

República Federativa do Brasil
Ministério de Minas e Energia
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
Superintendência Regional de Recife



PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL

SÉRIE RECURSOS MINERAIS
Volume 5

Caracterização e Mercado dos Minerais de Pegmatitos da Província da Borborema

Marcelo Soares Bezerra ✓
Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho ✓
Júlio de Rezende Nesi ✓

I-96

C P R M - D I D O T E	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	2279 5
N.º de Volumes:	V:
PHK - 011362	

Recife
1994

BRASIL
N.º: _____
Data: _____

Equipe Técnica

Equipe Executora

Marcelo Soares Bezerra ✓
Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho ✓
Júlio de Rezende Nesi ✓

Colaboração

Antonio José Barbosa ✓
Cristiano de Andrade Amaral ✓

Apoio

Carlos Alberto de Góis Andrade ✓
Armando Arruda Câmara Filho ✓
Alan Dionísio de Barros ✓
Francisco de Assis Batista de Moraes ✓

Marinho Alves da Silva Filho ✓
Gerente de Recursos Minerais

Carlos Alberto Cavalcanti Lins ✓
Supervisor de Projetos

Marcelo Soares Bezerra ✓
Chefe do Projeto

Luciano Tenório de Macêdo
Serviço de Edição Regional

Bezerra, Marcelo Soares

Projeto Pegmatitos do Nordeste Oriental; Caracterização e mercado dos minerais de pegmatitos da Província da Borborema por Marcelo Soares Bezerra, Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho, Júlio de Rezende Nesi. Recife: CPRM, 1994.

49p. anexos (Série Recursos Minerais, 5)

1. Geologia Econômica. 2. Economia Mineral. 3. Pegmatito. 4. Brasil. 5. Nordeste. I. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. II. Carvalho, Valdecílio G. Duarte de. III. Nesi, Júlio de Rezende. IV. Série. V. Título

CDD 553.16



APRESENTAÇÃO

A lavra de minerais de pegmatitos acontece de forma intermitente, na dependência dos preços de mercado desses minerais e do clima, geralmente sob forma rudimentar.

Os trabalhos constaram da caracterização geoquímica de alguns pegmatitos, dos ensaios tecnológicos e do estudo do mercado produtor e consumidor; na intenção de informar aos pequenos mineradores sobre as oportunidades disponíveis.

A publicação ora apresentada trata apenas dos pegmatitos da Província da Borborema, mas os trabalhos terão prosseguimento nas demais províncias do Nordeste Oriental.

C F R M
BIBLIOTECA

N.º: _____

Data : _____

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO.....	7
1.1 - Área de Atuação/Abrangência	7
1.2 - Objetivos	8
1.3 - Justificativas	8
1.4 - Métodos de Trabalho	8
1.5 - Dados Físicos de Produção.....	10
1.6 - A Integração CPRM/Governos Estaduais	10
2 - PEGMATITOS DA PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DA BORBOREMA.....	13
2.1 - Considerações Preliminares	13
2.2 - Pré-Seleção, Seleção Final de Áreas e Amostragem	13
2.3 - Situação, Geologia e Características Gerais dos Pegmatitos Estudados	23
2.4 - Pegmatito Capoeira - Descrição de um Pegmatito Modelo da Província.....	25
2.5 - Observações Conclusivas Sobre a Análise dos Dados Geoquímicos.....	28
2.6 - Caracterização Mineralógica e Ensaio Tecnológicos	29
3 - ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS.....	39
3.1 - A Organização da Produção.....	39
3.2 - Estudo de Mercado.....	39
3.3 - Transformação Industrial	41
4 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	43
5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

ANEXOS

Anexo A - Viabilidade Econômica Preliminar do Financiamento a Projeto de Pequena Mineração de Pegmatito

Anexo B - Estudo de Mercado dos Minerais Industriais

Anexo C - Croquis em Detalhes com Seção Geológica dos Principais Pegmatitos Estudados

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Área de Atuação/Abrangência

A área de atuação abrange as principais ocorrências de pegmatitos do Nordeste Oriental do Brasil tradicionalmente conhecidas e produtoras de bens minerais, compreendendo as seguintes regiões:

- Região Centro-Sul do Rio Grande do Norte e Centro-Norte da Paraíba, correspondente a Província Pegmatítica da Borborema;
- Região Oeste do Rio Grande do Norte, correspondente aos Depósitos de Pegmatitos do Oeste deste Estado;
- Região Centro-Leste e Nordeste do Ceará, que compreende a Província Pegmatítica do Ceará.

O presente trabalho aborda apenas os trabalhos executados na primeira destas regiões.

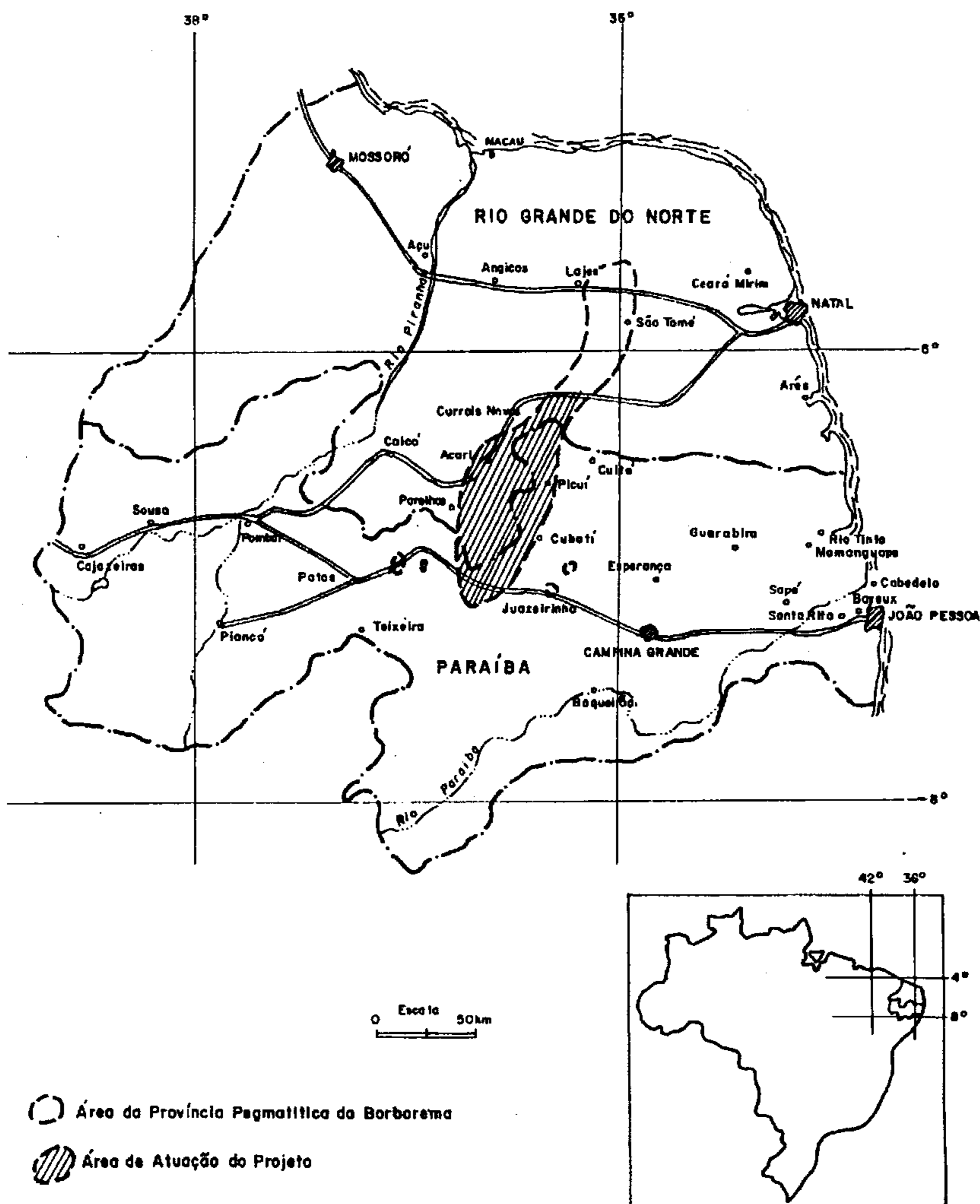


Figura 1 - Mapa de situação da área estudada

1.2 - Objetivos

Os objetivos do trabalho se desenvolvem com dois níveis de abordagem, a saber:

1 - Executar uma avaliação preliminar do potencial de mineralização dos pegmatitos nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Ceará, com base em nova metodologia de trabalho, objetivando selecionar diferentes tipos de depósitos de pegmatitos de elementos raros.

2 - Determinar qualitativamente, através de análises químicas, caracterização tecnológica e ensaios de beneficiamento, os minerais de baixo valor unitário dos pegmatitos supramencionados, principalmente feldspato, caulim, mica (moscovita) e quartzo, objetivando as determinações das propriedades físicas e químicas para aplicações industriais e otimizar o aproveitamento destes minerais, com base em um estudo de mercado de abrangência regional (Nordeste Oriental), nacional e internacional.

1.3 - Justificativas

Os pegmatitos constituem uma ambiência bastante favorável para abrigar mineralizações de Be, Li, Sn, Nb-Ta, Rb, Cs, etc., que se associam a grandes bolsões ou concentrações de feldspato, caulim, mica e quartzo, os quais compõem em sua totalidade o corpo pegmatítico.

Eles normalmente formam microjazidas filoneanas que em conjunto constituem os campos pegmatíticos ou províncias pegmatíticas, estendendo-se por dezenas ou centenas de quilômetros, nos Estados do Nordeste, notadamente na Bahia, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará.

Entretanto, o caráter dispersivo e descontínuo desses corpos, combinado com suas mineralizações irregulares e aleatórias, dificulta sobremaneira uma correta quantificação das reservas dos seus constituintes minerais, sendo esta, uma característica marcante da sua mineralização.

Estes depósitos respondem pela grande maioria da produção mineral de Be, Ta, Li e feldspato. Nos últimos decênios, com o advento das indústrias de cerâmica, vítreas e construção civil, a lavra e a comercialização de feldspato, caulim, moscovita e quartzo, começou a ter destaque como substâncias economicamente viáveis de exploração nesses corpos pegmatíticos, o que aumenta a importância da exploração desses depósitos, como atividade fixadora de mão-de-obra local e indutora de empreendimentos industriais.

1.4 - Métodos de Trabalho

Neste item, expõe-se com detalhes, dentro de uma seqüência de execução, as diversas atividades e métodos desenvolvidos no decorrer do trabalho, procedendo-se de início a organização física do mesmo, para a montagem da infra-estrutura necessária à execução dos trabalhos, sendo estes iniciados na Província Pegmatítica da Borborema.

Para tal, as observações foram dirigidas para o estudo de importantes características nos pegmatitos como: volume dos corpos mineralizados, ambiência geológica, estrutura interna, com ênfase

principalmente para as unidades estruturais e litológicas, densidade das mineralizações, potencialidade econômica, grau de dilapidação, obstrução e aspectos gerais de exploração (garimpagem). Outra vertente do trabalho foi a definição da estrutura de oferta e demanda do caulim, feldspato, quartzo e mica no mercado nacional e internacional, além de determinação de suas qualificações industriais obtidas através de análises químicas e ensaios tecnológicos.

A sistemática de observação foi iniciada pelo estudo preliminar da bibliografia, com pré-seleção de 62 ocorrências, acrescida de 33 depósitos de pegmatitos sugeridos pelas Companhias Estaduais de Mineração, respectivamente Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais do Rio Grande do Norte-CDM/RN e Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais da Paraíba - CDRM/PB e por empresas da iniciativa privada. Todas as ocorrências foram inicialmente plotadas em aerofotos e depois de selecionadas, em bases cartográficas definitivas.

Com o reconhecimento de campo, foram gradativamente sendo selecionados depósitos de pegmatitos com dois direcionamentos. No primeiro caso, foram selecionados cerca de 11 depósitos, com base principalmente na presença de minerais de lítio, com espodumênio em primeiro plano, lepidolita e ambligonita em segundo, objetivando amostragem para determinação dos indicadores geoquímicos. No segundo caso, seleção de 24 depósitos de pegmatitos portadores de feldspato, caulim, quartzo e moscovita, para as determinações químicas e caracterização tecnológica.

Levantamento de detalhe foi executado em 09 dos 14 corpos selecionados para a amostragem geoquímica, utilizando-se tripé, bússola e trena, a fim de estabelecer os seus elementos geométricos, relações com as encaixantes, mineralogia tipomórfica, texturas e diferenciação interna (Anexo C).

Para o segundo caso, foi considerado como parâmetro de fundamental importância, a presença e principalmente a representatividade da zona III (zona dos feldspatos maciços) nos pegmatitos, ou seja, que o pegmatito fosse diferenciado com zoneamento interno, produtor ou ter perspectiva de produzir feldspato. Entretanto não houve chances de se efetuar uma avaliação quantitativa das reservas feldspáticas dos depósitos estudados, uma vez que, isto só seria possível com base em um mapeamento cartográfico e geológico de detalhe desses corpos, o que foge ao programa de trabalho estabelecido.

Todos os pegmatitos foram também plotados em bases planimétrica e geológica (1:250.000) e em fotos aéreas (1:70.000) cujos originais estão disponíveis na biblioteca da CPRM, Superintendência Regional de Recife.

Os feldspatos foram estudados pela SECLAB-SUREG/RE, para uma melhor caracterização mineralógica. Foram realizadas análises geoquímicas em amostras de feldspato e moscovita, sistematicamente coletadas nas zonas primárias para se avaliar a diferenciação geoquímica e a caracterização metalogenética dos pegmatitos. Foram submetidas a análises químicas, amostras de minerais como: feldspato, caulim, quartzo, moscovita, berilo, espodumênio e ambligonita. Para determinações de caracterização tecnológica encaminhou-se amostras de feldspato e caulim no sentido de se verificar a qualificação das mesmas para uso industrial dentro das especificações exigidas pelo mercado.

As análises químicas, geoquímicas e de identificação mineralógica foram efetuadas no Laboratório de Análises Minerais (LAMIN) da CPRM e as análises para caracterização tecnológica na Fundação Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco (ITEP).

1.5 - Dados Físicos de Produção

As atividades foram iniciadas em março de 1991 dentro da metodologia exposta no item anterior e se estenderam durante os dois anos seguintes.

Os dados físicos de produção referentes a esta fase estão discriminados no Quadro I.

1.6 - Integração CPRM/Governos Estaduais

A ação integrada da CPRM com os Governos Estaduais do Rio Grande do Norte e da Paraíba, com intermediação das Companhias Estaduais de Mineração, na área de atuação do Projeto Pegmatitos, decorreu devido a existência, nesta área, dos programas estaduais de apoio ao pequeno minerador já implantados e em andamento nestes Estados, necessitando apenas de uma implementação em comum acordo entre as partes interessadas, para proporcionar resultados mais favoráveis ao bom desempenho do programa pegmatitos.

Para que não ocorresse duplicidade de ações, foram mantidas reuniões de entendimentos entre estas partes interessadas, no caso, CPRM, CDM/RN e CDRM/PB, e estabelecidas metas de participação, atendendo os objetivos prioritários e sugestões de cada uma delas.

À CPRM coube a pré-seleção de áreas e seleção final, inclusive de áreas sugeridas pela CDM, CDRM e iniciativa privada, com trabalhos geológicos de campo para determinação das características gerais dos pegmatitos estudados, avaliação preliminar do potencial de mineralização, metalogenia e evolução geoquímica dos pegmatitos estudados, análises químicas e geoquímicas, ensaios de caracterização tecnológica e de beneficiamento, estudos de mercado, especificações tecnológicas e oportunidades industriais.

Aos Estados caberia a responsabilidade pela lavra e comercialização dos produtos, com ênfase principalmente para feldspato, caulim, mica e quartzo, e secundariamente dos demais produtos resultantes da exploração, na tentativa de proporcionar uma regularidade de produção, melhores perspectivas de garantia de compra do produto e de absorção de mão-de-obra existente e disponível na região.

QUADRO I
DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

ÍNDICE DE PRODUÇÃO	ESTUDO GEOLÓGICO, ESTUDO DE MERCADO E OPORTUNIDADES INDUSTRIAIS
Pegmatitos selecionados pela análise bibliográfica	62
Pegmatitos sugeridos pela CDM/RN e CDRM/PB	33
Pegmatitos estudados	58 - HOMOG. =7 e HETEROG. = 51
Pegmatitos estudados em áreas selecionadas pela CPRM	36
Pegmatitos estudados em áreas selecionadas pela CDRM/PB	07
Pegmatitos estudados em áreas selecionadas pela CDM/RN	15
Pegmatitos detalhados	09
Pegmatitos estudados e amostrados	35
Pegmatitos amostrados para determinação de indicadores geoquímicos	14
Pegmatitos amostrados para determinação de análises químicas e/ou caracterização tecnológica	29
Número de análises químicas diversas	51
Número de ensaios de caracterização tecnológica	16
Amostras submetidas a análise mineralógica para identificação através de métodos óticos, secção delgada	15
Número de análises mineralógicas	15
Amostras coletadas de decantadores de caulim para ensaios de beneficiamento	02
Número de ensaios de beneficiamento	---
Entidades de classe e órgãos governamentais consultados	25
Empresas produtoras consultadas	78
Empresas consumidoras consultadas	336

2 - PEGMATITOS DA PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DA BORBOREMA

2.1 - Considerações Preliminares

Os trabalhos geológicos programados, almejam introduzir uma nova metodologia a ser aplicada em áreas alvos, objetivando executar uma avaliação do potencial de mineralização em elementos raros dos pegmatitos individualmente estudados, uma vez que, este nível de conhecimento dos pegmatitos da província é ainda bastante precário, não permitindo conclusões fundamentadas com relação a diferenciação geoquímica e a especialização metalogenética dos pegmatitos.

Apesar de conhecidos e garimpados há bastante tempo, os pegmatitos dessa província foram alvos principalmente de cadastramentos e recadastramentos, carecendo de estudos sistemáticos que caracterizassem o potencial de mineralização, padrão metalogenético, evolução geoquímica, tipologia, relação rochas graníticas pegmatíticas versus pegmatitos mineralizados, sua importância econômica, etc., a exemplo do que ocorre atualmente com o nível de trabalhos já desenvolvidos sobre a Província Pegmatítica Oriental do Brasil (Minas Gerais).

2.2 - Pré-Seleção, Seleção Final de Áreas e Amostragem

A pré-seleção dos depósitos de pegmatitos a partir da análise e compilação bibliográfica, foi executada com dois níveis de observação: o primeiro voltado para uma avaliação preliminar do potencial de mineralização dos corpos selecionados a partir da determinação dos indicadores geoquímicos; e o segundo nível, para uma caracterização qualitativa dos recursos destes depósitos selecionados. A avaliação qualitativa foi feita principalmente dos minerais industriais, como feldspato, caulim, quartzo e mica através de determinações de suas especificações químicas e físicas para aplicações industriais.

No primeiro caso, foram pré-selecionados cerca de 62 depósitos de pegmatitos (Quadros II e III) com 31 corpos em cada um dos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, tendo sido estabelecido para tais casos por ordem decrescente de importância, os seguintes critérios técnicos:

- a) Presença dos depósitos de minerais de lítio, principalmente espodumênio, e em segundo plano, lepidolita e amblygonita;
- b) Presença na mineralogia acessória dos depósitos de minerais metálicos de Ta-Nb e Sn, como columbita-tantalita e cassiterita;
- c) Que o depósito necessariamente possua zoneamento interno.

