIA RECIFE

MAPA ÍNDICE DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(MAPEAMENTOS GEOLÓGICOS EXECUTADOS EM ESCALAS DE 1:250.000 a 1:50.000)

ESCALA 1:1.000.000



LEGENDA TOPOGRÁFICA

- ESTRADA PRINCIPAL
- ESTRADA SECUNDÁRIA
- LIMITE INTERESTADUAL
- RIOS E RIACHOS
- CIDADE

LEGENDA DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LIMITE DAS ÁREAS A SEREM MAPEADAS
- LIMITE DAS ÁREAS A SEREM INTEGRADAS

MAPEAMENTO GEOLÓGICO NA ESCALA DE 1:50.000

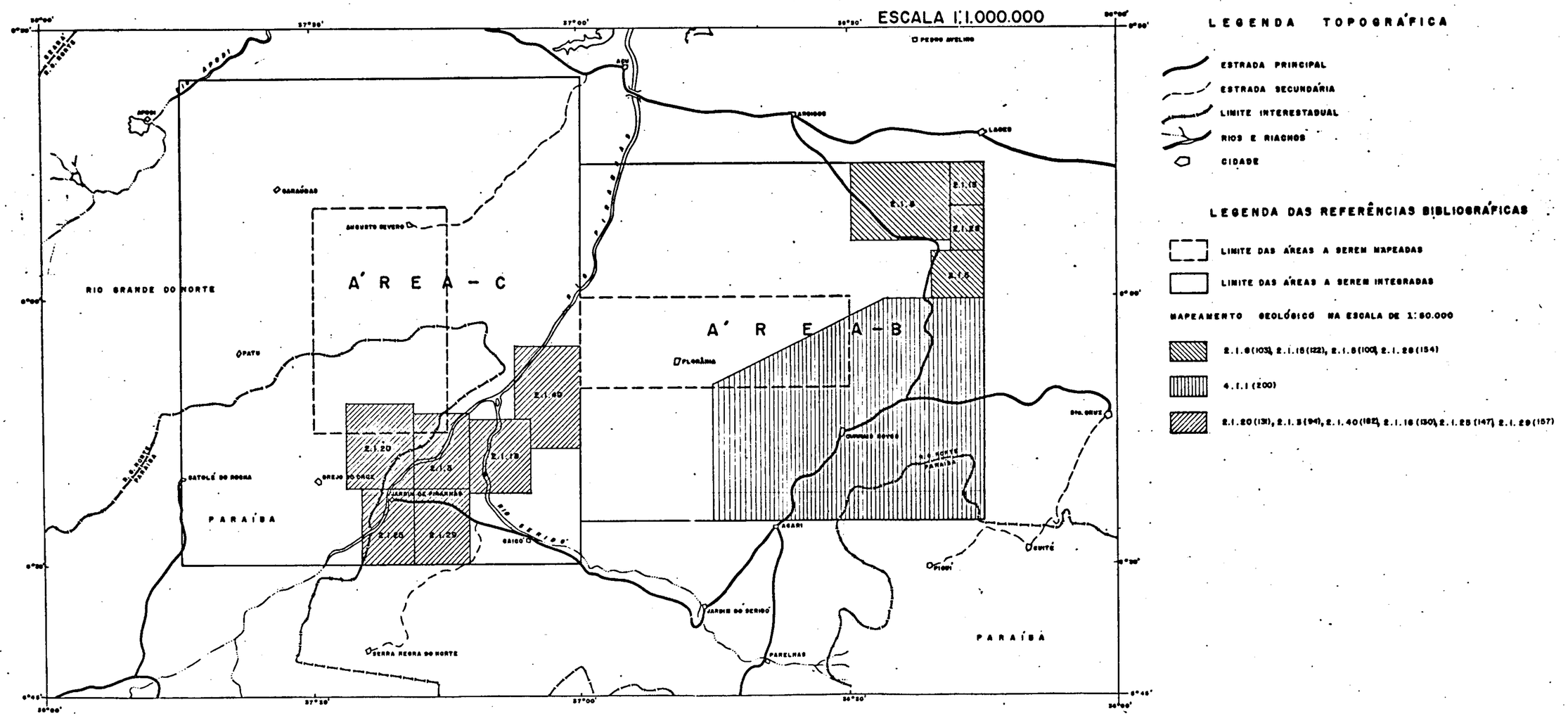
- = 2.1.35(172), 2.1.39(170), 2.1.17(128), 2.1.19(134), 2.1.27(152), 2.1.34(169), 2.1.32(164)
- = 2.1.7(105), 2.1.8(107), 2.1.31(162), 2.1.38(174), 2.1.22(140), 2.1.36(178)
- = 2.1.10(111), 2.1.37(176), 2.1.41(186)
- = 4.1.2 (200)
- = 3.1.1 (196)