QUADRO II
DEPÓSITOS DE PEGMATITOS PRÉ-SELECIONADOS PELA BIBLIOGRAFIA
RIO GRANDE DO NORTE

Número de Ordem	Referência Bibliográfica	Número da Ficha	Localidade	Município	Mineral Tipomórfico
01	Cadast. Min./RN CPRM - Vol. IV	04	Maracajá*	Acari	Espodumênio
02	Est. Pegmatitos RN/PB SUDENE/Missão Francesa	15	Cabeço do Piauí	Carnaúba dos Dantas	Espodumênio/ Ambligonita
03	"	40	Maribondo	"	"
04	"	57	Salgadinho	"	"
05	Cadast. Pegmatitos Vol. - CDM/RN	---	Tiraceloura	"	"
06	Est. Pegmatitos RN/PB SUDENE/Missão Francesa	222	Malhada Grande	Parelhas	Espodumênio
07	"	239	Mulungu	"	"
08	"	272	Riacho de Boi	"	"
09	Cadast. Pegmatitos Vol. VI - CDM/RN	PA.02	Capoeira	Parelhas	Espodumênio/ Ambligonita
10	Idem - Vol. VII	PA.82	Pais da Lua	"	Espodumênio
11	Cadast. Min./RN CPRM - Vol. IV	292	Vicentino	Equador	Lepidolita/Bismuto
12	Cadast. Min./RN CPRM - Vol. IV	10	Cachoeira Preta	Acari	Ambligonita
13	"	06	Cajueiro	"	Ambligonita/Cassiterita
14	Est. Pegmatitos RN/PB SUDENE/Missão Francesa	08	Azevedo	Carnaúba dos Dantas	Ambligonita/Cassiterita
15	"	25	Cristal Branco*	"	"
16	"	39	Malacacheta	"	"
17	"	48	Pelado*	"	Ambligonita
18	Cadast. Pegmatitos Vol. II - CDM/RN	CD-05	Tonica	Carnaúba dos Dantas	Ambligonita
19	Cadast. Pegmatitos Vol. V - CDM/RN	19	Mina Grande	Jardim do Seridó	Ambligonita
20	"	22	Currais Novos	"	"
21	Est. Pegmatitos RN/PB SUDENE/Missão Francesa	162	Cabeça de Urubu	Parelhas	Ambligonita
22	"	233	Marcelino	"	"
23	"	280	São Sebastião	"	"
24	"	298	Timbaúba	"	"
25	"	301	Trigueiro	"	Ambligonita/Cassiterita

Número de Ordem	Referência Bibliográfica	Número da Ficha	Localidade	Município	Mineral Tipomórfico
26	Cadast. Pegmatitos Vol. VII - CDM/RN	PA.123	Luizão	"	Amblygonita
27	Cadast. Min./RN CPRM - Vol. IV	219	Macilon	Equador	Bismuto/ Quartzo Hialino
28	"	212	Mamões*	"	Bismuto
29	"	276	Tanquinho	"	Bismuto/ Quartzo Hialino
30	Cadast. Min./RN CPRM - Vol. IV	09	Favela	Acari	Cassiterita
31	Est. Pegmatitos RN/PB SUDENE/Missão Francesa	56	Serrote do Maracujá*	Carnaúba dos Dantas	Cassiterita

(*) Pegmatitos amostrados pela UFPE, para determinação de indicadores geoquímicos.

QUADRO III
DEPÓSITOS DE PEGMATITOS PRÉ-SELECIONADOS PELA BIBLIOGRAFIA
PARAÍBA

Número de Ordem	Referência Bibliográfica	Número da Ficha	Localidade	Município	Mineral Tipomórfico
01	Cadast. Min. Met./PB Vol. II - CDRM	17	Várzea Verde	Frei Martinho	Espodumênio/Cassiterita
02	Cadast. Min. Met./PB Vol. II - CDRM	25	Catolé/Carrapicho	Juazeirinho	Espodumênio/Cassiterita
03	Est. Pegmatitos RN/PB SUDENE/Missão Francesa	119	Pedra Preta I e II	Juazeirinho	Espodumênio/Cassiterita
04	"	130	Seridozinho*	"	"
05	"	131	Tara	"	"
06	Cadast. Min. Met./PB Vol. II - CDRM	38	Noruega	Junco do Seridó	Espodumênio/Caulim
07	Cadast. Min. Met./PB Vol. II - CDRM	50	Porteira	Nova Palmeira	Espodumênio/Cassiterita
08	Idem - Vol III	149	Roncadeira	"	"
09	Idem - Vol III	178	Serra Aguda	"	"
10	Est. Pegmatitos RN/PB SUDENE/Missão Francesa	322	Cafuba	Pedra Lavrada	Espodumênio
11	"	336	Malhada da Pedra I e II	"	Espodumênio/Cassiterita
12	"	343	Pendanga	"	Espodumênio
13	"	356	Tibiri*	"	"
14	Cadast. Min. Met./PB Vol. III - CDRM	94	Besouro	Picuí	Espodumênio/Cassiterita
15	"	84	Carrapateira	"	"
16	"	78	Cruzeiro	"	"

Número de Ordem	Referência Bibliográfica	Número da Ficha	Localidade	Município	Mineral Tipomórfico
17	Cadast. Min. Met./PB Vol. III - CDRM	90	Urubu*	Picuí	Espodumênio/Cassiterita
18	"	97	Mina Espera	Frei Martinho	Espodumênio/Amblygonita
19	Cadast. Min. Met./PB Vol. II - CDRM	124	Pedra D'água	São Vicente do Seridó	Espodumênio/Cassiterita
20	Est. Pegmatitos RN/PB SUDENE/Missão Francesa	340	Patrimônio	Pedra Lavrada	Lepidolita/Bismuto
21	Rômulo Argentieri	—	Lagoa dos Defuntos	Cubati	Amblygonita/Bismuto
22	Cadast. Min. Met./PB Vol. III - CDRM	145	Unha de Gato	Junco do Seridó	Amblygonita/Bismuto
23	Idem Vol. II	56	Serra Branca	Pedra Lavrada	Amblygonita/Cassiterita/ Bismuto
24	Idem Vol. II	93	Tanquinhos	Picuí	Amblygonita/Bismuto
25	Idem Vol. III	146	Questão	Picuí	"
26	Est. Pegmatitos RN/PB SUDENE/Missão Francesa	121	Morcego	São Vicente do Seridó	Amblygonita
27	Cadast. Min. Met./PB Vol. II - CDRM	19	Figueira	Frei Martinho	Bismuto
28	Idem Vol. III	144	Boa Vista de Cima	Junco do Seridó	Bismuto
29	Est. Pegmatitos RN/PB SUDENE/Missão Francesa	338	Serrote da Onça	Nova Palmeira	Bismuto
30	Cadast. Min. Met./PB Vol. III - CDRM	180	Feio	Pedra Lavrada	Bismuto/Cassiterita
31	Idem Vol. II	88	Damião	Picuí	Cassiterita

(*) Pegmatitos Amostrados pela UFPE, para determinação de indicadores geoquímicos.

Os depósitos de pegmatitos portadores de minerais de lítio, principalmente espodumênio, se encontram geralmente em zonas bastante distanciadas da fonte granítica, possuindo um processo de albitização crescente e bem desenvolvido, caracterizando-se como os depósitos mais diferenciados e economicamente importantes para Be, Ta, Nb, Li, Cs e Rb. Com referência ao Bi e Sn existe uma possível afinidade geoquímica entre estes elementos e o lítio.

No segundo caso, foram indicadas 33 áreas, que obedeceram as sugestões encaminhadas pelas Companhias Estaduais de Mineração, respectivamente CDM/RN e CDRM/PB e a iniciativa privada local, sendo 17 no Rio Grande do Norte e 16 na Paraíba (Quadro IV), sendo que destas, apenas 22 áreas foram visitadas, respectivamente 15 no RN e 07 na PB.

A seleção final dos depósitos de pegmatitos, em ambos os casos, foi efetuada através de um reconhecimento de campo com uma etapa de 20 dias, realizada no mês de setembro/91.

QUADRO IV
DEPÓSITOS DE PEGMATITOS INDICADOS PELA CDM/RN, CDRM/PB E INICIATIVA PRIVADA

INTERESSADA	LOCALIDADE	MUNICÍPIO	SUBSTÂNCIA MINERAL P/ EXECUÇÃO AMOSTRAGEM
<p style="text-align: center;">CDM/RN (Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais do Rio Grande do Norte) e Iniciativa Privada</p>	Mina do Ermo	Carnaúba dos Dantas/RN	Feldspato/Quartzo
	Xique-Xique	"	"
	Ubaeira	Currais Novos/RN	"
	Condado	Equador/RN	Caulim
	Favela	"	"
	Giz	"	"
	Macilon/Vilani	"	Quartzo Hialino
	Mamões III	"	Feldspato/Quartzo
	Mina do Amâncio	"	"
	Algodão	Parelhas/RN	"
	Barra (Redondo)	"	"
	Capoeira	"	"
	Caraibeira	"	"
	Carnaubinha	"	"
	Malhada Vermelha	"	"
Mina do Berilo (Mina do Compressor)	"	"	
Gamenho	"	"	
<p style="text-align: center;">CDRM/PB (Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais da Paraíba) e Iniciativa Privada</p>	Alto do Brennand	Junco do Seridó/PB	Caulim
	Batista	"	"
	Malhada do Umbuzeiro	"	"
	Massaranduba	"	"
	Noruega	"	"
	Várzea da Vassoura	"	"
	Aldeia	"	Feldspato/Quartzo
	Balanço	"	"
	Poço da Pedra	"	"
	Saco da Palha	"	"
	Ipueira	"	Quartzo Hialino
	Lagamar	Nova Palmeira/PB	Feldspato
	Pelado	Pedra Lavrada/PB	Feldspato/Quartzo
	Bonfim	Salgadinho/PB	Caulim
	Cajazeiras	"	"
São José da Batalha	"	"	

Para o caso da seleção dos depósitos de pegmatitos, visando a avaliação preliminar do seu potencial de mineralização, foram considerados no reconhecimento de campo para a escolha final destes, além da presença do espodumênio na sua mineralogia acessória, a combinação de outros fatores de significativa importância nestes corpos. Estes fatores são: espessura, volume, ambiência geológica e estrutura interna. Foi dada ênfase principalmente para as feições estruturais-litológicas como zonas, corpos de substituição e preenchimento de fraturas, diferenciação, substituição extensiva, densidade das mineralizações, potencialidade econômica, grau de dilapidação/obstrução e aspectos gerais da exploração (garimpagem) a que estes corpos foram submetidos. Um outro item também considerado, foi o histórico da produção destes pegmatitos, uma vez que, a grande maioria destes foram bons produtores, porém encontram-se atualmente com suas atividades de produção paralisadas.

Dos 62 pegmatitos pré-selecionados pela CPRM cerca de 5 deles, como: Seridozinho, Urubu e Patrimônio na Paraíba, Cristal Branco e Serrote do Maracujá no Rio Grande do Norte, já haviam sido amostrados pela UFPE para determinação dos indicadores geoquímicos, restando portanto, 57 outros para serem selecionados.

DeSTE total, cerca de 36 áreas foram visitadas durante o reconhecimento de campo, sendo 17 no Rio Grande do Norte e 19 na Paraíba (Quadros V e VI), ao passo que as demais, deixaram de ser vistas por questões de prioridade, uma vez que, estabelecemos critérios por ordem decrescente de importância.

QUADRO V
DEPÓSITOS DE PEGMATITOS VISITADOS NO RECONHECIMENTO DE CAMPO NAS ÁREAS
PRÉ-SELECIONADAS PELA BIBLIOGRAFIA
RIO GRANDE DO NORTE

Número de Ordem	Número de Campo	Localidade	Município	Mineral Topomórfico	Aerofoto Número (SACS-1:70.000)
01	JN-02	Salgadinho	Carnaúba dos Dantas	ESP, AMB	123
02	JN-04	Macilon/Vilani	Equador	BI, QZ	088
03	JN-05	Capoeira	Parelhas	ESP, AMB	093
04	JN-08	Cajueiro	Acari	AMB, CS	121
05	JN-09	Favela	Acari	CS	121
06	JN-10	Cachoeira Preta	Acari	AMB	121
07	JN-11	Maracajá	Acari	ESP	121
08	JN-12	Marimbondo	Carnaúba dos Dantas	ESP, AMB	123
09	JN-13	Tiraceloura	Carnaúba dos Dantas	ESP, AMB	121
10	JN-14	Cabeco do Piauí	Carnaúba dos Dantas	ESP, AMB	121
11	JN-15	Mulungu	Parelhas	ESP	125
12	JN-16	Pais da Lua	Parelhas	ESP	125
13	JN-18	Malhada Grande	Parelhas	ESP	127
14	JN-19	Tanquinho	Equador	BI, QZ	088
15	JN-20	Mamões	Equador	BI	088
16	JN-21	Vicentino	Equador	BI, LP	088
17	JN-43	Mina Grande	Jardim do Seridó	AMB	072

AMB - Ambligonita, BI - Bismuto, CS - Cassiterita, ESP - Espodumênio, LP - Lepidolita, QZ - Quartzo

QUADRO VI
DEPÓSITOS DE PEGMATITOS VISITADOS NO RECONHECIMENTO DE CAMPO
NAS ÁREAS PRÉ-SELECIONADAS PELA BIBLIOGRAFIA
PARAÍBA

Número de Ordem	Número de Campo	Localidade	Município	Mineral Topomórfico	Aerofoto Número (SACS-1:70.000)
01	JN-01	Figueira	Frei Martinho	BI	152
02	JN-03	Mina Espera	Frei Martinho	ESP, AMB	481
03	JN-22	Besouro	Picuí	ESP, CS	484
04	JN-23	Cruzeiro	Picuí	ESP, CS	484
05	JN-24	Carrapateira	Picuí	ESP, CS	481
06	JN-25	Roncadeira	Nova Palmeira	ESP, CS	146
07	JN-26	Serrote da Onça	Nova Palmeira	BI	146
08	JN-27	Serra Aguda	Nova Palmeira	ESP, CS	488
09	JN-28	Porteira	Nova Palmeira	BI, CS	488
10	JN-29	Feio	Pedra Lavrada	ESP, CS	144
11	JN-30	Malhada da Pedra I	Pedra Lavrada	ESP, CS	144
12	JN-31	Malhada da Pedra II	Pedra Lavrada	BI, AMB, CS	144
13	JN-32	Serra Branca	Pedra Lavrada	ESP	143
14	JN-33	Pendanga	Pedra Lavrada	ESP, CS	146
15	JN-34	Pedra Preta I	Juazeirinho	ESP, CS	131
16	JN-35	Pedra Preta II	Juazeirinho	ESP, CS	131
17	JN-36	Tara	Juazeirinho	ESP, CS	131
18	JN-37	Catolé/Capricho	Juazeirinho	ESP, CS	086
19	JN-38	Várzea Verde	Frei Martinho	ESP, CS	151

AMB - Ambligonita, BI - Bismuto, CS - Cassiterita, ESP - Espodumênio

QUADRO VII
DEPÓSITOS DE PEGMATITOS SELECIONADOS PARA AMOSTRAGEM E
DETERMINAÇÃO DE INDICADORES GEOQUÍMICOS

Número de Ordem	Número de Campo	Localidade	Município/Estado	Zona/ Mineral Amostrado	Aerofoto Número (SACS-1:70.000)
01	JN-02	Salgadinho	Carnaúba dos Dantas/RN	III/FD	123
02	JN-03	Mina Espera	Frei Martinho/PB	II/MI	481
03	JN-05A /C	Capoeira	Parelhas/RN	III/FD	093
04	JN-14	Cabeço do Piauí	Carnaúba dos Dantas/RN	I/MI	121
05	JN-15	Mulungu	Parelhas/RN	II/MI	125
06	JN-26	Serrote da Onça	Nova Palmeira/PB	I/MI-II/FD	146
07	JN-32	Serra Branca	Pedra Lavrada/PB	II/MI-III/FD	143
08	JN-33	Pendanga	Pedra Lavrada/PB	I/MI-II/FD	146
09	JN-43	Mina Grande	Jardim do Seridó/RN	II/FD	072
10	JN-44	Ubacira	Currais Novos/RN	I/MI-III/FD	519
11	VC-02	Malhada Vermelha	Parelhas/RN	III/FD	090
12	VC-19	Porteira	Nova Palmeira/PB	II/FD	487
13	VC-21	Poço da Pedra	Nova Palmeira/PB	II/FD	488
14	VC-25A	Frei Martinho	Frei Martinho/PB	III/FD	152

FD - Feldspato, MI - Mica (Moscovita)

Dos 29 depósitos de pegmatitos selecionados com ocorrência de espodumênio, sete deixaram de ser visitados ou amostrados por dois motivos; três deles por inviabilidade de acesso na época e os outros por já se apresentarem extremamente arrasados e/ou entulhados. Entretanto, deste total, cinco já haviam sido estudados pela UFPE, são eles: Riacho do Boi localizado no município de Parelhas, RN e Seridozinho, Urubu, Noruega, Pedra d'Água, Cafuba e Tibiri, localizados respectivamente nos municípios de Juazeirinho, Picuí, Junco do Seridó, São Vicente do Seridó e os dois últimos no município de Pedra Lavrada, todos na PB.

Após uma seleção conclusiva efetuada durante este reconhecimento de campo, resultou em cerca de 09 áreas escolhidas, que acrescidas de mais duas áreas consideradas, respectivamente Ubacira, em Currais Novos/RN e Malhada Vermelha em Parelhas/RN, totalizam as 11 áreas finais (Quadro VII).

Fazendo-se uma análise crítica dos 14 depósitos de pegmatitos selecionados para determinação dos indicadores geoquímicos, conclui-se que é precária a situação destes corpos, pois cerca de 08 destes encontram-se bastante dilapidados e obstruídos, e 04 estão com suas reservas praticamente esgotadas, ao nível de conhecimento atual. Este aspecto reflete uma situação que é generalizada nesta província, principalmente com o grande número de depósitos de pegmatitos já explorados e abandonados, situados no intervalo entre Acari/RN e Juazeirinho/PB.

A seleção dos depósitos de pegmatitos, visando amostragem e determinação de análises químicas e caracterização tecnológica considerou em primeiro plano a presença e principalmente a representatividade das zonas portadoras de concentrações feldspáticas (Zonas III), e em segundo plano, as zonas portadoras de caulim, quartzo e mica.

Outros critérios de seleção foram adotados com a combinação dos seguintes fatores: área de exposição expressiva, evidências de continuidade, produtor ou ter perspectiva de produzir feldspato ou caulim, quartzo e mica, geografia, infra-estrutura e condições de lavra do depósito.

Segundo estes critérios foram selecionados cerca de 29 depósitos de pegmatitos, sendo 18 no Rio Grande do Norte e 11 na Paraíba (Quadros VIII e IX).

QUADRO VIII
DEPÓSITOS DE PEGMATITOS SELECIONADOS PARA AMOSTRAGEM E DETERMINAÇÃO DE
ANÁLISES QUÍMICAS E CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA
RIO GRANDE DO NORTE

Número de Ordem	Número de Campo	Localidade	Município	Mineral Amostrado	Análise Efetuada	Aerofoto Número (SACS-1:70.000)
01	JN-02/07	Salgadinho	Carnaúba dos Dantas	FD, QZ e ESP FD	Aq Ct	123
02	JN-04	Macilon/Vilani	Equador	QZ	Aq	088
03	JN-05A/B	Capoeira	Parelhas	FD, QZ e ESP FD	Aq Ct e Am	093
04	JN-14	Cabeço do Piauí	Carnaúba dos Dantas	MI	Aq	121
05	JN-15	Mulungu	Parelhas	MI	Aq	125
06	JN-17	Gamenho	Parelhas	FD	Aq e Ct	127
07	JN-39	Barra (Redondo)	Parelhas	FD, QZ FD	Aq Ct e Am	127
08	JN-40	Carabeira	Parelhas	FD	Aq, Ct e Am	125
09	JN-44	Ubairia	Currais Novos	BE, FD, QZ, MI	Aq e Am	519
10	VC-01	Mina do Berilo	Parelhas	FD	Aq, Ct e Am	091
11	VC-02	Malhada Vermelha	Parelhas	FD	Aq, Ct e Am	090
12	VC-03	Algodão	Parelhas	FD	Aq, Ct e Am	090
13	VC-04	Xique-Xique	Carnaúba dos Dantas	FD	Aq, Ct e Am	122
14	VC-05	Mina do Ermo	Carnaúba dos Dantas	FD	Aq, Ct e Am	122
15	VC-06	Carnaubinha	Parelhas	FD	Aq, Ct e Am	125
16	VC-07	Mamões III	Equador	FD	Aq, Ct e Am	088
17	VC-08	Mina do Amâncio	Equador	FD	Aq, Ct e Am	088
18	VC-09	Giz	Equador	CM	Aq e Ct	088

BE - Berilo, ESP - Espodumênio, FD - Feldspato, MI - Mica, QZ - Quartzo, CM - Caulim
Am - Análise Mineralógica, Aq - Análise química, Ct - Caracterização Tecnológica

QUADRO IX
DEPÓSITOS DE PEGMATITOS SELECIONADOS PARA AMOSTRAGEM E DETERMINAÇÃO DE
ANÁLISES QUÍMICAS E CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA
PARAÍBA

Número de Ordem	Número de Campo	Localidade	Município	Mineral Amostrado	Análise Efetuada	Aerofoto Número (SACS-1:70.000)
01	JN-01 JN-06/06A	Figueira	Frei Martinho	FD e QZ, MI FD	Aq Ct	152
02	JN-03	Mina Espera	Frei Martinho	FD, MI, AMB, ESP FD	Aq Ct	481
03	JN-28	Porteira	Nova Palmeira	FD	Aq e Ct	488
04	JN-32	Serra Branca	Pedra Lavrada	FD, QZ e AMB FD	Aq Ct e Am	143
05	JN-41	Pelado	Pedra Lavrada	FD	Aq, Ct e Am	143
06	JN-42	Lagamar	Nova Palmeira	FD	Aq, Ct e Am	488
07	VC-27	Ipueira	Junco do Seridó	CM	Ct	648
08	VC-28	Alto Brennand	Junco do Seridó	CM	Ct	87
09	VC-29A	Tapera	Junco do Seridó	CM	Ct	588
10	VC-29B	Tapera	Junco do Seridó	CM	Ct	588
11	VC-30	Massaranduba	Junco do Seridó	CM	Ct	587

AMB - Ambligonita, BE - Berilo, ESP - Espodumênio, FD - Feldspato, MI - Mica, QZ - Quartzo, CM - Caulim
 Am - Análise Mineralógica, Aq - Análise química, Ct - Caracterização Tecnológica

No tocante às áreas sugeridas pela CDM/RN (Quadro IV), apenas duas delas deixaram de ser visitadas, que foram: Favela e Condado, por problemas de precariedade de acesso.

Com referência às áreas sugeridas pela CDRM/PB (Quadro IV), apenas oito foram visitadas, respectivamente Lagamar, Brennand, Massaranduba, Aldeia, Poço da Pedra, Ipueira, Pelado e Tapera, ao passo que as demais deixaram de ser visitadas em virtude das dificuldades enfrentadas para operacionalizar um cronograma de trabalho que atendesse a disponibilidade das equipes técnicas dos dois órgãos no mesmo período. Tratavam-se de pegmatitos recentemente cadastrados pela CDRM/PB nas regiões de Junco do Seridó e Salgadinho.

A amostragem praticada nos pegmatitos, tanto para determinação dos indicadores geoquímicos, quanto para as análises químicas e de caracterização tecnológica, foi a do tipo “amostragem por fragmentos”.

Em ambos os casos os fragmentos foram retirados com o auxílio do martelo de geólogo e/ou marreta de 5 kg, quando necessário, e ponteira com 2 polegadas de diâmetro em média. A amostragem foi executada ao longo de toda a zona aflorante com espaçamento aleatório, para que a amostragem fosse a mais representativa possível.

No caso da amostragem para a determinação dos indicadores geoquímicos, foram retiradas amostras de moscovita e de feldspato, geralmente das zonas I, II e III, variando de caso para caso, dependendo da exposição do zoneamento interno do jazimento, chegando-se a um máximo de 5 kg/amostra.

Para o caso da amostragem para determinação de caracterização tecnológica foram retiradas amostras de caulim e feldspato das zonas II e III, respectivamente, com valores da ordem de 40 kg/amostra de caulim e 5 kg/amostra de feldspato, respectivamente. Para as análises químicas foram extraídas, em média, cerca de 1 kg/amostra.

2.3 - Situação, Geologia e Características Gerais dos Pegmatitos Estudados

A área abrangida pelos pegmatitos na Região do Seridó nos Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, foi denominada por Scorza, E.P. (1944) de “Província Pegmatítica da Borborema”.

Esta Província é definida como uma zona grosseiramente fusiforme, orientada aproximadamente segundo NE-SW, abrangendo duas expressivas áreas. A principal, situada na porção SW, abrange no Rio Grande do Norte, os municípios de Acari, Carnaúba dos Dantas, Jardim do Seridó, Santana do Seridó, Parelhas e Equador e, na Paraíba, os municípios de Frei Martinho, Picuí, Nova Palmeira, Pedra Lavrada, São Vicente do Seridó, Cubati, Taperoá, Juazeirinho, Junco do Seridó e Salgadinho. A outra área situa-se na porção NE da Província, no Estado do Rio Grande do Norte, posicionada a leste da sede da cidade de Currais Novos, prolongando-se para NE e englobando os municípios de Lages Pintadas, Campo Redondo, Rui Barbosa, São Tomé, Cerro Corá, Caiçara do Rio dos Ventos, Lages e Jardim de Angicos, conforme ilustra a Figura 1.

Os pegmatitos desta província, caracterizam-se como corpos topograficamente salientes, sendo desta maneira denominados de “altos” e compõem um conjunto bastante extenso, disperso e descontínuo.

Geologicamente, os corpos pegmatíticos encaixam-se preferencialmente nos biotita-xistos da Formação Seridó, nos quartzitos e metaconglomerados da Formação Equador, ambas do Grupo Seridó do Proterozóico Inferior, concordante ou discordante da sua xistosidade e/ou foliação regional, orientada preferencialmente para NNE/SSW. A sua idade está provavelmente relacionada com o fim da Orogenia Brasileira, estando todo este terreno incluso na Faixa de Dobramentos do Seridó (Brito Neves, 1975).

Os pegmatitos observados e estudados mostraram variações referentes a forma, dimensão, posicionamento, zoneamento e mineralogia (Anexo C).

As formas são geralmente lenticulares, algumas são arredondadas ou em forma de discos achatados, todas bruscamente terminadas e, às vezes, apresentam ramificações e protuberâncias ao longo de suas bordas. Os seus comprimentos variam de menos de 50,0 m a cerca de 600,0 m e as espessuras de 10,0 m a 80,0 m. As atitudes destes corpos são predominantemente subverticais, sendo raros os que apresentam caimento médio a suave, caso dos pegmatitos da Mina Espera (JN-03) em Frei Martinho/PB e Ubaeira (JN-44) em Currais Novos /RN.

A relação estrutural pegmatito/encaixante, varia de corpos concordantes a discordantes. Os concordantes a subconcordantes, muito freqüentes nos biotita-xistos, se amoldam à xistosidade regional destas rochas, ao passo que os discordantes parecem preencher fraturas, interceptando a xistosidade ou foliação regional das encaixantes.

Deformações e alterações no contato pegmatito/encaixante são observadas. Foliação secundária e dobras de arrasto, caso do Pegmatito Gamenho (JN-17), em Parelhas/RN, indicam deformação do biotita-xisto pelo pegmatito durante o seu alojamento (emplacement). A transformação mineralógica mais comum nas encaixantes, no caso do biotita-xisto da Formação Seridó e do quartzito da Formação Equador é a turmalinização. Rodrigues da Silva, M.R. (1991) afirma que o xisto adquire um aspecto mais litificado e no quartzito, a turmalinização é a mais abrangente, não limitando-se apenas aos contatos com os pegmatitos.

Como os pegmatitos apresentam uma natureza petrográfica peculiar, com extrema variação granulométrica, foi utilizada na descrição de sua textura no campo, a classificação de Cameron et al. (1949), cuja escala inclui os seguintes intervalos:

Textura muito fina	até 0,5 mm
Textura fina	0,5 a 2,00 mm
Textura média.	2,0 a 10,0 mm
Textura grosseira	10,0 a 30,0 mm
Textura muito grosseira	30,0 a 100,0 mm
Textura maciça	acima de 100,0 mm

Para efeito de trabalho de campo, dois tipos fundamentais de pegmatitos quanto a sua estrutura interna são comuns, denominam-se homogêneo ou heterogêneo, segundo Johnston Jr. (1945). O projeto selecionou ambos, mas deu prioridade ao tipo heterogêneo uma vez que este, tem um grau de diferenciação elevado e conseqüentemente, é o hospedeiro da maioria dos bens minerais relacionados com estes depósitos.

As unidades litológicas e estruturais identificadas e que compõem a estrutura interna dos pegmatitos heterogêneos, diferem entre si em mineralogia e/ou textura. Foram observados dois tipos básicos de unidades:

a) **zonas:** envoltórios concêntricos, completos ou não e que refletem em vários graus a forma e a estrutura do corpo pegmatítico;

b) **corpos de substituição:** unidades formadas pela substituição de unidades primárias preexistentes.

Na descrição de campo das feições gerais das zonas, que representam as unidades mais importantes do ponto de vista econômico, foram classificadas como: zonas de contato, de parede, intermediárias externas e internas e núcleos de quartzo, segundo Cameron et al. (1949). Comparativamente, também utilizamos a classificação de Johnston Jr. (1945), que também defende as zonas I, II, III e IV, aproximadamente equivalente a de Cameron, porém com alguns detalhes adicionais.

Com referência ao conteúdo mineralógico, observa-se que os pegmatitos estudados são de natureza granítica. Os pegmatitos heterogêneos apresentam uma mineralogia e zoneamento complexo. A sua mineralogia essencial é composta basicamente por quartzo, K-feldspato, plagioclásio, mica e afrisita. Os minerais acessórios mais frequentes são: berilo, tantalita-columbita, cassiterita, fosfatos complexos, caulim, espodumênio, ambligonita, etc. Os pegmatitos homogêneos de mineralogia mais simples, por serem menos evoluídos, são constituídos por quartzo, feldspato, mica e pequenas proporções de minerais acessórios, como berilo, cassiterita, columbita, etc.

2.4 - Pegmatito Capoeira - Descrição de um Pegmatito-Modelo da Província

Foram selecionados 14 pegmatitos para serem minuciosamente estudados os quais, correspondem aos depósitos considerados os mais representativos para amostragem e determinação dos indicadores geoquímicos, cujos critérios de seleção já foram referidos anteriormente.

A seguir é feita uma descrição macroscópica com detalhes de um modelo especialmente escolhido, objetivando o melhor estabelecimento dos seus elementos geométricos, relações com a encaixante, efeito exomórfico, mineralogia, textura, diferenciação, substituição extensiva, potencialidade econômica, grau de dilapidação e obstrução, aspectos gerais de exploração e condições atuais de lavra e infra-estrutura.

Pegmatito Capoeira - (JN-05)

Localiza-se a cerca de 3,0 km, em linha reta, a leste da cidade de Parelhas, no Rio Grande do Norte, na borda nordeste da Serra das Queimadas.

Trata-se do ponto de vista econômico, do pegmatito mais importante da região atualmente uma vez que, já produziu nos últimos anos, apreciáveis quantidades de feldspato, proveniente da zona III ou zona intermediária interna, seguido de berilo e columbita, cujo início da atividade extrativa data de meados de janeiro/1984.

Todos os trabalhos de exploração são executados de forma associativa, entre a Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais do Rio Grande do Norte - CDM/RN e os associados da Cooperativa dos Mineradores de Parelhas/RN. Vale salientar que o nível atual da lavra a céu aberto, já atinge cerca de 25,0 m de profundidade.

O mapeamento geológico de detalhe, executado com apoio de tripé, bússola e trena, na escala de 1:2.000 (Anexo C), na frente de lavra, em trincheiras, cortes transversais e em afloramentos, permitiu reconhecê-lo como um pegmatito heterogêneo, no conceito de Johnston Jr. (1945) e/ou como um corpo diferenciado zonado, no conceito de Cameron et al. (1949). Possui forma lenticular com cerca de 550 m de comprimento e espessura máxima de 30,0 m, orientado para 95/275 graus Az, com mergulhos subverticais, predominantemente para sul.

O corpo posiciona-se na terminação periclinal da anticlinal da Serra das Queimadas, encaixando-se em um metaconglomerado, parte oligomítico (seixos de quartzo) e parte polimítico (seixos de quartzo, gnaisses, granitos, pegmatitos, etc.), com matriz arcoseana a quartzosa da Formação

Equador, Grupo Seridó-Proterozóico Inferior. Suas atitudes variam entre 15/360 graus Az a 25/10 graus Az. O seu posicionamento em relação a foliação principal da encaixante, mostra contatos concordantes em direção, porém discordantes em mergulho (Anexo C).

Foram identificados dois tipos básicos de unidades litológicas e estruturais na estrutura interna deste pegmatito, respectivamente zonas e corpos de substituição.

As zonas estão assim representadas:

ZONA I OU ZONA DE CONTATO - É a zona mais externa. Ela tem uma textura muito fina, aplítica, com espessura de até 7,0 cm, cujos minerais que a constituem aumentam em direção a zona de parede.

Os minerais essenciais que a constituem são feldspato róseo e feldspato esbranquiçado, quartzo e moscovita, e como acessório, a turmalina (afrisita), cujos cristais orientam-se perpendicularmente a superfície de contato com a encaixante que é bastante nítido.

ZONA II - ZONA DE PAREDE - Esta zona apresenta uma textura variando de fina a média, espessura variável entre 1,0 a 3,0 m, equigranular, sendo uma característica peculiar o intercrescimento gráfico de quartzo e feldspato, comportando-se de forma assimétrica, como um envoltório concêntrico das zonas mais internas.

Os minerais comumente presentes são feldspato róseo (microclina) e esbranquiçado, quartzo, moscovita e afrisita. A afrisita ocorre em cristais de tamanhos variáveis entre 0,2 cm a 5,0 cm de comprimento, distribuídos dispersamente.

Ainda nesta zona, sem uma distribuição espacial definida, observam-se em alguns trechos, massas irregulares de feldspato esbranquiçado com cerca de 15,0 cm de diâmetro e pequenos núcleos de quartzo e fraturas preenchidas por placas de moscovita dispostas paralelamente ao plano de fraturamento, que atingem até 10,0 cm de comprimento, às vezes com inclusões de afrisita prismática achatada.

De um modo geral, no momento, esta zona não desperta interesse econômico.

ZONA II - ZONA INTERMEDIÁRIA EXTERNA - A distinção entre zona de parede e zona intermediária externa é de ordem textural e mineralógica, embora em alguns casos, a sua delimitação torna-se um pouco confusa. Corpos de substituição começam a aparecer nesta zona.

Esta zona apresenta uma textura média a grosseira, espessura variável entre 5,0 a 10,0 m, inequigranular, por vezes com intercrescimento gráfico a pegmatóide de quartzo e feldspato, também comportando-se assimetricamente como um envoltório concêntrico das zonas III e IV.

Esta zona tem a mesma composição mineralógica que a zona de parede, diferindo pelo aumento no tamanho da afrisita, em forma de lápis de 5,0 cm até 30,0 cm de comprimento por 6,0 cm de diâmetro e com distribuição aleatória.

Também verifica-se nesta zona, sem uma disposição espacial definida a presença de massas irregulares de feldspato branco, com até 30,0 cm de diâmetro, por vezes com impregnações de óxidos de ferro e manganês; de pequenos bolsões de quartzo leitoso com até 20,0 cm de diâmetro; de bolsões de quartzo róseo com cerca de 50,0 cm de diâmetro; de livros de moscovita com geminação tipo "A", em placas com comprimentos de até 20,0 cm. Em uma das banquetas de exploração, foram encontrados cristais milimétricos de turmalina verde e granada.

ZONA III - ZONA INTERMEDIÁRIA INTERNA - Esta zona é a mais expressiva deste pegmatito, apresentando uma textura maciça, espessura variável entre 8 a 15,0 m, sendo composta por massas de cristais gigantes de K-feldspato, de coloração esbranquiçada, constituindo a massa principal do corpo, acompanhada por porções menores de quartzo leitoso e róseo, moscovita, berilo, tantalita/columbita, espodumênio, fosfatos, entre outros. Apresenta freqüentemente corpos de substituição, com porções totalmente alteradas ou substituídas por outros minerais. Estes corpos se encaixam em padrões estruturais, possivelmente controlados por fraturas, que são impostas à estrutura zonada.

O K-feldspato é do tipo microclina pertita, o plagioclásio é o oligoclásio (Ab 85-An15), ambos ocorrem na proporção 20,0% de plagioclásio para 80,0% de K-feldspato. O K-feldspato apresenta freqüentes substituições ou alterações, como descritas a seguir:

- Substituição de porções do K-feldspato por bolsões de até 2,0 m de diâmetro, de formas arredondadas ou irregulares, compostas por moscovita, quartzo, albita e afrisita. Em alguns locais, os bolsões se constituem quase que exclusivamente de moscovita, de textura fina nos bordos e muito fina na porção central;
- Porções de K-feldspato albitizadas ricas em lamelas milimétricas de moscovita verde;
- Substituição de porções do K-feldspato por bolsões centimétricos de minerais de cobre, principalmente digenita;
- Cristais euédricos de K-feldspato com a porção central substituída por moscovita, albita, quartzo e afrisita.

Os cristais de K-feldspato maciços, às vezes estão associados a quartzo leitoso ou róseo, cujos limites apresentam-se bem nítidos.

ZONA IV - NÚCLEO DE QUARTZO - O núcleo de quartzo geralmente ocorre de forma descontínua, formando grandes bolsões isolados, na parte central do pegmatito, envoltos por massas feldspáticas da zona intermediária interna, com uma espessura da ordem de 2,0 m e com um comprimento médio da ordem de 20,0 m. Na porção leste deste corpo encontra-se o núcleo, envolto por uma massa quartzo-feldspática da zona intermediária externa, com espessura e comprimento médio da ordem de 6,0 a 35,0 m, respectivamente, caracterizando-se como um corpo diferenciado zonado assimétrico.

A massa quartzosa mostra-se homogênea, de coloração principalmente leitosa, contendo manchas dispersas de tonalidade rósea, associada a bolsões de berilo; observa-se ainda a ocorrência de tantalita, água marinha, dentre outros. Em alguns locais, o quartzo apresenta-se em forma de cristais

bem desenvolvidos, formando drusas, associados a corpos de substituição com agregados cristalizados centimétricos de apatita e clelandita, muito apreciados como peças de coleção.

A lavra atualmente praticada, produz principalmente feldspato, seguindo-se berilo, tantalita e as citadas peças de coleção de apatita.

Nas proximidades deste pegmatito, cerca de 100 m a norte, ocorre paralelamente, um outro corpo pegmatítico, subaflorante sugerindo a probabilidade de que em profundidade estes dois corpos estejam conectados, representando este segundo, uma apófise do corpo principal.

Este segundo corpo, possui dimensões bem reduzidas quando comparado com o corpo principal, com cerca de 100 m de comprimento por 5,0 m de espessura, e não apresenta nenhum destaque topográfico.

A sua configuração interna, quando observada nas paredes de banquetas de exploração, é representada por uma estrutura heterogênea pouco diferenciada, constituída pelas zonas II, com predomínio da zona intermediária externa e IV.

A zona intermediária externa apresenta uma textura média a grosseira, inequigranular, composta essencialmente por um agregado de quartzo e feldspato, por vezes com intercrescimento gráfico ou pegmatóide, acompanhado de porções menores de moscovita e bolsões irregulares de ambligonita e lepidolita. No contato ou no interior do núcleo de quartzo próximo a este, ocorrem belos cristais de turmalina, nas cores verde (verdelita), azul (indigolita) e rósea (rubelita), com estes últimos ocorrendo isoladamente ou de forma agregada no quartzo leitoso, com comprimentos de até 20,0 cm por 5,0 cm de largura, constituindo belos exemplares para peças de coleção.

2.5 - Observações Conclusivas Sobre a Análise dos Dados Geoquímicos

No Quadro X estão os principais indicadores geoquímicos selecionados pelo trabalho. Algumas observações podem ser tiradas da análise dos dados. Todas referenciadas à distribuição geográfica das amostras.

- Não há distribuição preferencial entre os elementos-traço e as razões selecionadas na direção norte-sul ou seja ao longo das estruturas regionais. Perpendicularmente às estruturas ocorre um certo zoneamento na distribuição dos valores.
- A razão Na/Li, na moscovita e nos feldspatos, cresce de leste para oeste e seus valores são bem mais elevados nos feldspatos. O mesmo ocorre com o Gálio.
- Os elementos Tálho e Césio e a razão K/Cs, possuem uma tendência de serem mais elevados a leste que a oeste nas moscovitas e nos feldspatos.

Devido ao pequeno número de amostras analisadas é temerário utilizar este zoneamento para estabelecer padrões de distribuição de caráter genético.

QUADRO X
RESULTADOS DE ANÁLISES GEOQUÍMICAS EM MINERAIS DE PEGMATITOS

	Mineral	Número de Campo	Número de Lab.	K%	Na%	Li%	Ba ppm	Sr ppm	Rb ppm	Ga ppm	Cs ppm	Ti ppm	Na/Li	K/Cs
Capoeira	Feldspato	JN0005C	FDM309	9,00	1,30	0,02	25	5	>1000	13	54	13	56	1666
Salgadinho	Feldspato	JN0007A	FDM310	10,00	1,10	0,02	10	10	>1000	10	62	64	47	1612
Mina Grande	Feldspato	JN0043	FDM311	9,50	1,20	0,02	25	15	>1000	16	270	86	52	351
Malhada Vermelha	Feldspato	VC0002A	FDM308	9,00	1,30	0,02	10	10	>1000	17	170	40	56	529
Porteira	Feldspato	VC0019	FDN045	11,00	1,80	N.D.	60	25	—	20	—	—	—	—
Poço da Pedra	Feldspato	VC0021	FDN047	9,20	3,00	N.D.	90	15	—	50	—	—	—	—
Frei Martinho	Feldspato	VC0025A	FDN048	10,00	2,80	N.D.	45	10	—	20	—	—	—	—
Mina Espera	Moscovita	JN0003C	FDM301	7,60	0,70	0,14	25	10	>1000	240	160	62	5	475
Cabeço do Piauí	Moscovita	JN0014A	FDM302	7,60	0,94	0,06	35	5	>1000	250	40	<10	16	1900
Mulungu	Moscovita	JN0015A	FDM303	7,60	0,72	0,02	10	5	>1000	170	48	16	36	1583
Serrote da Onça	Moscovita	JN0026	FDM304	7,00	0,70	0,10	650	10	>1000	210	24	12	7	2916
Serra Branca	Moscovita	JN0032B	FDM305	7,00	0,80	0,07	25	5	>1000	350	<2	<10	11	—
Pendanga	Moscovita	JN0033	FDM306	7,00	0,70	0,08	460	10	>1000	260	78	21	9	897
Ubaeira	Moscovita	JN0044C	FDM307	7,00	0,60	0,05	160	5	800	190	17	<10	12	4117
	Moscovita	VC0013	FDN043	8,40	1,20	<0,05	10	5	—	100	—	—	—	—
Pendanga	Moscovita	VC0016	FDN044	6,60	1,10	0,17	310	5	—	100	—	—	6	—
Serrote da Onça	Moscovita	VC0020	FDN046	7,20	1,30	<0,05	315	5	—	100	—	—	—	—

OBS.: Os valores das razões K/Rb, Rb/Ti, Rb/Ba, Rb/Sr, Rb/Cs não foram determinados por causa dos limites de detecção de alguns elementos.