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM / CPRM
PROJETO TUNGSTÊNIO / MOLIBDÊNIO

CPRM
AGÊNCIA RECIFE

MAPA ÍNDICE DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(MAPEAMENTOS GEOLÓGICOS EXECUTADOS EM ESCALAS DE 1:250.000 a 1:50.000)



M A P E A M E N T O S G E O L Ó G I C O S

E X E C U T A D O S

N A S E S C A L A S M A I O R E S Q U E

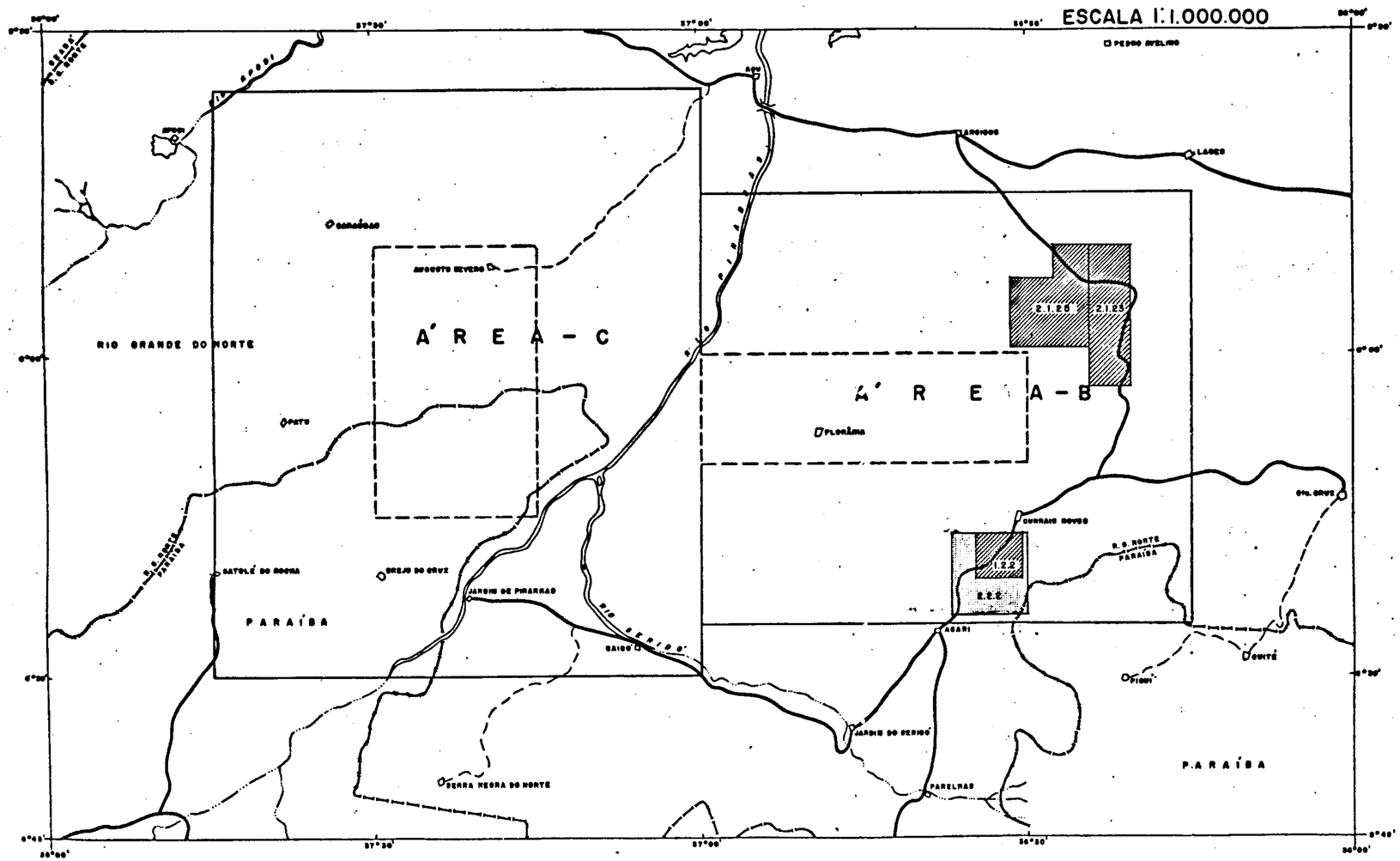
1:50.000

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM / CPRM
PROJETO TUNGSTÊNIO / MOLIBDÊNIO

CPRM
AGÊNCIA RECIFE

MAPA ÍNDICE DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(MAPEAMENTOS GEOLÓGICOS EXECUTADOS EM ESCALAS MAIORES QUE 1:50.000)