2.6 - Caracterização Mineralógica e Ensaio Tecnológicos

Uma seqüência de ensaios de laboratório é exigida para identificar as propriedades físicas e químicas dos minerais industriais, bem como para verificar a adequabilidade técnica destas matérias-primas para usos industriais específicos. Com as amostras coletadas nos pegmatitos relacionados nos Quadros VIII e IX foram efetuadas algumas destas determinações cujos resultados são a seguir apresentados e discutidos.

Ressalva-se que em certos casos os ensaios realizados foram insuficientes para definir a utilização do mineral, sendo indicados os testes complementares para dirimir as dúvidas.

Caulim

Com as amostras coletadas nos pegmatitos Alto do Giz, Ipueira, Alto Brennand, Tapera e Massaranduba foram realizados os seguintes testes preliminares indicativos das prováveis aplicações nas principais indústrias consumidoras (papel, cerâmica, borracha e tinta):

Análise Química e Mineralógica - os resultados das análises químicas de duas amostras de caulim (VC-09A e VC-09B) do Pegmatito Alto do Giz estão mostrados no Quadro XI constatando-se nenhuma diferença significativa entre os valores encontrados. As análises revelam um caulim muito puro com teores de sílica, alumina e perda ao fogo próximos dos teóricos, baixa percentagem de

ferro e titânio e valores irrelevantes de alcalinos e alcalino-terrosos. Não foi determinada a composição mineralógica sendo indicada a realização de difratometria de raios X para definir os seus constituintes.

QUADRO XI
RESULTADOS DE ANÁLISE QUÍMICA

Pegmatito	Amostra	Mineral	ELEMENTOS DOSADOS (%)										
			SiO ₂	Al ₂ O ₃	P.Fogo	Na ₂ O	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	P ₂ O ₅	Umidade
Figueira	JN-01	Feldspato	64,6	18,7	0,5	3,5	12,1	0,05**	0,05*	0,07	0,05**	0,58	
Salgadinho	JN-02	Feldspato	64,6	18,7	0,5	2,4	13,3	0,06	0,05*	0,07	0,05**	0,85	
Mina Espera	JN-03	Feldspato	64,6	18,5	0,7	2,2	13,3	0,09	0,05*	0,14	0,05**	0,53	
Capoeira	JN-05A	Feldspato	64,9	18,0	0,5	3,8	12,1	0,05**	0,05*	0,14	0,05**	0,32	
Gamenho	JN-17	Feldspato	63,4	19,8	0,3	3,2	11,6	0,09	0,05*	0,07	0,05**	1,30	
Porteira	JN-28	Feldspato	63,7	19,4	0,4	3,6	11,4	0,1	0,05*	0,07	0,05**	1,00	
Serra Branca	JN-32	Feldspato	64,0	18,0	0,7	2,4	13,6	0,05**	0,05*	0,05**	0,05**	0,57	
Redondo	JN-39A	Feldspato	62,6	18,9	0,6	2,2	13,6	0,05**	0,05*	0,05**	0,05**	1,40	
Caraibeira	JN-40	Feldspato	64,0	18,9	0,5	3,5	12,1	0,05**	0,05*	0,05**	0,05**	0,86	
Pelado	JN-41	Feldspato	63,7	18,9	0,4	2,7	13,3	0,05**	0,05*	0,05**	0,05**	0,08	
Lagamar	JN-42	Feldspato	64,9	18,0	0,6	2,7	13,3	0,05**	0,05*	0,05**	0,05**	0,25	
Mina do Berilo	VC-01	Feldspato	64,0	18,0	0,6	3,0	13,3	0,05**	0,05*	0,05**	0,05**	0,15	
Malhada Vermelha	VC-02B	Feldspato	65,1	18,0	0,3	4,2	11,6	0,05**	0,05*	0,07**	0,05**	0,35	
Algodão	VC-03	Feldspato	64,3	18,4	0,4	3,8	12,1	0,05**	0,05*	0,07**	0,05**	0,27	
Xique-Xique	VC-04	Feldspato	64,9	18,0	0,2	3,8	12,3	0,05**	0,05*	0,07**	0,05**	0,29	
Ermo	VC-05	Feldspato	64,9	18,0	0,2	3,8	11,9	0,05**	0,05*	0,07**	0,05**	0,48	
Carnaubinha	VC-06	Feldspato	64,9	18,0	0,2	4,5	11,4	0,05**	0,05*	0,09**	0,05**	0,52	
Mamões III	VC-07	Feldspato	65,1	18,0	0,3	3,8	11,4	0,05**	0,05*	0,07**	0,05**	0,67	
Amâncio	VC-08A	Feldspato	63,7	18,9	1,3	1,7	13,9	0,05**	0,05*	0,05**	0,05**	0,30	
Amâncio	VC-08B	Feldspato	64,6	18,0	0,8	2,5	13,3	0,05**	0,05*	0,07**	0,05**	0,30	
Mina Espera	JN-038	Mica	45,0	34,0	6,9	1,1	9,0	2,9					1,5
Cabeço do Piauí	JN-14	Mica	45,9	35,0	6,5	1,4	8,7	1,3					1,4
Mulungu	JN-15	Mica	46,2	34,0	6,0	1,2	9,2	1,8					1,5
Ubaeira	JN-44B	Mica	44,7	32,1	6,6	0,97	9,2	4,6					1,4
Figueira	JN-01A	Mica	46,5	33,1	6,4	1,2	9,2	2,3					1,3
Figueira	JN-01B	Mica	45,6	34,0	6,4	1,4	8,7	2,2					1,3
Figueira	JN-06A	Mica	45,6	34,0	6,5	1,4	9,0	1,9					1,5

Pegmatito	Amostra	Mineral	ELEMENTOS DOSADOS (%)										
			SiO ₂	Al ₂ O ₃	P.Fogo	Na ₂ O	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	P ₂ O ₅	Umidade
Macilon/ Vilani	JN-04	Quartzo	99,2	0,47	0,20			0,05**	0,10	0,05**	0,05**		
Capoeira	JN-05	Quartzo	99,2	0,47	0,20			0,05**	0,10	0,05**	0,05**		
Figueira	JN-06	Quartzo	99,5	0,05*	0,20			0,05**	0,10	0,05**	0,05**		
Salgadinho	JN-07	Quartzo	99,2	0,24	0,30			0,07	0,10	0,05**	0,05**		
Serra Branca	JN-32A	Quartzo	99,3	0,10*	0,25			0,21	0,05**	0,14	0,05**		
Redondo	JN-39B	Quartzo	99,2	0,24	0,30			0,05**	0,05**	0,05**	0,05**		
Ubadeira	JN-44	Quartzo	99,4	0,19	0,29			0,05**	0,05**	0,05**	0,05**		
Alto da Táboa	VC-11	Quartzo	99,6	0,05	0,40			0,05**	0,05**	0,07	0,05		
Alto do Garrote	VC-12	Quartzo	99,4	0,12	0,39			0,05**	0,05**	0,05	0,05		
Pelado	VC-17	Quartzo	99,7	0,05	0,36			0,05**	0,05**	0,05	0,05		
Alto do Giz	VC-09A	Caulim	46,2	38,7	14,4	0,15	0,07	0,11	0,05**	0,07	0,05		
Alto do Giz	VC-09B	Caulim	46,2	38,7	14,4	0,15	0,12	0,11	0,05**	0,07	0,07		

(*) Valor não detectado

(**) Menor que o valor registrado

Análise granulométrica - por via úmida foi realizada em 6 amostras constantes do Quadro XII evidenciando um bom rendimento nas frações menores que 200 e 325 mesh para o material coletado nos pegmatitos Alto do Giz, Alto Brennand e Tapera e um rendimento sofrível para os demais. As amostras VC-029A e VC-029B coletadas no Pegmatito Tapera, demonstram a variação granulométrica do caulim nesse depósito, sendo esta última amostra característica de zonas intermediárias do pegmatito.

Alvura e pH - Os resultados destes ensaios físicos realizados em 6 amostras constantes do Quadro XIII apresentam valores excepcionais para a alvura do caulim e pH dentro da faixa utilizada na maioria das aplicações industriais.

Ensaio Preliminares de Caulim para Cerâmica - Estes ensaios, baseados nas características cerâmicas e nas cores de queima a diferentes temperaturas, classificam o provável uso do caulim nos três principais grupos da indústria cerâmica (vermelha, branca e refratária) e foram realizados nas 6 amostras constantes do Quadro XIV. A partir desta pré-seleção deveriam ser realizados os testes específicos para cada grupo.

QUADRO XII
RESULTADOS DE ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE CAULIM

Pegmatito	Amostra	Peneira ABNT (Número)	Material Retido (%)	Material Acumulado Retido (%)	Rendimento (%)
Alto do Giz	VCR-09B	50	1,65	1,65	98,35
		100	0,37	2,02	97,98
		200	0,41	2,43	97,57
		325	0,99	3,42	96,58
Ipueira	VCR-027	50	50,30	50,30	49,70
		100	7,40	57,70	42,30
		200	3,96	61,66	38,34
		325	2,24	63,90	36,10
Alto Brennand	VCR-028	50	0,31	0,31	99,69
		100	0,56	0,87	99,13
		200	1,93	2,80	97,20
		325	2,40	5,20	94,80
Tapera	VCR-029A	50	11,50	11,50	88,50
		100	0,90	12,40	87,60
		200	1,30	13,70	86,30
		325	1,39	15,09	84,91
Tapera	VCR-029B	50	48,37	48,37	51,63
		100	2,63	51,00	49,00
		200	1,44	52,44	47,56
		325	2,32	54,76	45,24
Massaranduba	VCR-030	50	41,19	41,19	58,81
		100	8,46	49,65	50,35
		200	9,64	59,29	40,71
		325	5,19	64,48	35,52

QUADRO XIII
RESULTADOS DE ENSAIOS DE ALVURA E pH DE CAULIM

Pegmatito	Amostra	pH	Alvura (%)
Alto do Giz	VCR-09B	4,7	89,4
Ipueira	VCR-027	6,47	88,2
Alto Brennand	VCR-028	5,15	91,0
Tapera	VCR-029A	5,17	85,6
Tapera	VCR-029B	5,19	83,8
Massaranduba	VCR-030	4,95	78,8

Com base nestes ensaios conclui-se preliminarmente que todas as amostras de caulim estudadas poderão ser utilizadas como carga para papel, enquanto que para cobertura de papel, a definição depende de testes adicionais de viscosidade, abrasividade, composição mineralógica e análise microgranulométrica. Todas as amostras estudadas preenchem as condições para uso na cerâmica branca e refratária com restrições apenas à amostra VC-030 para fins refratários, fazendo-se as seguintes ressalvas:

- A aplicação em barbotina para conformação de grés sanitário e outras peças complexas depende de ensaios complementares de defloculação, viscosidade, relação alfa, velocidade de deposição e de secagem e destacamento da película úmida.
- Para fabricação de refratários sílico-aluminosos deverão ser efetuados testes específicos com a chamota obtida do caulim em estudo.

Para uso na indústria de borracha, serão necessários testes adicionais de microgranulometria, área específica, composição mineralógica e ensaios específicos na composição da borracha. Finalmente, todas as amostras poderão ser aplicadas na fabricação de tintas caso respondam satisfatoriamente aos testes de absorção de óleo que não chegaram a ser efetuados.

QUADRO XIV
RESULTADOS DE ENSAIOS DE CAULIM PARA CERÂMICA

Pegmatito	Amostra	Temperatura (°C)	Retração Linear	Tensão de Ruptura a Flexão (kgf/cm ²)	Porosidade Aparente (%)	Massa Específica Aparente (g/cm ³)	Absorção de Água (%)	Cor
Alto do Giz	VCR-09B	110	-1,30	11,0	---	---	---	Branca
		950	4,60	42,0	37,2	1,67	22,3	Branca
		1.250	7,70	65,0	32,2	1,86	17,3	Branca
		1.450	13,80	152,0	16,1	2,30	7,0	Branca
Ipueira	VCR-027	110	-0,83	8,0	---	---	---	Cinza
		950	0,00	21,0	33,5	1,78	18,9	Rósea
		1.250	1,49	76,0	31,0	1,86	16,7	Branca
		1.450	2,65	115,0	26,5	1,95	13,3	Laranja
Alto Brennand	VCR-028	110	-1,33	7,0	---	---	---	Branca
		950	4,28	31,0	37,6	1,68	22,5	Branca
		1.250	7,57	84,0	30,7	1,89	16,3	Branca
		1.450	12,66	264,0	16,7	2,26	7,4	Branca
Tapera	VCR-29A	110	-1,48	7,0	---	---	---	Branca
		950	3,32	30,0	39,3	1,64	24,0	Branca
		1.250	6,90	102,0	31,0	1,88	16,5	Branca
		1.450	10,80	168,0	20,6	2,16	9,4	Branca
Tapera	VCR-29B	110	-0,83	9,0	---	---	---	Branca
		950	0,50	23,0	35,4	1,73	20,5	Rósea
		1.250	1,98	73,0	32,2	1,84	17,5	Branca
		1.450	3,14	121,0	26,8	1,94	13,8	Laranja
Massaranduba	VCR-030	110	-0,33	15,0	---	---	---	Branca
		950	0,00	27,0	33,9	1,74	19,5	Rósea
		1.250	4,86	194,0	19,4	2,07	9,4	Branca
		1.450	8,60	407,0	0,00	2,40	0,0	Cinza

Feldspato

A caracterização dos feldspatos foi procedida com a seleção de 19 pegmatitos cujas amostras foram submetidas aos ensaios seguintes tendo em vista as suas aplicações industriais mais importantes como fabricação de vidro e componente da massa e do esmalte na indústria cerâmica:

Análise Química - Vinte análises de feldspato são mostradas no Quadro XI, todas podendo ser classificadas como do tipo potássico e revelando uma notável homogeneidade na composição química de amostras do mesmo pegmatito (vide VC-08A e VC-08B) ou de diferentes pegmatitos. A média e o desvio padrão calculados para os seus constituintes mais importantes tecnologicamente comprovam essa pequena variação: $\text{Al}_2\text{O}_3 = 18,46 \pm 0,55\%$; $\text{Na}_2\text{O} = 3,17 \pm 0,77\%$; $\text{K}_2\text{O} = 12,55 \pm 0,87\%$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 80\%$ das amostras apresentam teor abaixo do valor mínimo detectado (0,05%). Estes valores estão dentro dos limites usados pela maior parte das indústrias cerâmicas e de vidro, que fazem maiores exigências nas composições de porcelanas, esmaltes e vidrados, onde o teor de álcalis deve superar 14% e o teor de ferro abaixo de 0,08%, e na confecção de vidros incolores e cristais que demandam um teor de alumina acima de 18% e de óxido de ferro abaixo de 0,07%.

Análise Mineralógica - O Quadro XV contém os resultados de 15 determinações mineralógicas de feldspato por petrografia microscópica (seção delgada) confirmando a predominância do tipo potássico (perita) com uma proporção de plagioclásio (normalmente albita ou oligoclásio) variando entre 10 e 37%. Entre outros minerais foram identificados o quartzo e a mica moscovita. Esta análise deve ser encarada como indicativa, pois não foi realizada contagem de pontos para medir a proporção dos minerais constituintes.

Ensaio de Cone e de Fusibilidade - Realizados em 18 amostras e visam indicar o provável uso da amostra na massa e no esmalte para grés sanitário, a partir do aspecto superficial após a queima de cones moldados com o feldspato moído e do escorrimento (fusibilidade) de corpos de prova queimados, os quais são mostrados no Quadro XVI. Estes resultados permitem classificar as amostras em 4 grupos, dos quais o primeiro constituído pelas referências VC-02, JN-03 e JN-42, com boas características de coloração, brilho e fusibilidade nos ensaios de cone e com altos valores de escorrimento (mais de 35 mm), sem ocorrência de fervera. Um outro grupo, composto pelas amostras VC-07, VC-05, JN-05A e VC-03, apresentam também boas características do cone porém com valores de escorrimento menores que 35 mm, sem ocorrência de fervera. Constituem um terceiro grupo as amostras JN-41, JN-39A, JN-40, JN-01, JN-17, JN-28, VC-01, VC-04 e VC-06 que apresentam restrições quanto ao aspecto do cone e/ou à formação de bolhas por fervera, necessitando testes complementares para definir o seu aproveitamento. Finalmente, as amostras VC-08A, JN-02, VC-01, VC-04 e VC-06 responderam negativamente aos testes realizados.

QUADRO XV
 RESULTADOS DE IDENTIFICAÇÃO MINERALÓGICA POR SEÇÃO DELGADA EM AMOSTRAS DE
 K-FELDSPATO

Pegmatito	Amostra		K-Feldspato	Plagioclásio	Proporção Plagioclásio/ K-Feldspato	Outros Minerais Presentes
	Nº de Campo	Nº de Laborat.				
Capoeira	JN-05A	FDM-623	Pertita	Oligoclásio (Ab85An15)	20% de Plagioclásio	Moscovita e Quartzo
Serra Branca	JN-32	FDM-638	Pertita	Não determinado	10% de Plagioclásio	Moscovita e Quartzo
Redondo	JN-39	FDM-629	Pertita	Albita (ab93An7)	22% de Plagioclásio	Moscovita e Quartzo
Caraiqueira	JN-40	---	Pertita	Albita	20 a 25% de Plagioclásio	Moscovita e Quartzo
Pelado	JN-41	---	Pertita	Oligoclásio (Ab85An15)	25% de Plagioclásio	Moscovita e Quartzo
Lagamar	JN-42	FDM-632	Pertita	Oligoclásio (Ab88An12)	20% de Plagioclásio	Moscovita
Ubaeira	JN-44	FDM-633	Pertita	Albita (Ab92An8)	37% de Plagioclásio	Moscovita e Quartzo
Mina do Berilo	VC-01	FDM-634	Pertita	Não determinado	30% de Plagioclásio	Quartzo
Malhada Vermelha	VC-02	FDM-635	Pertita	Não determinado	35% de Plagioclásio	Moscovita e Quartzo
Algodão	VC-03	---	Pertita	Oligoclásio (Ab85An15)	25% de Plagioclásio	Quartzo
Xique-Xique	VC-04	---	Pertita	Oligoclásio	30% de Plagioclásio	Moscovita e Quartzo
Ermo	VC-05	FDM-538	Pertita	Não determinado	35% de Plagioclásio	Moscovita e Quartzo
Carnaubinha	VC-06	---	Pertita	Albita (Ab90An10)	27% de Plagioclásio	Moscovita e Quartzo
Mamões III	VC-07	FDM-640	Pertita	Oligoclásio (Ab81An19)	35% de Plagioclásio	Moscovita e Quartzo
Amâncio	VC-08	FDM-641	Pertita	Albita	25% de Plagioclásio	Moscovita e Quartzo

Determinação: Pertita - baseada no Alan Spry (1969); Plagioclásio - baseada no método Michel Levy-Kerr (1965)

QUADRO XVI
RESULTADOS DE ENSAIOS DE CONE E FUSIBILIDADE DE FELDSPATO

Pegmatito	Amostra	Aspecto do Cone	Escorrimento (mm)
Pelado	JN-R-41	Branco leitoso, com brilho, boa fusibilidade	35 com fervura
Malhada Vermelha	VC-R-02	Branco gelo, com brilho, boa fusibilidade	54 sem fervura
Redondo	JN-R-39A	Branco leitoso, pouco brilho, pouca fusibilidade	25 com fervura
Alagamar	JN-R-42	Branco gelo, com brilho, boa fusibilidade	40 sem fervura
Caraibeira	JN-R-40	Branco leitoso, com brilho, boa fusibilidade	40 com fervura
Mamões III	VC-R-07	Branco gelo, com brilho, boa fusibilidade	20 sem fervura
Amâncio	VC-R-08A	Branco leitoso, sem brilho, pouca fusibilidade	25 sem fervura
Ermo	VC-R-05	Branco gelo, com brilho, boa fusibilidade	32 sem fervura
Capoeira	JN-R-05A	Branco gelo, com brilho, boa fusibilidade	17 sem fervura
Algodão	VC-R-03	Branco leitoso, com brilho, boa fusibilidade	24 sem fervura
Salgadinho	JN-02	Branco leitoso, sem brilho, sem fusibilidade, com fervura	40 com fervura
Figueira	JN-01	Branco leitoso, com brilho, boa fusibilidade	30 com fervura
Mina Espera	JN-03	Branco leitoso, com brilho, boa fusibilidade	35 sem fervura
Gamenho	JN-17	Branco leitoso, pouco brilho, pouca fusibilidade	35 com fervura
Porteira	JN-28	Branco leitoso, com brilho, boa fusibilidade	30 com fervura
Mina do Berilo	VC-01	Cinza escuro, com brilho, pouca fusibilidade	32 sem fervura
Xique-Xique	VC-04	Cinza escuro, pouco brilho, pouca fusibilidade	27 sem fervura
Carnaubinha	VC-06	Cinza escuro, com brilho, boa fusibilidade	23 com fervura

Considerando-se os resultados dos ensaios químicos e físicos conclui-se preliminarmente as seguintes aplicações para os feldspatos estudados:

- massas para cerâmica branca, vidros comuns e verdes - todas as amostras;
- vidros especiais e cristais - todas as amostras com exceção de VC-01, VC-04 e VC-06;
- porcelanas e esmaltes - VC-02, JN-03 e JN-42;
- massas gresificadas - VC-02, JN-03, JN-42, VC-03, VC-05 e JN-05A.

Quartzo

Nos pegmatitos estudados foi detectada a ocorrência de quartzo do tipo leitoso utilizado como fonte de sílica na indústria tradicional, que faz exigências quanto à granulometria, cujo controle é feito durante a operação de moagem e à composição química, cujos resultados são a seguir discutidos.

Análise Química - As 10 amostras analisadas, constam no Quadro X e apresentaram uma pureza em termos de óxido de silício sempre superiores a 99,2% com a presença de elementos indesejáveis como ferro e titânio em valores muito baixos.

Comparando-se os resultados com as especificações dos principais setores consumidores, presume-se as seguintes aplicações industriais:

- ferroligas (silício e ferro silício) - todas as amostras
- cerâmica branca e refratária - todas as amostras com exceção da JN-32A, por causa do teor de ferro.
- vidro - todas as amostras com exceção da JN-04, JN-05 e JN-32A por causa dos teores de alumínio e ferro.
- lâmpadas - estão enquadradas as amostras JN-04, JN-05 e JN-06, as demais são eliminadas pelo alto percentual de perda ao fogo.

Mica

A mica é ofertada no mercado sob a forma de folhas ou em pó. No primeiro caso as especificações se baseiam nas dimensões das folhas e no aspecto físico após o deslocamento e corte em formas retangulares padronizadas. Já o material moído é caracterizado tecnologicamente pela finura do pó que depende do processo de moagem e em algumas aplicações são feitas exigências na composição química, a seguir relatadas.

Análise Química - As 7 amostras coletadas em 5 pegmatitos listados no Quadro X apresentam uma composição química muito aproximada, denotando uma maior variação apenas no percentual de ferro, ocasionado possivelmente por impurezas de hematita ou magnetita.

Dentre os maiores consumidores de mica pode-se prever o uso das amostras analisadas nos seguintes setores:

- Isolantes Térmico e Acústico - Todas as amostras após submetidas a beneficiamento e classificação.
- Carga na Construção Civil, Lama de Perfuração - Todas as amostras
- Eletrodos para Solda e Lona para freio - Todas as amostras.
- Molde Para Fabricação de Borracha - Os valores encontrados para perda ao fogo em todas as análises estão acima das especificações desejadas.

3 - ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

3.1 - A Organização da Produção

São identificados três tipos de organização atuantes no aproveitamento dos pegmatitos da Borborema, os quais demandam estímulos específicos do setor público.

O primeiro tipo constitui o garimpo mais informal, de caráter individual, geralmente voltado para a produção de gemas e minerais acessórios. É uma atividade dispersa e sazonal mas de grande impacto social como alternativa à agricultura nos períodos de estiagem prolongada e por estas peculiaridades se torna difícil mensurar a sua participação na economia.

Um outro tipo de organização é o garimpo associativo ou cooperativado com apoio técnico, operacional e comercial das empresas estaduais de mineração que procuram viabilizar ao máximo o aproveitamento dos minerais disponíveis. Este modelo tem sido apontado como a melhor solução para o pequeno produtor, sofrendo desativações periódicas por interferência de política governamental.

O último tipo constitui a estrutura do garimpo ou da microempresa articulados com empresas comerciais intermediárias na venda de gemas e minerais acessórios, ou com empresas de beneficiamento ou de transformação com interesses nos minerais industriais. Tal estrutura predomina atualmente na região e constitui a atividade de caráter mais permanente.

3.2 - Estudo de Mercado

Os pegmatitos da Borborema constituem atualmente fonte de suprimento das seguintes substâncias minerais: caulim, feldspato, mica, quartzo (sílica), tantalita/columbita, microlita, espodumênio, berilo e gemas ou peças ornamentais de turmalinas, água marinha, cristal de rocha e apatita.

Os minerais industriais, caulim, feldspato, mica e quartzo que vêm assumindo uma posição de importância crescente na mineração dos pegmatitos, são objeto de um estudo de mercado detalhado na área do Nordeste Oriental, a título de suporte para manutenção e ampliação destas atividades. Estes estudos, apresentados no Anexo B, foram objeto de levantamento de campo, complementados com dados obtidos de bibliografia e de questionários aplicados por correspondência a diversas empresas em outras regiões do país, buscando definir a estrutura da oferta, os fluxos inter-regionais e intersetoriais e os perfis dos segmentos que constituem a demanda nacional para estes bens minerais.

A tantalita/columbita cujo valor de produção 961 mil dólares é estimado com base nas exportações é toda ela comercializada para o mercado internacional sob a forma de concentrados com teores variando entre 34/35% de Ta₂O₅. Os dados oficiais indicam que a região da Borborema representa cerca de 30% da produção nacional em termos de metal contido. Esta produção tem decrescido nos últimos anos em função da retração nas vendas externas e da concorrência de outros países produtores, situando as cotações atuais (24 a 27 US\$/lb de Ta₂O₅) em patamares pouco atrativos. Pequena produção de microlita é também obtida na região. As perspectivas para esses minerais

poderão se modificar, face ao crescente uso de compostos de tântalo na indústria eletrônica e a possibilidade do Brasil desenvolver a tecnologia do metal.

Não se dispõe de dados recentes sobre a produção de berilo nos pegmatitos da Borborema, obtida unicamente de garimpagem, havendo registro de produção em áreas de concessão de lavra concentradas notadamente em Minas Gerais. Nesse Estado está implantada também a indústria de processamento do carbonato de berilo que consome cerca de 100 toneladas de concentrado, sendo o restante (396 t) exportado para o mercado norte-americano sob a forma de concentrado com teor mínimo de 10% BeO. Os preços de exportação deste produto no início da atual década (85 US\$/t BeO) encontram-se deprimidos a níveis inferiores ao do início da década passada, em dólares corrente, desestimulando sensivelmente a produção interna. A demanda do berilo poderá crescer em função do sucesso da aplicação de ligas de Cu-Be, entretanto, terão que ser superadas as duras restrições da legislação ambiental americana ao seu processamento industrial.

As gemas e peças ornamentais não serão abordadas neste relatório no que se refere aos seus aspectos mercadológicos.

Uma pequena produção da ordem de dezenas de toneladas de espodumênio é obtida de alguns pegmatitos e comercializada no mercado interno.

Com base na produção registrada e nas cotações médias das substâncias lavradas nos pegmatitos, estima-se o valor da Produção Mineral Bruta e Beneficiada em 7,074 milhões de dólares, assim distribuídos: caulim (US\$ 1,44 milhões), feldspato (US\$ 1,45 milhões), mica (US\$ 0,43 milhões), quartzo (US\$ 0,001 milhões), tantalita (US\$ 0,288 milhões) e gemas (US\$ 3,465 milhões). Os valores referentes à tantalita e gemas foram obtidos do Anuário Mineral Brasileiro (DNPM).

Tal produção contribuiu para a geração de um número significativo de empregos na região, difícil de ser mensurado pelo caráter informal de que se reveste parcialmente a atividade. Mesmo assim é apresentada a seguir uma estimativa aproximada da mão-de-obra envolvida diretamente nos trabalhos.

Para tanto, considera-se inicialmente a tonelagem produzida de minerais industriais, relacionada com a produtividade média (t/mês/homem) deduzida a partir das informações de empresas atuantes, para cada substância mineral: caulim (70 na lavra, 16 no beneficiamento das frações mais grosseiras e 13 nas mais finas), feldspato e quartzo (19 na lavra e 18 no beneficiamento), mica (25 na lavra e no beneficiamento), resultando portanto cerca de 600 empregos diretos.

No caso dos minerais acessórios e gemas obtidos com operação de forma mais irregular é admitida a hipótese de que 30% do valor da produção acima citada, se destina a remunerar a mão-de-obra, (Dados do Projeto Estudo dos Garimpos Brasileiros PB/RN - DNPM/CPRM) a qual, confrontada com um salário mínimo de US\$ 60.00, compatível com os padrões regionais, adiciona mais 1.570 homens, resultando um contingente total de 2.170 homens.

3.3 - Transformação Industrial

Os minerais acessórios como a tantalita, o berilo e as gemas produzidas na Borborema são comercializados em estado bruto para outras regiões do país e para o exterior.

Já os minerais industriais em bruto ou beneficiado são parcialmente destinados ao suprimento da indústria regional, conforme detalhado em estudo específico (Anexo B), tendo sido produzidas, em 1990, na Paraíba e Rio Grande do Norte, 67.584 toneladas de feldspato, caulim, mica e quartzo das quais 28.065 toneladas consumidas no Nordeste Oriental, 31.344 toneladas transferidas para outras regiões e 8.175 toneladas exportadas.

Os setores industriais responsáveis pelo consumo desses produtos na região Nordeste Oriental são a seguir relacionados:

Minerais não metálicos (cerâmica, vidros, isolantes)	15.782t — 59,5%
Borracha (artefatos)	6.356t — 23,9%
Química (tintas)	2.930t — 11,1%
Produtos Alimentares	1.326t — 5,0%
Material Elétrico	86t — 0,3%
Outros	55t — 0,2%

O valor agregado pela transformação industrial multiplica diversas vezes o valor da produção mineral constituindo tal atividade, um importante estímulo ao aproveitamento dos pegmatitos e também uma fonte geradora de renda e de empregos na região.

4 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente trabalho foi concebido para apoiar o desenvolvimento técnico e sócio-econômico do aproveitamento dos pegmatitos da Região Nordeste, tendo suas metas estabelecidas em consonância com uma ação mais abrangente que incluía os programas dos governos estaduais dessa região.

Os resultados obtidos são a seguir comentados juntamente com as recomendações de intervenções complementares ou sequenciais a serem executadas por órgãos governamentais a título de fomento à atividade mineira.

a) Potencial Mineral

A avaliação do potencial mineral dos pegmatitos tem sido notoriamente desprezada por conta, primeiro do caráter irregular das mineralizações, segundo, da predominante atividade garimpeira sobre estes depósitos.

O conhecimento dos recursos minerais é sabidamente um instrumento de planejamento governamental e de atração de investimentos privados, motivo porque foi feito um esforço para avançar na pesquisa geológica e racionalizar o aproveitamento integrado dos pegmatitos. Os resultados deste esforço são comentados separadamente para os dois grandes grupos em que podem ser divididos os minerais contidos nestes jazimentos:

Minerais Estruturais
Minerais Acessórios

No primeiro grupo estão os componentes que constituem as grandes massas, com ampla distribuição e por vezes ocupando zonas homogêneas com predominância de um ou alguns minerais específicos. Os minerais industriais como o caulim, o feldspato, o quartzo e a mica moscovita se enquadram neste grupo cujas características permitem a avaliação do potencial das reservas mediante trabalhos de cubagem sistemática.

Não obstante, as reservas dimensionadas para estas substâncias nos pegmatitos da Borborema são bastante modestas e de um baixo grau de confiabilidade, refletindo a ausência de trabalhos de prospecção na região.

Um outro problema que dificulta estimar o potencial das reservas, é o grau de dilapidação em que se encontra atualmente parte dos corpos lavrados, pois dos 36 pegmatitos visitados no reconhecimento de campo, em apenas 9 houve condições de se elaborar croquis geológicos em escala adequada a permitir cubagem.

Para superar tais óbices recomendam-se os seguintes procedimentos:

- seleção de novos pegmatitos com ênfase à zona intermediária bem desenvolvida, onde se concentram o caulim e o feldspato.

-
- elaboração de croquis geológicos para configurar pelo menos as dimensões superficiais dos corpos e a estimativa de reservas dos minerais industriais.

No grupo dos minerais acessórios se destacam a tantalita, columbita, berilo, espodumênio, cassiterita e as gemas, que se distribuem de maneira mais aleatória nos pegmatitos, impossibilitando a estimativa de reservas pelos métodos usuais.

No caso, foi tentada uma avaliação do potencial da mineralização em elementos raros (Ta, Nb, Sn, Be, Li, etc) com base em indicadores geoquímicos e mineralógicos, a qual ficou prejudicada pelo pequeno número de amostras analisadas com tal finalidade. Tendo sido constatado que os principais pegmatitos portadores destas mineralizações se encontram arrasados ou obstruídos não se encorajam, no momento, novos trabalhos nesta direção.

b) Organização Produtiva

A lavra dos pegmatitos da Borborema esteve atrelada tradicionalmente a obtenção dos minerais acessórios destinados a exportação, sofrendo limitações por conta das oscilações de preços no mercado internacional. Os estudos econômicos demonstram que esta atividade vem sendo sustentada à custa de uma mão-de-obra de remuneração aviltada num contexto regional com escassas opções de trabalho.

A última intervenção do governo federal na área, data do início da década de 80 quando através do Projeto Estudo dos Garimpos Brasileiros - Convênio DNPM/CPRM e do sistema estadual de mineração, foram constituídas as primeiras cooperativas, propiciando a geração de uma renda mensal equivalente a 1 salário mínimo para cada trabalhador envolvido. A paralização do projeto e a conseqüente extinção do subsídio transferido às cooperativas mediante o ressarcimento dos custos de perfuração, aliada as ingerências políticas e a queda de preço dos minerais produzidos, comprometeram a atuação do sistema.

Nos últimos anos tem havido uma mudança com os minerais industriais passando a desempenhar um papel mais importante economicamente, sendo responsáveis atualmente por cerca de 50% do valor da produção. Verifica-se no caso, a ação de fomento das empresas intermediárias interessadas no comércio ou no beneficiamento do produto bruto, o que imprimiu características mais permanentes a atividade, persistindo porém a baixa remuneração da mão-de-obra por falta de uma organização adequada.

Neste contexto a estrutura produtiva do trabalho associativo (microempresa) ou cooperativado com apoio técnico, operacional e comercial das empresas estaduais de mineração, parece a melhor forma de organização para romper a intermediação e racionalizar a lavra nos corpos de maior extensão, cujo planejamento deve prever o possível aproveitamento integral dos minerais desmontados, atentando para os seguintes fatores:

- Dimensionamento de uma reserva mínima de minerais estruturais, que permita uma semimecanização das operações.
- Existência de um mercado consumidor que absorva a produção.

-
- Presença de minerais acessórios é desejável, mas deve ser encarada como receita complementar numa lavra planejada. O peso destas substâncias é mais significativo no desmonte de pequenos corpos onde se encaixa o trabalho típico da garimpagem.

As dificuldades financeiras que afligem as cooperativas regionais podem ser superadas com acesso a mecanismos de crédito incentivado como o Fundo Constitucional do Nordeste. Uma aproximação preliminar da viabilidade de tal financiamento pode ser avaliada pelo estudo de caso apresentado no Anexo A, onde se verifica que para um encargo financeiro total de CR\$ 2,398 milhões há uma geração de recursos de CR\$ 2,553 milhões.

Recomenda-se portanto a seleção de uma cooperativa mediante critérios técnicos e gerenciais, para elaboração de um projeto piloto de financiamento nos moldes do convênio vigente entre a CPRM e o BNB para apoio creditício ao setor mineral.

A verticalização das atividades de lavra e beneficiamento apenas ocorre no caso dos minerais acessórios e em menor escala, nas pequenas instalações de caulim e mica. Geralmente o beneficiamento dos minérios de pegmatito é feito por empresas que adquirem o produto bruto ao pequeno minerador, apresentando características diferenciadas para cada substância, como a seguir descrito:

Caulim - Toda a produção bruta é beneficiada na região, sendo identificadas 11 plantas de porte variando entre 600 e 14.000 t/ano operando com níveis tecnológicos distintos. A capacidade instalada é de 40.000 t/ano com um grau de ociosidade em torno de 35%. Registra-se ainda a existência de diversas pequenas instalações artesanais (decantadores) cuja operação é sazonal e bastante vulnerável às oscilações de preços e mercado, recomendando-se o estudo dos rejeitos de tais instalações na tentativa de se recuperar a mica e o quartzo neles contidos, para melhorar o suporte financeiro destas operações.

Feldspato - Cerca de 70% da produção é beneficiada na região em 3 plantas com capacidade para 36.000 t/ano que atendem a demanda do mercado regional e parte do nacional. O processo se restringe a operações de moagem e separação magnética pois a alimentação é selecionada para feldspato mais puro, sendo o produto local comercializado em outras regiões por conta de suas qualidades intrínsecas. Não ocorre a atuação de pequeno produtor neste setor.

Mica - Uma parcela significativa da produção regional é “beneficiada” em 6 pequenas instalações manuais, cujo método consiste no desfolhamento e corte dos “livros” de mica dentro de dimensões especificadas pela indústria de papel de mica. Outra pequena parcela é submetida a processo de moagem sendo destinada a outros fins industriais.

Minerais Acessórios - São concentrados por métodos manuais típicos da garimpagem. A garantia de fornecimento de minério, a dilapidação e a dispersão dos corpos mineralizados não permitiu ainda a mecanização destas operações, como ocorre em outras províncias no mundo.

Outras medidas de política governamental para organizar a produção dos pegmatitos são a seguir sugeridas:

-
- Atuação das empresas estaduais de mineração na formação de estoques reguladores para facilitar o comércio de minerais com potencial para exportação, como o feldspato, a mica, as gemas, a tantalita e o espodumênio, atualmente restrito aos grandes grupos.
 - Utilizar o contingente de mão-de-obra que periodicamente é deslocado das atividades agropastoris, em épocas de estiagem prolongada, priorizando nestas ocasiões a formação dos estoques minerais e otimizando assim a aplicação das verbas governamentais para as frentes de emergência que remuneram hoje na base de meio salário mínimo por trabalhador alistado; para tanto seria formado um capital de giro capaz de suportar o complemento do pagamento de um salário integral e cobrir os demais itens do custo operacional, até o fechamento da negociação das mercadorias. A fonte de recursos para esta finalidade poderia ser buscada na aplicação da compensação financeira pela exploração de gás, petróleo e outros recursos minerais, como previsto na Constituição Federal. Esta medida seria uma contribuição do setor mineral para mudar a mentalidade de “combate à seca”, racionalizando a convivência com a adversidade climática previsível.
 - Promover o acesso do pequeno produtor aos canais de mercado das Bolsas de Mercadorias regionais engajadas nas vendas de minerais, ampliando o seu raio de ação e criando melhores opções de abastecimento aos consumidores de outras regiões.
 - Dar continuidade aos trabalhos iniciados por universidades regionais visando o beneficiamento dos minerais de pegmatito, de forma a permitir no futuro o aproveitamento das reservas marginais de minerais industriais contidas nos pegmatitos mistos e homogêneos.

c) Qualificação da Matéria-Prima

Ao contrário das substâncias metálicas que se apresentam na natureza com suas propriedades homogêneas e bem definidas, os minerais industriais são incorporados aos produtos finais utilizados pelo homem, desde a forma de simples componentes de diluição, até de substâncias tecnologicamente evoluídas, quando se fazem necessários os conhecimentos de mineralogia aplicada para definir as suas propriedades mássicas (cristaloquímica, mineralogia, etc.), morfológicas (distribuição e forma das partículas, orientação espacial, agregação, etc.) e de superfície (íons trocáveis, reatividade, adsorção, etc.), com vistas ao uso industrial.

Os ensaios tecnológicos realizados caracterizam caulim com especificações adequadas para carga em papel, para massas de cerâmica branca e refratária; feldspato para composição de massas cerâmicas, inclusive gresificadas, porcelana, esmaltes e vidros; micas de composição química apropriada para isolante térmico e acústico, carga na construção civil, lama de perfuração, eletrodos, lona para freio e moldes de borracha. Estes resultados foram decorrentes de ensaios em amostras de apenas 6 pegmatitos verificando-se, portanto, a necessidade de uma abordagem de cunho regional para definir as tipologias dos minerais industriais disponíveis nestes depósitos.

O desenvolvimento e a transferência do conhecimento tecnológico ao pequeno produtor é assim uma condição essencial para sua sobrevivência num mercado competitivo onde se exigem produtos com especificações rígidas e com garantia de qualidade, recomendando-se adotar as seguintes ações:

-
- Estender os ensaios tecnológicos já realizados aos minerais dos pegmatitos a selecionar conforme item anterior.
 - Complementar estes estudos com ensaios que qualifiquem caulim para revestimento de papel, grés sanitário, refratários sílico-aluminosos e borracha.
 - Desenvolver estudos específicos para novas aplicações a exemplo de:

Caulim e mica como carga de polímeros.