LEGENDA TOPOGRÁFICA

- ESTRADA PRINCIPAL
- ESTRADA SECUNDÁRIA
- LIMITE INTERESTADUAL
- RIOS E RIACHOS
- CIDADE

LEGENDA DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LIMITE DAS ÁREAS A SEREM MAPEADAS
- LIMITE DAS ÁREAS A SEREM INTEGRADAS

MAPEAMENTO GEOLÓGICO NA ESCALA DE 1:20.000

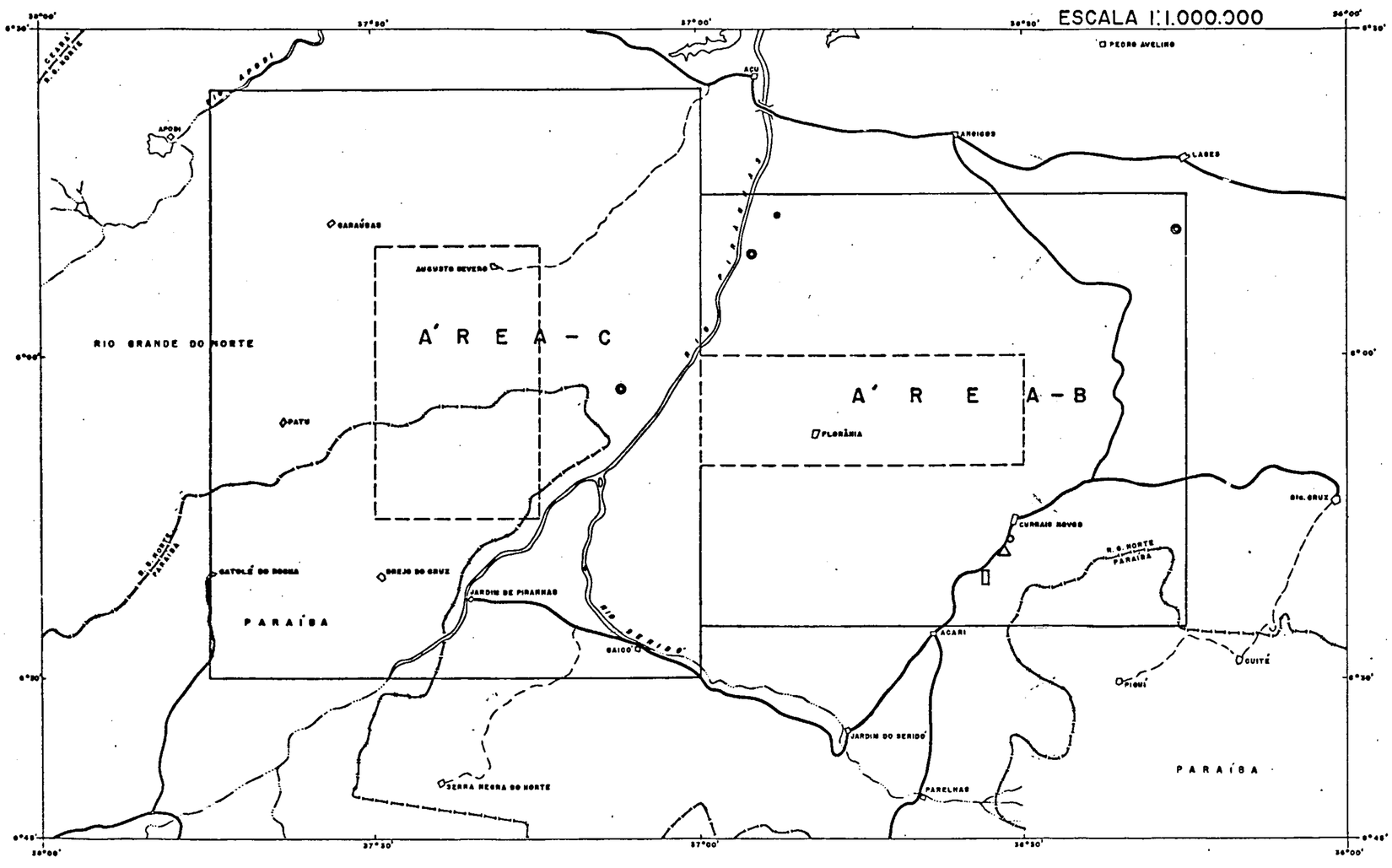
- 2.2.2 (190)

MAPEAMENTO GEOLÓGICO NA ESCALA DE 1:40.000

- 1.2.2 (51), 2.1.26 (147), 2.1.25 (143)

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM / CPRM
PROJETO TUNGSTÊNIO / MOLIBDÊNIO

CPRM
AGÊNCIA RECIFE

MAPA ÍNDICE DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(MAPEAMENTOS GEOLÓGICOS EXECUTADOS EM ESCALAS MAIORES QUE 1:50.000)