Mica como reforço em compósitos de resinas termoplásticas e de matrizes inorgânicas (gesso e cimento).

Quartzo para aplicações piezoelétricas.

d) Mercado e Oportunidades Industriais

Os dados levantados no estudo de mercado indicam uma produção de minerais acessórios-tantalita/columbita, berilo, espodumênio e microlita, comercializados sob a forma de concentrados e destinados principalmente à exportação. Nos últimos anos a curva das tonelagens produzidas mostra um declínio, motivado pelas cotações pouco atraentes no mercado internacional.

No caso dos minerais industriais foram obtidas (1990) dos pegmatitos da Borborema, 28.540 t de caulim beneficiado, 34.959 t de feldspato bruto e beneficiado, 3.990 t de mica bruta e 95 t de quartzo (sílica industrial), sendo que 28.065 t (41,8%) foram consumidas no Nordeste Oriental, por um parque industrial representado pelos setores de cerâmica (azulejos, pisos, louça sanitária e de mesa, eletrocerâmicos e abrasivos), vidros para embalagens e iluminação, isolantes, borracha (câmara de ar e artefatos), tintas e vernizes, produtos alimentares, sabão, lama para perfuração e ferro-ligas. O pólo industrial instalado em Pernambuco, constitui o maior centro consumidor da região e foi responsável por um percentual que significa mais de 70% do total.

O restante da produção destinou 31.344 t de caulim, feldspato e mica para as regiões Sul e Sudeste e 8.175 t de feldspato e mica para o exterior.

Mantido o atual panorama as perspectivas para os minerais industriais estão, assim, na dependência do reaquecimento das vendas pelas indústrias no mercado interno e da abertura de novos parceiros no mercado externo, onde se vislumbram possibilidades para o feldspato e a mica nos países europeus, se equacionados os fatores preço e garantia de qualidade. Analisando-se o perfil de consumo destas matérias-primas no país, identifica-se um mercado ainda a ser explorado com a diversificação do uso da mica em pó na construção civil e da mica micronizada (partículas entre 10 e 20 micra) para cargas especiais.

Em complementação ao desenvolvimento tecnológico no conhecimento das matérias-primas, abordado acima, sugere-se elaborar uma carteira de anteprojetos da indústria mineral a ser divulgada com as entidades de classe empresarial e com órgãos de fomento industrial da região, como uma forma eficaz de derivar uma maior demanda das mesmas. Tais sugestões devem destacar o atendimento dos seguintes critérios:

- Contemplar ramos industriais não estabelecidos na região.

- Utilizar minerais de pegmatito e outras matérias-primas locais.
- Promover absorção de mão-de-obra.
- Atender demandas da população local.
- Adotar tecnologia disponível.

A priori se admitem perspectivas para estudar a viabilidade das seguintes oportunidades industriais:

Minerais	Produto Industrial	Demanda Setorial
Qz, Fd, K, Ca	Pastilha Cerâmica	Habitação
Fd, K, Mg, Fl, Qz	Fritas e Vidrados	Material de Construção
K, Di, Mg, Fd	Velas p/ Filtro	Abastecimento d'Água
Qz, Fd, K, Ca	Porcelana Dentária	Correção Física
Qz, Fd, Ca, Outros	Vidro Ótico	Correção Física
Qz, Fd, Ca, Outros	Vidro Doméstico	Utensílios
Qz, Fd, Ca, Outros	Ladrilho de Vidro	Habitação
Qz, Fd, Ca, Outros	Vidro Plano	Habitação
Qz, Fd, K, Ca, Fl, Be	Fibra de Vidro	Irrigação
Qz	Silício Metálico	Setores Industriais
K, Mi	Lona p/ Freio	Transportes
K, Mi	Artefato Borracha	Vestuário
K, Di	Papel Esc. e Impressão	Educação

OBS: Qz=Quartzo, Fd=Feldspato, K=Caulim, Ca=Calcita, Mg=Dolomita, Di=Diatomita, Fl=Fluorita, Mi=Mica, Be=Bentonita

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. et al., A Faixa de Dobramentos Araçuaí na região do Rio Pardo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30.1978. Recife. Anais... Recife: SBG, 1978. 6v.v.1, p. 270-283.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO. Brasília: DNPM, nº 18, 1989. 373 p.
- BEUS, A.A., Geochemistry of beryllium and genetic types of beryllium deposits. Moscou: House Acad. Science, 1960.
- BRAZ, E., CARVALHO, O. Pegmatitos do Nordeste: mercado para minerais de baixo valor. Rev. Brasil Mineral. nº 33, p.27-36, Ago. 1986.
- BRITO NEVES, Benjamin Bley de. Regionalização geotectônica do pré-cambriano Nordestino. São Paulo, 1975. 198p. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, 1975.
- CAMERON, E.N. et al., 1949. Internal structure of granitic pegmatites. Econ. Geol. Monogr., 2, 115 p.
- CERNY, P. (Ed). Granitic pegmatites in science and industry. Winnipeg: Mineralogical Association of Canada, 1982(a).555p il (Short Course Handbook, 8) p. 1-39: Anatomy and classification of granitic pegmatites.
- CERNY, P. (Ed). Granitic pegmatites in science and industry. Winnipeg: Mineralogical Association of Canada, 1982(a).555p il (Short Course Handbook, 8) p. 405-461: Petrogenesis of granitic pegmatites.
- CERNY, P. (Ed). Granitic pegmatites in science and industry. Winnipeg: Mineralogical Association of Canada, 1982(a).555p il (Short Course Handbook, 8).
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS MINERAIS DA PARAÍBA. Projeto mercado mineral do Nordeste.: relatório final. Campina Grande: 1990. 357p.
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS MINERAIS DO RIO GRANDE DO NORTE. Programa de apoio ao pequeno minerador do Estado do Rio Grande do Norte. Natal. 1991. 25p.
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. Projeto cadastramento dos corpos pegmatíticos, mármores e granitos do Rio Grande do Norte: relatório final. Natal, 1989. 10v. il.

-
- CORREIA NEVES, J.M., Pegmatitos graníticos: morfologia, mineralogia, geoquímica, gênese e metalogênese. Belo Horizonte, 1981. 262 p. Tese (professor titular) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1981.
- CORREIA NEVES, J.M., . A Província Pegmatítica Oriental do Brasil à luz dos conhecimentos atuais. Rev. Bras. Geoc., v. 16, n.1, p.106-118, mar./1986.
- CUNHA E SILVA, Judson da. Zonação polimetálica da região Borborema Estado do Rio Grande do Norte e Paraíba. Rio de Janeiro: CPRM, 1981. 37p. il. (CPRM. Relatório Técnico).
- FANTON, J.J. et al. Pegmatitos da região de Galiléia-Mendes Pimentel (Minas Gerais). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30. Anais... Recife: SBG, 1978. 6v. v.4, p. 1770-1781.
- FERREIRA, Cícero Alves, SILVA, Sebastião Milton Pinheiro da, HORIKAWA, Yoshitada. Projeto cadastramento dos recursos minerais do Estado do Rio Grande do Norte: relatório final. Recife: CPRM/DNPM, 1977. 5v.
- FERREIRA, Heber Carlos. Caracterização e aplicações industriais de argilas, caulins e feldspatos do Nordeste brasileiro (Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte). São Paulo, 1982. 352p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1982.
- GINZBURG, A.I., TIMOFEYEV, I.N.; L.G. Principles of geology of the granitic pegmatites. Nedra, Moscou, 1979. 296 p.
- JAHNS, R.H. 1955. The study of pegmatites. Economic Geology. 50th. Anniversary, Part. II, 1025-1130.
- JOHNSTON JR., W.D. Beryl - tantalite pegmatites of Northeastern Brazil. Geol. Soc. Am. Bull., n.56, p.1015-1070, 1945(c).
- JOHNSTON JR., W.D., Os pegmatitos berilo-tantalíferos da Paraíba e Rio Grande do Norte, no Nordeste do Brasil. Rio de Janeiro, DNPM/DFPM, 1945. 81 p. il. (Boletim 72).
- LEITE, Esdras Alves et al. Projeto estudo dos garimpos brasileiros Estados do RN/PB: relatório anual. Recife: DNPM/CPRM, 1984. 63p.
- MINÉRIOS DE PERNAMBUCO. Mercado mineral na indústria de transformação de Pernambuco. Recife, 1988. 82 p.
- MISI, A., AZEVEDO, H.C.A., A Província Pegmatítica do Extremo Sul da Bahia. Miner. e Metal., v.38, n.35a, p.6 - 10, 1975.
- OLIVEIRA E SILVA, Egmar Hermann R. de. Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais, Folha SB.24-Z-B Caicó, Escala 1:250.000. Recife: CPRM/DNPM, 1983. 2v.

-
- PAIVA, G., ROLFF, P. M. de Almeida, Minerais dos pegmatitos da Borborema e províncias pegmatíticas do Brasil. Rio de Janeiro, DNPM/DFPM, 1946. (Boletim 78).
- PEDROSA, Ioman Leite, SILVA, Carlos Alberto da Costa, FREITAS, Vicente de Paula Medeiros de. Projeto cadastramento dos recursos minerais metálicos do Estado da Paraíba: relatório final. João Pessoa: CINEP, 1978. 4v.
- PEDROSA SOARES, A.C. et al., 1984. Aspectos metamórficos de seqüências supracrustais da Faixa Araçuaí em Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, Rio de Janeiro, 1984. Anais... Rio de Janeiro, SBG, v.7, p. 3056-3068.
- ROY, Pierre Laurent, DOTTEIN, Oliver, MADON, Henry Louis. Estudo dos pegmatitos do Rio Grande do Norte e da Paraíba. Recife: SUDENE, 1964, 124p. (Brasil. SUDENE Série Geologia Econômica, 1)
- SCORZA, Evaristo Penna. Província pegmatítica da Borborema (Nordeste do Brasil). Rio de Janeiro: DGM, 1944. 58p. il. (Boletim, 112).
- SILVA, E.F.A. et al. Projeto Pegmatitos de Itambé-BA. Relatório final. Texto, Salvador: CBPM, 1977. 13 v.
- SILVA, MARCELO R.R., 1991. Efeito exomórfico dos pegmatitos sobre as rochas encaixantes na Província Pegmatítica da Borborema. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 14, Recife, 1991. Atas... Recife, SBG, b.12, p.203-204.
- SILVA, MARCELO R.R., DANTAS, J. Robson, A. A Província Pegmatítica da Borborema-Seridó nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. In: Brasil. DNPM. Principais depósitos minerais do Nordeste Oriental.- (Série Geologia, 24. Seção Geologia Econômica, 4) p.233-304. Brasília, 1984.
- SILVA FILHO, Marinho Alves da, et al. Projeto Sul da Bahia: relatório final. Salvador: CPRM/DNPM, 1974. 15 v.
- SUMÁRIO MINERAL. Brasília: DNPM, v.90, 1990. 107 p.
- TRUEMAN, D.L., CERNY, P. 1982. Exploration for rare element granitic pegmatites. Min. Assoc. Canada (Short Course Handbook, 8: 463-493).
- UNITED STATES. Bureau of Mines. Mineral facts and problems, 1980. Washington: The Bureau, 1981. 1060p. (Bureau of Mines Bulletin, 671).
- WANDERLEY, Adeilson Alves - Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais, Folha SB.24-Z-D, Patos, Escala 1:250.000. Recife: CPRM/DNPM, 1983. 2v.

ANEXO A

VIABILIDADE ECONÔMICA PRELIMINAR DO FINANCIAMENTO A PROJETO DE PEQUENA MINERAÇÃO DE PEGMATITO

Estudo de Caso

Cooperativa de pequeno minerador se propõe a lavrar 3.000 t/ano de feldspato em pegmatito com apoio do Programa Mineral do Fundo Constitucional do Nordeste (BNB)

I) Itens Financiáveis:

Equipamentos (1 compressor de 250 cpm, 2 perfuratrizes manuais, 1 veículo utilitário)

..... V = CR\$ 6.180.000,00

Condição do Financiamento:

Prazo: 3 anos

Juros: 8% ao ano

Encargos Anuais: V(3,8) = CR\$ 2.398.000,00

II) Receita Anual:

3.000 t x CR\$/t 3.300,00..... CR\$ 9.900.000,00

Custo Operacional:

Mão-de-obra CR\$ 2.604.000,00

Materiais CR\$ 1.512.000,00

Manutenção CR\$ 1.032.000,00

Administração e vendas CR\$ 516.000,00

Impostos ICMS (17%) CR\$ 1.683.000,00

Capacidade de Pagamento Anual (Receita-Custos) CR\$ 2.553.000,00

III) Observações:

- Valores em cruzeiros reais de dezembro/93, (1 US\$ = 277,75 CR\$).
- Equipamentos, foi considerado 60% do valor real levando em conta operação em 3 anos e vida útil de 5 anos.
- Receita Anual, considerado apenas o valor da produção de feldspato (CR\$ 3.300,00/t) e desprezado o faturamento adicional com a produção dos minerais acessórios e outros industriais.
- Custo Operacional, estimado com base em parâmetros obtidos em atividades similares na região.
- As condições de financiamento do FNE/BNB, prevêem para as Cooperativas uma redução de 40% na correção monetária do débito, melhorando sensivelmente a capacidade de pagamento do caso estudado, como é ilustrado a seguir com a simulação dos resultados do fluxo de caixa, para diversas taxas de inflação:

Inflação Anual (%)	Encargos Financeiros (CR\$ mil) com redução da correção monetária	Capacidade de Pagamento (CR\$ mil)		
		Ano I	Ano II	Ano III
0	2.398,00	2.553,00	2.553,00	2.553,00
10	2.684,00	2.808,00	3.089,00	3.398,00
20	2.980,00	3.063,00	3.676,00	4.411,00
30	3.279,00	3.319,00	4.314,00	5.609,00

ANEXO B

ESTUDO DE MERCADO DOS MINERAIS INDUSTRIAIS

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	B-3
2 - METODOLOGIA	B-5
3 - O MERCADO DOS MINERAIS INDUSTRIAIS	B-7
3.1 - CAULIM	B-7
3.1.1 - Oferta Mundial	B-7
3.1.2 - Oferta Brasileira	B-8
3.1.3 - Consumo Mundial	B-12
3.1.4 - Consumo Interno	B-13
3.2 - FELDSPATO	B-17
3.2.1 - Oferta Mundial	B-17
3.2.2 - Oferta Brasileira	B-17
3.2.3 - Consumo Mundial	B-20
3.2.4 - Consumo Interno	B-21
3.2.5 - Preços e Competitividade	B-24
3.3 - MICA	B-27
3.3.1 - Oferta Mundial	B-27
3.3.2 - Oferta Brasileira	B-28
3.3.3 - Consumo Mundial	B-30
3.3.4 - Consumo Interno	B-32
3.4 - QUARTZO	B-33
3.4.1 - Definição dos Termos	B-33
3.4.2 - Oferta Regional	B-33
3.4.3 - Consumo Regional	B-35
4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	B-39

REFERÊNCIAS

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	B-41
ENTIDADES CONTACTADAS	B-43
EMPRESAS CADASTRADAS	B-45

1 - INTRODUÇÃO

Os pegmatitos constituem depósitos de natureza econômica ou subeconômica de diversos minerais utilizados pela moderna sociedade industrial e vem sendo exaustivamente minerados em nosso país há muitas décadas.

Os interesses iniciais no aproveitamento dos pegmatitos estavam atrelados à obtenção de minerais metálicos, como tantalita, columbita, cassiterita e berilo, bem como para as gemas, a exemplo da água marinha, ametista e turmalina. A produção desses minerais está quase sempre voltada para exportação e as atividades sofrem limitações por conta das oscilações de preços no câmbio internacional e pelo caráter irregular de tais mineralizações.

Em algumas lavras tem se verificado também a extração de minerais industriais, especificamente caulim, feldspato, quartzo e mica. Estes produtos têm sido comercializados nos mercados interno e externo com níveis de demanda e preços mais constantes.

Nesta atividade econômica formou-se uma cultura mineral onde predominam o trabalho garimpeiro na fase de extração, a intermediação de empresas de beneficiamento ou comerciais fazendo a ponte para o consumidor e uma notória carência técnica e mercadológica, enfatizada na região nordestina.

Esta estrutura se mostra inadequada para enfrentar os desafios a vencer na atual década com as transformações econômicas e legais que estão se processando em nosso país e no exterior. A adaptação aos novos tempos se faz necessária, portanto, para valorização do produto mineral e para o crescimento das empresas produtoras baseadas no binômio qualidade e produtividade.

O presente estudo aborda diversos parâmetros capazes de identificar o perfil da demanda para cada um dos minerais industriais de pegmatito. Pretende-se assim orientar os programas governamentais de apoio a essa atividade mineral e fornecer um suporte para a estratégia mercadológica dos pequenos produtores.

2 - METODOLOGIA

Coleta dos Dados

O estudo de mercado, referido ao ano de 1990, foi elaborado com base em dados coletados junto a dois segmentos distintos com interesses em minerais industriais de pegmatito:

- empresas de extração e de beneficiamento mineral.
- indústrias de transformação consumidoras desses insumos minerais.

As fontes de informação foram obtidas inicialmente de levantamento bibliográfico, destacando-se as publicações técnicas e relatórios do DNPM, SUDENE, CACEX e empresas estaduais de mineração - EDRN/Alagoas, Minérios de Pernambuco, CDRM/Paraíba, CDM/Rio Grande do Norte, e CEMINAS no Ceará. Informações complementares foram posteriormente obtidas junto a entidades de classe empresarial e a empresas em todo o território nacional, tanto através de correspondência como de entrevista pessoal e neste caso restrito à região nordestina.

A obtenção das informações perseguidas nem sempre foi possível pelo fato de algumas empresas tratarem reservadamente seus dados. Esta realidade condiciona o nível de confiança do estudo e é considerada em cada caso ao longo deste relatório.

A sistematização das informações foi procedida com a estruturação de um banco de dados que fornece para cada empresa cadastrada, a identificação, a categoria da atividade (produtor, consumidor, produtor/consumidor), o ramo de atividade econômica e, quando disponíveis, a espécie e a quantidade de minerais produzidos e ou consumidos. Nas referências finais é apresentada uma relação das empresas produtoras e consumidoras.

Universo Envolvido

O universo levantado envolveu um total de 414 empresas selecionadas como potenciais produtoras ou consumidoras de minerais de pegmatito, e na Tabela I é mostrada a distribuição, por setor industrial, daquelas que corresponderam aos contatos efetuados confirmando atuação com estes minerais.

Neste trabalho adota-se a classificação das indústrias conforme a sistemática da Fundação IBGE com exceção do Subsetor de Beneficiamento Mineral que está excluído do setor de Minerais Não Metálicos e aqui destacado como setor individual.

As seguintes considerações são colocadas a respeito dos setores selecionados:

Extração Mineral - engloba as empresas produtoras de caulim, feldspato, mica e quartzo, minerados em pegmatitos ou em outros tipos de jazimentos.

TABELA I
DISTRIBUIÇÃO DAS EMPRESAS CADASTRADAS POR ATIVIDADE

SETOR INDUSTRIAL	QUANTIDADE
Extração mineral	50
Beneficiamento mineral	28
Minerais não metálicos	60
Metalurgia	01
Material de transporte	01
Papel e papelão	06
Química	11
Material elétrico e comunicações	03
Perfumaria, sabão e velas	08
Borracha	12
Produtos alimentares	03
Diversos	01
TOTAL	184

Beneficiamento Mineral - plantas de separação do caulim e de moagem de feldspato.

Minerais não Metálicos - contempla os subsetores cerâmica (revestimentos cerâmicos, louça sanitária, louça de mesa, cerâmica elétrica, cerâmica avançada, fritas e vidrados e refratários), abrasivos, vidros e isolantes.

Metalurgia - restrito ao subsetor de ferro ligas da região Nordeste Oriental.

Material de Transporte - refere-se apenas aos fabricantes de materiais de fricção (lonas, pastilhas e sapatas de freio).

Papel e Papelão - fabricantes desses produtos no país.

Química - enfatizado o subsetor de tintas e vernizes.

Material Elétrico e de Comunicações - fabricantes de lâmpadas e material elétrico.

Perfumaria, Sabão e Velas - restrito aos fabricantes regionais de sabão.

Borracha - contempla os subsetores de pneus, câmaras e artefatos.

Produtos Alimentares - especificamente representado pelos formuladores de ração animal.

Diversos - inclui as empresas que lidam com lama de perfuração e comércio de produtos da indústria mineral.

3 - O MERCADO DOS MINERAIS INDUSTRIAIS

3.1 - CAULIM

3.1.1 - Oferta Mundial

O caulim é um produto mineral de ampla distribuição na crosta terrestre, estimando-se em 12 bilhões de toneladas as reservas (medidas + indicadas) conhecidas no mundo.

A produção mundial é da ordem de 22,4 milhões de toneladas, liderada pelos Estados Unidos, conforme Tabela II.

TABELA II
RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL DE CAULIM (1988)

PAÍS	RESERVA (10 ⁶ t)	PRODUÇÃO (10 ³ t)
Estados Unidos	3.500	8.970
Inglaterra	1.800	3.277
URSS	2.250	3.000
China	ND	500
Brasil	1.100	760
Alemanha	ND	579
Tchecoslováquia	ND	500
Coréia do Sul	ND	612
Outros	3.150	4.802
TOTAL	11.800	23.000

ND - Não disponível
FONTE: Sumário Mineral 1990.

O aproveitamento econômico dos depósitos em lavra é motivado pela sua localização e pelas adequadas características tecnológicas do caulim. A maioria dos depósitos é de pequeno a médio porte, destacando-se entre os de grande dimensão e de boa qualidade, três depósitos de origem sedimentar - Georgia e Carolina do Sul (EUA), Rio Jari (Brasil), Weipa (Austrália) e um de origem residual, em Cornwall (Inglaterra).

Outro grande depósito sedimentar ainda não explorado está localizado no Rio Capim (Brasil) e à medida em que forem implantados os projetos ali em desenvolvimento, será fortalecida a posição brasileira no mercado internacional de caulim.

Este mercado é dominado por corporações que controlam grandes minas, garantem fornecimento de material homogêneo e qualificado, movimentam altas tonelagens de carga e dispõem de eficientes canais de distribuição próximos aos principais centros consumidores. Tais corporações, com sede nos Estados Unidos e Inglaterra, mas com atuação em diversos países, dominam quase 50% da

oferta e têm expandido sua capacidade produtiva na disputa por uma maior fatia do mercado tradicional e no desenvolvimento de produtos para indústrias de maior aporte tecnológico.

Alguns países em desenvolvimento com menor participação na oferta de caulim, como Austrália, China e Angola, acalentam a implantação de projetos produtivos aproveitando suas reservas e a proximidade de centros consumidores.

3.1.2 - Oferta Brasileira

Reservas

Os depósitos brasileiros ocorrem em diversas unidades da federação (Tabela III) concentrando-se as maiores reservas na Região Norte (PA e AP) que detém 81% do total conhecido, seguindo-se a Região Sudeste (SP, ES, MG, PR) com 12%.

A Região Nordeste com 12,9 milhões de toneladas participa com pouco mais de 1% das reservas oficiais, ressaltando-se porém que estimam-se valores reais pelo menos duas vezes maiores.

TABELA III
RESERVAS (MEDIDA + INDICADA) BRASILEIRAS DE CAULIM

ESTADO	PRINCIPAIS MUNICÍPIOS/REGIÕES	QUANTIDADE (1.000 t)
PA	São Domingos do Capim	523.766
AP	Mazagão	365.537
SP	Grande São Paulo, Região de Campinas, Região de Sorocaba	69.166
ES	Cachoeiro do Itapemirim, Muqui	43.343
GO	Formoso, Goiânia, Guapé	24.974
SC	Campo Alegre, Urussanga, São Bento do Sul, Jaraguá, Morro da Fumaça	23.962
MG	Região da Mata, Quadrilátero Ferrífero, Jequitinhonha, Sul de Minas	13.974
RS	Guaíba, Rio Pardo, Pântano Grande	10.214
PR	Castro, Tijucas, Campo Largo, Araucária, Balsa Nova	8.347
PI	Palmeirais	4.509
PE	Cabo, Buíque, Tupanatinga	4.436
PB	João Pessoa, Junco	1.924
RN	Equador	1.736
CE	Campos Sales, Guaramiranga	188
BA	Camaçari, Salvador, Ilhéus	176
Outros	Diversos	761
TOTAL		1.097.013

FONTE: AMB 1989

Produção

O manuseio das estatísticas de produção de caulim é dificultado pelo fato de algumas vezes não ficar clara a distinção entre o produto bruto e beneficiado.

Na Tabela IV é mostrada a produção brasileira (bruta e beneficiada) por unidade da federação, onde se destaca a participação da Região Norte (AP) cujo produto é destinado principalmente a exportação (89%) e uma pequena parcela (11%) é ofertada ao mercado de papel (carga e revestimento) do centro sul do país.

TABELA IV
PRODUÇÃO BRASILEIRA DE CAULIM - 1990

ESTADO	PRODUÇÃO BRUTA (t)	PRODUÇÃO BENEFICIADA (t)
Amapá	472.541	314.036
São Paulo	752.504	207.856
Minas Gerais	206.613	102.161
Santa Catarina	60.903	---
Paraná	55.235	3.536
Rio Grande do Sul	64.523	18.950
Paraíba	35.307	25.360
Pernambuco	3.564	16.113
Rio Grande do Norte	9.945	3.180
Ceará	1.500	---
Pará	100	---
Piauí	540	540
Rio de Janeiro	152	---
TOTAL	1.663.427	691.732

FONTE: DNPM

Segue-se em importância as produções dos Estados do Sudeste (SP, MG) e do Sul (PR, SC, RS) que abastecem o parque industrial concentrado nessas regiões, exportando-se pequenas quantidades para os países do cone sul americano. São caulins para usos cerâmicos e carga para papel e outras atividades.

No Nordeste, aparecem com destaque três Estados (RN, PB, PE) e a produção é destinada ao mercado regional e às indústrias do centro sul. Não se obteve estatísticas recentes sobre a produção baiana.

Nos últimos anos tem se verificado um crescimento constante da produção beneficiada que subiu de 486.359 t em 1984 para 691.732 t em 1990.

Estrutura Industrial e Participação dos Produtos no Mercado

Atuam na oferta de caulim dois grupos de empresas, um que beneficia e comercializa com terceiros um produto mais refinado e outro integrado a grupos industriais, notadamente do setor cerâmico, aos quais destinam sua produção bruta para beneficiamento, quando necessário, na etapa da transformação das matérias-primas. As considerações feitas a seguir referem-se ao primeiro grupo pela sua importância no mercado.

Na Tabela V.A é mostrada a quantidade de empresas atuantes no mercado de caulim beneficiado por região e por faixa de produção atingida em 1990. Verifica-se uma pulverização da produção por 33 empresas de portes variados operando com níveis tecnológicos distintos. A maioria opera suas próprias minas, ocorrendo também a aquisição do minério a microprodutores e garimpeiros.

TABELA V.A
QUANTIDADE DE EMPRESAS NO MERCADO DE CAULIM BENEFICIADO

REGIÃO	FAIXA DE PRODUÇÃO					TOTAL
	Menos 5.000 t	5.000 a 10.000 t	10.000 a 50.000 t	50.000 a 100.000 t	Mais de 100.000 t	
Norte					1	1
Nordeste	8	1	2			11
Centro Oeste						---
Sudeste						---
Sul	9	2	8	2		21
TOTAL	17	3	10	2	1	33

A nível nacional destaca-se uma empresa da Região Norte (CADAM) pela produção e pela qualidade do caulim ofertado (revestimento de papel); segue-se em importância duas empresas da Região Sudeste com produção superior a 50.000 t/ano (Emp. Min. Horii e ECC do Brasil), distribuindo-se o restante com trinta plantas de menor capacidade localizadas nas regiões Sudeste e Nordeste.

No caso específico da Região Nordeste, constata-se o funcionamento de duas estruturas bem caracterizadas. Uma é constituída por uma empresa de porte médio, que beneficia caulim sedimentar para uso cerâmico e cargas menos exigentes (Caulim NE). A outra estrutura é composta por diversos produtores de caulim de pegmatito da Província da Borborema (PB e RN) onde a lavra é feita por garimpeiros e o beneficiamento em plantas industriais ou artesanais (decantadores), que fornecem material dentro das especificações acordadas com os consumidores (tinta, papel, borracha, etc.).

Capacidade Instalada e Planos de Expansão

Não se obteve dados a respeito da capacidade instalada para beneficiar caulim em outras regiões do país. Os planos de expansão da produção brasileira estão concentrados na Região Norte onde são projetados investimentos em 2 ou 3 projetos de grande envergadura (acima de 300.000 t/ano) voltados para o mercado externo.

Informações bibliográficas indicam ampliação da capacidade produtora na Região Sudeste, em 60.000 t/ano, com a concretização dos investimentos de empresa já em operação (ECC do Brasil).

Na região nordeste foi levantada em 1990 uma capacidade instalada total de 70.000 t/ano composta por uma planta para beneficiar 30.000 t/ano em Pernambuco e o restante por 11 plantas de capacidade variando entre 500 e 14.000 t/ano operando na Província Pegmatítica da Borborema. Estas plantas estão capacitadas a fornecer caulim a 100, 200, 325 mesh e coloidal, todas informam operar com capacidade ociosa e não tem planos de expansão a curto prazo (Tabela V.B).

TABELA V.B
NORDESTE ORIENTAL
CAULIM BENEFICIADO - CAPACIDADE INSTALADA (1990)

EMPRESA	LOCAL	QUANTIDADE (t)	TIPO DO PRODUTO
Caulim do Nordeste	Ipojuca-PE	30.000	Cerâmico
Caulisa	Campina Grande-PB	14.000	Coloidal 200 e 300 mesh
Lavras Santo Amaro	Junco-PB	12.000	200 e 325 mesh
União Brasileira Mineração	Soledade-PB	2.400	200 e 325 mesh
Caulimar	Juazeirinho-PB	2.800	200 e 323 mesh
Cobecal	Juazeirinho-PB	2.400	100 e 200 mesh
Caulim Caiçara	Equador-RN	2.400	100 e 200 mesh
CDM/RN	Equador-RN	1.020	100 e 200 mesh
Maria de Lurdes Bulcão	Equador-RN	1.200	100 mesh
Severino Fernandes	Equador-RN	1.200	100 mesh
Mibra	Campina Grande-PB	500	100 mesh
Antônio Atanásio Mendes	Junco-PB	600	100 mesh

OBS.: Não inclui os pequenos decantadores paralisados

A operação dos pequenos produtores (decantadores) não é feita de maneira permanente, flutuando conforme a demanda e os preços praticados, assim é que em 1991 estiveram paralisadas três das empresas acima relacionadas enquanto duas outras retomavam os trabalhos.

Em andamento, registra-se a implantação de nova planta na Paraíba com capacidade de 1,5 a 2,0 t/hora prevendo beneficiar inclusive o caulim coloidal (Mitrator).

Comercialização e Preços

A comercialização é realizada através de vendas diretas aos tradicionais consumidores das indústrias cerâmicas, papel, tintas, plásticos, borracha, etc. através de operações usuais na prática comercial.

Os preços de caulim variam bastante de acordo com as suas propriedades físicas e com as técnicas de beneficiamento e refino às quais o mesmo seja submetido.

Na Tabela VI estão relacionados os preços de diversos tipos de caulim ofertados no mercado nacional, dando uma noção desta variação.

TABELA VI
PREÇOS DE CAULIM NO MERCADO DOMÉSTICO

PROCEDÊNCIA	CARACTERÍSTICAS	APLICAÇÃO	PREÇO FOB (US\$/t)*
São Paulo	Branco, seco, ensacado	Papel	100
São Paulo	Creme, seco, ensacado	Cerâmica	55
São Paulo	Branco, filtro prensado	Cerâmica	25
São Paulo	Creme, filtro prensado	Cerâmica	13
Paraíba	Branco, 325 mesh	Tinta	65
Paraíba	Branco, 200 mesh	Cargas	35
Paraíba	Branco, 325 mesh	Cargas	55
Paraíba	Branco, 100 mesh	Cargas	15
Pernambuco	Amarelo, 200 mesh	Cerâmica, cargas	10
Pernambuco	Branco, 325 mesh	Cerâmica	50

(*) Preços em cruzeiros corrente transformados pelo câmbio do dólar oficial.

3.1.3 - Consumo Mundial

O caulim é uma substância mineral de vasta aplicação e muito utilizado especialmente nos países desenvolvidos. Assim, os maiores consumidores são os Estados Unidos (6,4 milhões de t), Japão (0,9 milhões t), e os países ricos da Europa - Alemanha (1,3 milhões t), Itália (0,70 milhões t), Finlândia (0,65 milhões t) e Inglaterra (0,65 milhões t). O Brasil ocupa uma posição de liderança entre os países em desenvolvimento consumindo cerca de 0,50 milhões de t. O perfil do consumo, variável de país a país, indica que a indústria de papel, usuária do caulim como carga e cobertura, e a indústria cerâmica, respondem em média por 85% do total consumido. O restante é distribuído pelas fábricas de borracha, tintas, plásticos e diversos outros setores de menor importância.

Tende a se acentuar a concorrência de outros produtos alternativos notadamente o carbonato de cálcio moído ou precipitado aplicado na indústria de papel, fato que deverá afetar a estrutura produtiva do caulim.

Cerca de 25% da produção mundial é destinada ao comércio internacional (Tabela VII) destacando-se a Inglaterra como fornecedora para os países da Europa Ocidental, seguida pelos Estados Unidos com um atendimento a diversos países.

As exportações brasileiras, da ordem de 0,30 milhões de toneladas satisfazem parte da demanda da Europa e Japão com pequenas quantidades para Uruguai, Argentina, Paraguai, Chile e Nigéria. Em 1990, significaram 30,5 milhões de dólares sendo os embarques ultramarinos realizados pela empresa CADAM que abocanhou 98% deste valor e as vendas para o mercado sulamericano (2%) foram repartidas por 2 empresas produtoras de caulim e diversas firmas comerciais.

TABELA VII
EXPORTAÇÕES MUNDIAIS DE CAULIM (1986)

PAÍS	QUANTIDADE (1.000 t)
Inglaterra	2.600
Estados Unidos	1.460
Tchecoslováquia	380
Brasil	330
Alemanha	120

FONTE: Bol. Minas Nº 27

3.1.4 - Consumo Interno

Consumo Aparente

Pelos dados levantados o consumo aparente de caulim beneficiado em 1990 foi de 391.000 t correspondente ao volume da produção, excluída a exportação, tendo como usuário (1987) as indústrias de papel (69%), cerâmica (27%) e outros - borracha, tinta, plástico e cargas diversas (4%).

A grande procura de caulim ocorre em função das indústrias usuárias produtoras desses bens de consumo final localizando-se 68% da capacidade instalada de papel em São Paulo e Paraná, e cerca de 65% das cerâmicas em São Paulo e Santa Catarina.

Os registros oficiais mostram uma tendência de crescimento do consumo (Tabela VIII), prevendo-se que continue em ascensão, principalmente tendo em conta que os investimentos em curso na indústrias do papel duplicarão a atual capacidade instalada deste setor (4,7 milhões t) no período 1988/95. Os números supracitados da pesquisa diferem destes registros oficiais por não levarem em conta o consumo de caulim bruto.

TABELA VIII
CONSUMO APARENTE DE CAULIM (t)

	ANO			
	1987	1988	1989	1990
QUANTIDADE	448.256	434.804	502.242	498.000

FONTE: Sumário Mineral - 1991

As importações têm tido pouco significado no consumo nacional, sendo registradas quantidades em torno de 1.000 toneladas de caulim calcinado e beneficiado oriundo dos Estados Unidos para uso na indústria química (tinta, plásticos, curtumes) e papel.

Especificações Tecnológicas

Os caulins podem ser especificados conforme o método de preparação na indústria e entrega ao consumidor como caulim bruto, beneficiado a seco, lavado, delaminado, calcinado, em polpa, entre outros.

Também podem ser classificados de acordo com as suas propriedades físicas e químicas específicas, tendo sido obtidos os seguintes parâmetros junto às indústrias e a instituições de pesquisa tecnológica.

Caulim para cobertura de papel - Alvura superior a 85% GE, distribuição granulométrica com 90% do material menor que 2 micra, composição mineralógica predominando cristais hexagonais de caulinita e viscosidade entre 50 e 150 centipoise.

Caulim para carga (papel, borracha, tinta, etc.) - Alvura superior a 75% GE, granulometria abaixo de 200 mesh com um máximo de 60% abaixo de 2 micra, sendo em alguns casos tolerada a haloisita na sua constituição.

Caulim para cerâmica - No segmento da cerâmica branca são exigidos cor de queima clara, alta resistência mecânica a cru, coeficiente de dilatação após a queima na faixa de 70×10^{-7} .

Na região nordestina os depósitos de caulim de Pernambuco e do Ceará vêm atendendo as especificações da indústria cerâmica e de outras cargas menos exigentes, enquanto que aqueles da Paraíba e Rio Grande do Norte apresentam-se adequados para carga de papel, tinta e borracha com alguma restrição ao uso na cobertura de papel.

Panorama Regional

A situação atual do fluxo da produção e do consumo regional por estado e por setor industrial é ilustrada na Figura B.1 e está condensada na matriz da Tabela IX sobre a qual são feitos os comentários seguintes.

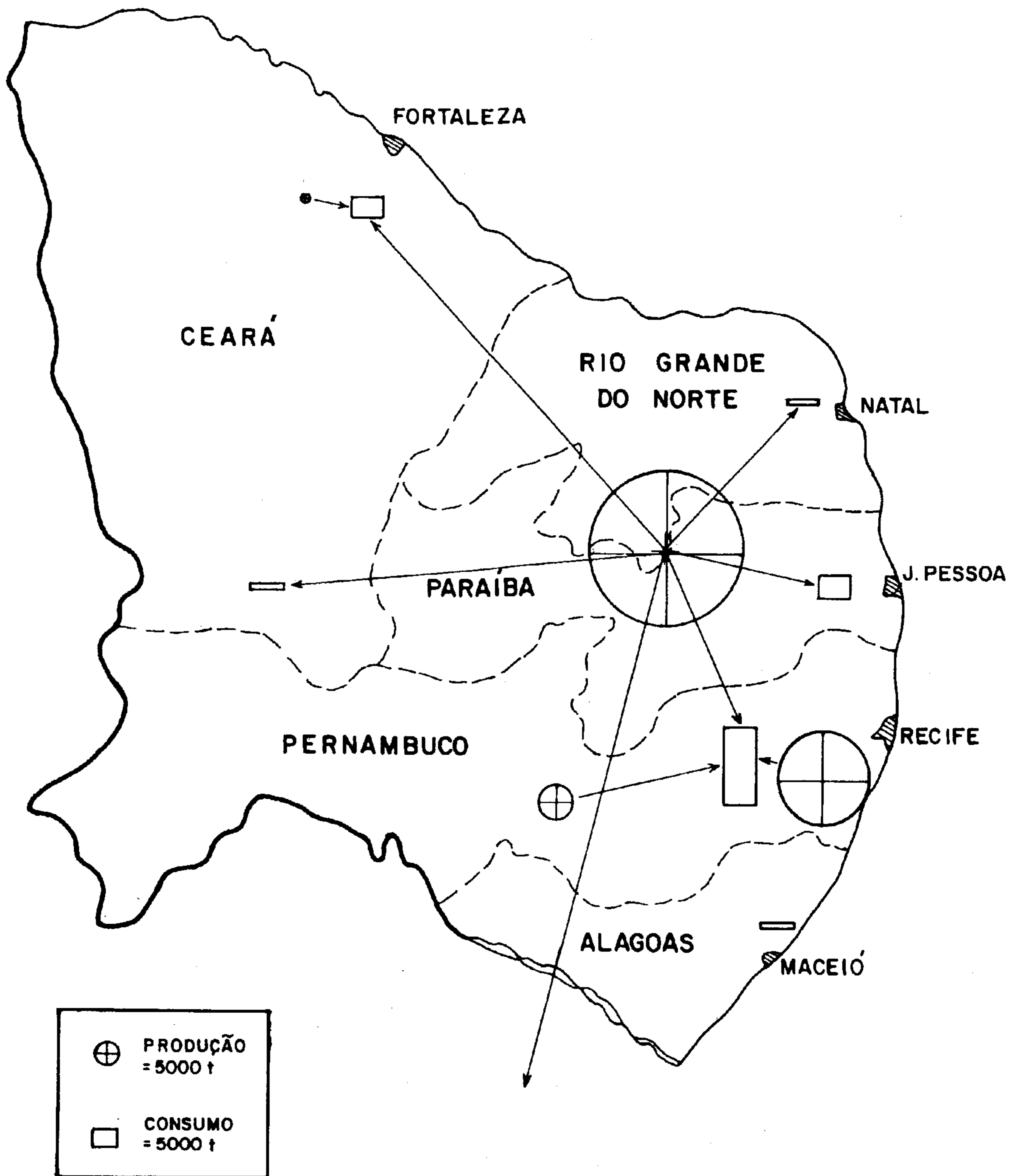


Figura B.1 - Fluxo da Produção de Caulim (Nordeste Oriental)

TABELA IX
CAULIM - REGIÃO NORDESTE ORIENTAL
MATRIZ INSUMO x PRODUTO

Estado	Produção	Aquisição		Consumo Setor Industrial							Transferência		
		NE	BR	Min. não Metálicos	Química	Borracha	Sabão	Alimentos	Mat. Elétrico	Papel	Total	NE	BR
AL	—	129	120	249	—	—	—	—	—	—	249	—	—
PE	19.677	6.520	40	7.179	2.930	1.660	1.480	1.326	86	20	14.681	—	11.556
PB	25.360	—	—	250	—	3.400	35	—	—	—	3.685	8.848	12.827
RN	3.180	—	—	744	—	—	—	—	—	—	744	—	2.436
CE	1.500	2.199	618	3.021	—	1.296	—	—	—	—	4.317	—	—
TOTAL	49.717	8.848	778	11.443	2.930	6.356	1.515	1.326	86	20	23.676	8.848	26.819

FONTE: DNPM, Empresas Estaduais de Mineração, Pesquisa CPRM

A coluna Produção foi transposta da Tabela IV e tendo em conta as diferentes estruturas industriais, considerou-se para Pernambuco a soma das produções bruta e beneficiada enquanto que para Paraíba e Rio Grande do Norte apenas a beneficiada. Não há registro de produção em Alagoas.

A coluna Aquisição fornece o fluxo do comércio interestadual de 8.848 t e indica que a Paraíba e Rio Grande do Norte abastecem parte do mercado dos demais estados da região. Um total de 778 toneladas foram adquiridas em outras regiões do país sendo a indústria de borracha do Ceará a maior responsável por essas compras.

Entre os setores industriais o de minerais não metálicos (cerâmica) constitui a principal demanda para o caulim seguido, em ordem decrescente, pelos setores da borracha, química (tintas), sabão, produtos alimentares, material elétrico e papel. Este último setor embora represente a nível mundial e nacional a maior fatia do consumo do caulim tem participação irrelevante no mercado regional em virtude dos tipos de papel produzidos - embalagens, cartolina e sanitários, dispensarem o uso do caulim na sua confecção.

O Estado de Pernambuco é o principal pólo consumidor da região seguido pelo Ceará e Paraíba.

As transferências para outras regiões do país totalizam 26.819 toneladas, significando quase metade da produção local. Nesta cifra pode estar embutida parte do consumo regional não abrangido pela pesquisa de mercado. Tais transferências são destinadas ao abastecimento das indústrias de tintas, borracha, papel, plástico e fritas instaladas na Bahia e na Região Sudeste.

As projeções do crescimento do mercado de caulim estão atreladas primordialmente à demanda pelas indústrias de transformação implantadas no país e que operam com níveis de ociosidade elevados na atual fase de economia em recessão. Um mercado potencial é também representado pelos seguintes projetos em implantação na região nordestina:

Cerâmica - duplicação da capacidade instalada de louça sanitária e pisos esmaltados em Pernambuco, operação de fábricas de pisos esmaltados e louça de mesa no Ceará, reativação da fabricação de porcelana no Rio Grande do Norte.

Borracha - produção de câmara de ar e ampliação da produção de calçados em Pernambuco e nova fábrica de artefatos no Ceará.

Papel - a concretização de estudos para fabricação de papel de escrever ou de impressão na região nordestina ocasionará a abertura de mercado neste importante setor de consumo.

3.2 - FELDSPATO

3.2.1 - Oferta Mundial

As reservas mundiais de feldspato são estimadas em 855 milhões de toneladas com ampla distribuição geográfica e apresentando dificuldades no seu correto dimensionamento por conta do caráter irregular dos depósitos pegmatíticos que as contêm.

Cerca de 4,8 milhões de toneladas são ofertadas anualmente, distribuídas pelos diversos continentes nas seguintes proporções: Europa (53%), América do Norte (25%), Ásia e Oceania (12%), América do Sul (8%) e África (2%).

No continente europeu destacam-se como produtores a Itália, Alemanha e França enquanto que na América do Norte os Estados Unidos são o maior produtor e o Brasil lidera na América do Sul, com participação em torno de 2,5% do total mundial.

Outros minerais do grupo dos silicatos de alumínio, como aplito e nefelina sienito, concorrem com o feldspato nas suas principais aplicações industriais.

3.2.2 - Oferta Brasileira

Reservas

Estimam-se em 3,5 milhões de toneladas as reservas de feldspato contidas nos pegmatitos brasileiros cujas principais regiões de ocorrência são as seguintes:

Nordeste:

Província da Borborema (PB, RN), Província do Ceará, Região de Caruaru (PE), Região de Arapiraca (AL) e Região de Itambé (BA).

Sudeste:

Província do Jequitinhonha (MG), Província do Rio Doce (MG), Província Meridional (MG, SP), Região do Rio de Janeiro.

Sul:

Região de Campo Largo (PR), Região de Blumenau/Criciúma (SC) e Região de Encruzilhada do Sul (RS).

Os números acima citados referem-se a soma das reservas medida e indicada aprovadas pelo DNPM, sendo porém subestimados face ao pequeno volume de trabalhos de prospecção sistemática em nossos pegmatitos.

Produção

Os dados oficiais de produção registram quantidades em torno de 140 mil toneladas para os anos 1988/89 com uma queda para 104 mil toneladas em 1990. Estima-se porém que o valor real esteja em cerca de 30% acima dos registros oficiais que não incluem toda a produção da garimpagem.

A extração está concentrada nas regiões de ocorrência de pegmatitos que tenham uma zona de feldspato bem desenvolvida e estejam situadas mais próximas aos centros consumidores.

O produto é ofertado em bruto ou beneficiado e neste caso submetido a processos de moagem, classificação e separação eletromagnética.

A Tabela X mostra a produção por região e unidade da federação e foi confeccionada com dados obtidos das concessões de lavra do DNPM, complementados por levantamentos realizados junto a outros órgãos e a empresas que adquirem a produção informal.

Verifica-se que os Estados de São Paulo e Minas Gerais (províncias do Jequitinhonha, do Rio Doce e Meridional), concentram mais de 50% da produção, enquanto que o Nordeste (Província da Borborema e Região de Itambé) e a Região Sul complementam a oferta doméstica.

TABELA X
PRODUÇÃO BRASILEIRA DE FELDSPATO (1990)

REGIÃO	UF	PRODUÇÃO BRUTA (t)	PRODUÇÃO BENEFICIADA (t)
SUDESTE	MG	34.180	29.026
	SP	14.812	8.920
	RJ	230	130
NORDESTE	PB	1.959	27.000
	RN	6.000	—
	BA	1.801	—
SUL	SC	9.880	—
	PR	950	—
TOTAL		69.812	65.076

FONTE: DNPM

Estrutura Industrial e Participação no Mercado

A lavra de feldspato vem sendo realizada a céu aberto, por métodos semimecanizados que deixam a desejar no que se refere aos aspectos técnicos com escala de produção variando de 500 a 10.000 t/ano. Uma outra forma de produção é pela cata como subproduto da garimpagem de minerais mais valiosos.

Na Região Sudeste predomina a estrutura de pequenas empresas que detêm mais de 86% das concessões de lavra e manifestos de mina de feldspato controlados pelo DNPM. Nesta região operam 28 minas que abastecem diretamente as indústrias de transformação ou através de 4 plantas de moagem que entregam o produto até a faixa de 200 mesh. Vale mencionar que no Estado de São Paulo atuam empresas especializadas no processamento de produtos minerais que adquirem o feldspato e preparam dentro de especificações químicas, mineralógicas e granulométricas adequadas a exigências técnicas mais rígidas.

Já na Região Nordeste a garimpagem é a forma de trabalho mais usual estando em atividade legal apenas cinco minas, sendo comum a atividade intermitente de pequenas empresas que utilizam a mão-de-obra garimpeira. Três empresas (UBM, Min. N. S. da Luz e ARMIL) beneficiavam o feldspato nesta região, sendo que as duas primeiras dividem a maior fatia da produção regional.

A terceira região produtora é a Sul com 5 minas em exploração nas sub-regiões de Blumenau/Criciúma e Campo Largo. Não se obteve informação sobre plantas de moagem nessa região.

A Tabela XI montada a partir dos dados conseguidos, mostra a quantidade de minas operando nas regiões produtoras, agrupadas por faixa de tonelagem.

TABELA XI
QUANTIDADE DE MINAS DE FELDSPATO POR REGIÃO
E FAIXA DE PRODUÇÃO (1990)

REGIÃO	FAIXA DE PRODUÇÃO				TOTAL
	Menos de 500 t	501 a 5.000 t	5.001 a 10.000 t	Mais de 10.000 t	
SUDESTE	7	18	3	---	28
NORDESTE	---	3	2	---	5
SUL	1	4	---	---	5
TOTAL	8	25	5	---	38

FONTE: DNPM

Capacidade Instalada e Planos de Expansão

Não foram obtidos dados da capacidade instalada para moagem de feldspato no Sudeste, principal região produtora do país, sabendo-se que uma empresa estatal, a COMIG, opera uma planta de 31.200 t/ano em Governador Valadares, MG.

Na Paraíba duas empresas informam dispor de instalações para 36.000 t/ano, alegam capacidade ociosa e não têm planos de expansão no momento (UBM e Min. N. S. da Luz).

Fontes Alternativas

No Brasil não se tem notícia da produção de nefelina sienito e aplito, principais substitutos do feldspato, a nível mundial, em suas aplicações tradicionais.

Entretanto, a disponibilidade de filitos, granitos feldspáticos e finos de pedreira (pó de pedra) no Estado de São Paulo incentivou o desenvolvimento de tecnologia para uso destas alternativas como substitutos parciais do feldspato na composição das massas cerâmicas.

As estatísticas sobre estes insumos são imprecisas havendo, inclusive, confusão de nomenclatura sendo o filito confundido com o xisto e a pirofilita, dificultando os registros de produção.

3.2.3 - Consumo Mundial

A ampla distribuição dos depósitos e a baixa relação preço/volume caracterizam o feldspato como uma matéria-prima a ser produzida preferencialmente nas proximidades dos centros consumidores. Não é casual o fato de os maiores produtores estarem localizados nas proximidades dos pólos de demanda dos países industrializados. A prática da formação de estoques pelos países consumidores não é usual para feldspato, podendo-se admitir que, por estas razões, a produção esteja em balanço com o consumo.

As maiores aplicações do feldspato ocorrem nas indústrias do vidro (moído a 20/40 mesh) e nas cerâmicas (como componente das massas e no esmalte das louças) num grau de finura abaixo de 200 mesh. O perfil do consumo varia de país a país verificando-se porém que nas economias mais desenvolvidas a indústria do vidro fica com a maior fatia. Em menor escala o feldspato é usado pelas fábricas de tintas, abrasivos e borrachas.

A concorrência de minerais substitutos conjugada com a reciclagem e o desenvolvimento de tecnologia na fabricação de vidros de menor espessura ocasionaram nos últimos anos uma ligeira queda no consumo mundial de feldspato (2,4%).

O intercâmbio comercial se mostra mais significativo entre países vizinhos a exemplo do que ocorre com a Europa Ocidental e com a participação de 304.000 t do nefelina sienito canadense e de 11.900 t de feldspato mexicano no mercado americano.

Desde 1977 o Brasil tem exportado feldspato em bruto em níveis modestos para o comércio internacional. A evolução ao longo dos anos apresenta uma queda nos valores exportados para o período 1984/86 com uma retomada do crescimento nos anos 1987/90 (Tabela XII).

TABELA XII
EVOLUÇÃO DA EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE FELDSPATO

	ANO													
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Quant. (t)	1.368	2.500	—	4.051	3.001	5	4.000	1	5	10	2.500	6.910	2.242	6.660
US\$ FOB	41.746	76.250	—	158.450	117.500	13.013	156.000	354	2.835	1.913	145.752	291.470	85.150	494.825

FONTE: Sumário Mineral - 1991

Os principais parceiros do Brasil no mercado externo foram a Itália, Alemanha, Canadá e Suriname. Uma produtora do nordeste (UBM) domina mais de 50% desse mercado, sendo o restante embarcado através de várias tradings. A inconstância dos embarques e os baixos volumes transacionados por estas últimas, indicam que a sua atuação ainda se restringe à fase prospectiva do mercado.

3.2.4 - Consumo Interno

A exemplo do que ocorre a nível mundial a grande demanda de feldspato no país é derivada dos centros industriais mais desenvolvidos, como São Paulo e Rio de Janeiro, que produzem os bens finais onde ele é aplicado (Figura B.2).

Os dados coletados na pesquisa de mercado foram insuficientes para quantificar o perfil do consumo interno, sabendo-se que os relatos bibliográficos indicam que historicamente a indústria cerâmica responde pela maior fatia seguida pela fabricação do vidro. Nos últimos 10 anos tem se verificado uma tendência na alteração desse perfil em virtude da substituição do feldspato por outras alternativas mais baratas, como o filito e o granito feldspático, na composição das massas cerâmicas.

Na fabricação do vidro o feldspato tem a função de adicionar álcalis e alumina, aumentando a estabilidade química e inibindo a desvitrificação; especifica-se uma granulometria média de 30 mesh, com um máximo de 25% passando na malha 140 e a composição admite um mínimo de 8% para a soma de K_2O e Na_2O , de 18% para Al_2O_3 , de 62% para SiO_2 e um máximo de 0,25% para Fe_2O_3 em vidros comuns e 0,07% em vidros especiais. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Vidro o setor tem capacidade instalada para 6.382 t/dia com ampla predominância dos tipos de vidro para embalagens, planos e doméstico tendo sido produzidas em 1990 cerca de 1,33 milhões de toneladas. A capacidade ociosa no setor é derivada da retração na construção civil e na indústria automobilística, estando as perspectivas dependentes da retomada do crescimento dessas indústrias e na abertura de novas frentes no campo dos vidros atérmicos, das fibras óticas e no mercado externo. Com base na relação de uso de 70 kg de feldspato por tonelada de vidro, estima-se que em 1990 o setor tenha consumido cerca de 93.000 t de feldspato.

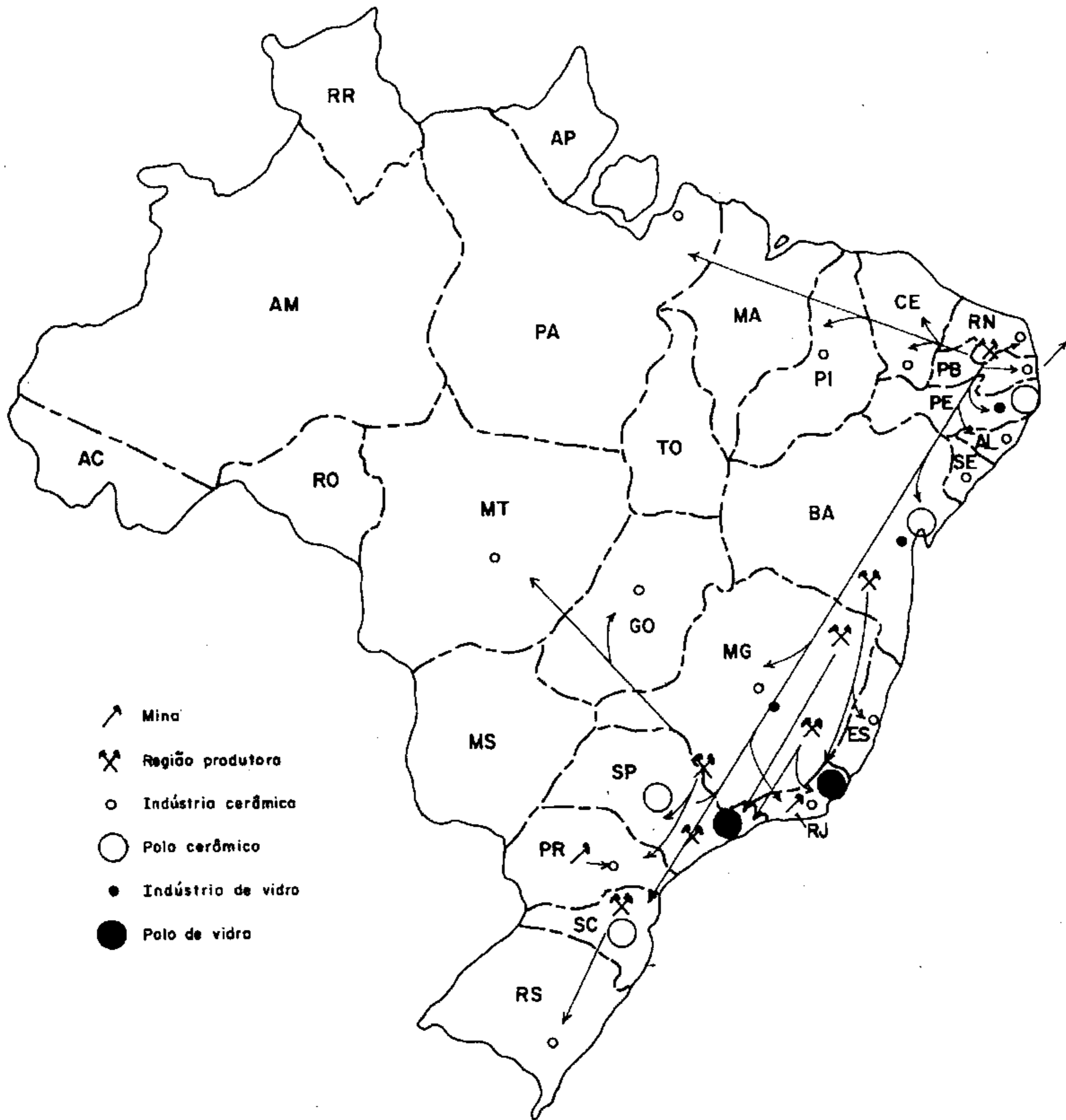


Figura B.2 - Fluxo da Produção de Feldspato

Na indústria cerâmica que engloba os fabricantes de revestimentos (piso, azulejos, pastilhas), louça sanitária, louça de mesa, cerâmica elétrica e cerâmica avançada, o feldspato é utilizado como um dos componentes da massa para conformação das peças e na esmaltação das superfícies vítreas. O feldspato funciona como fundente sendo usada, preferencialmente, a variedade potássica para as massas e a variedade sódico-potássica para o esmalte, especificando-se teores de K₂O maior que 8%, álcalis total até 14%, sendo desejável teores de ferro abaixo de 0,025% com pulverização a 200 mesh. A carência de informações impede a avaliação direta do consumo setorial de feldspato e a diversidade de processos e produtos inibe a estimativa indireta por meio das relações de uso industrial, de forma que a quantidade de feldspato para atendimento às cerâmicas será obtida subtraindo-se da produção interna (134.888 t), as parcelas destinadas à indústria do vidro (93.000 t), aos setores de menor consumo (abrasivos, fritas e vidrados) estimado em 5% da produção e à exportação (6.660 t) obtendo-se assim uma parcela de 28.483 t. As perspectivas para o crescimento do consumo deste setor, dependem também da recuperação na construção civil e da competitividade nas exportações.

As empresas potenciais consumidoras de feldspato no mercado interno são apresentadas em relação anexa e a matriz de consumo para os Estados da Região Nordeste Oriental é exposta na Tabela XIII, verificando-se uma concentração na indústria de minerais não metálicos (cerâmica e vidro) localizada em Pernambuco.

Contraopondo-se a produção regional (PB e RN) de 34.959 t (Tabela X) ao consumo total da região 13.693 t (Tabela XIII) acrescido da exportação de 6.660 t conclui-se que em 1990 foram destinadas 14.606 t de feldspato dos pegmatitos da Borborema para abastecer outras regiões do país.

TABELA XIII
REGIÃO NORDESTE ORIENTAL
MATRIZ DE CONSUMO DE FELDSPATO (1990)

Estado Consumidor	Origem da Produção	SETOR INDUSTRIAL			TOTAL (t)
		Min. não Metálicos (cerâmica)	Min. não Metálicos (vidro)	Material Elétrico	
Alagoas	PB/RN	374	---	---	374
Pernambuco	PB/RN	6.160	5.933	195	12.288
Paraíba	PB/RN	265	---	---	265
Rio Grande do Norte	PB/RN	504	---	---	504
Ceará	PB/RN	262	---	---	262
TOTAL		7.565	5.933	195	13.693

FONTE: Pesquisa CPRM

3.2.5 - Preços e Competitividade

Mercado Interno

As vendas no mercado interno de feldspato bruto, são feitas pelos mineradores ou intermediários diretamente às indústrias consumidoras ou via empresas de beneficiamento que efetuam a distribuição do produto moído nas especificações exigidas pelo usuário final.

Os preços variam com a qualidade do feldspato e com o grau de cominuição da matéria-prima. Estes fatores conjugados ao frete rodoviário determinam a competitividade dos fornecedores.

As cotações FOB e as especificações do feldspato e do filito nas principais regiões produtoras são apresentadas na Tabela XIV, agrupadas por aplicação industrial. Acrescentando-se a estas o custo do transporte para a praça de São Paulo, principal centro consumidor do país, pode-se visualizar a competitividade dos diversos produtores pela comparação dos preços CIF dos diversos concorrentes (Figura B.3).

Os produtores do nordeste são os únicos que concorrem em outras regiões e se utilizam do frete de retorno do transporte rodoviário (US\$ 40/t) para melhorar a sua competitividade.

TABELA XIV
PREÇOS DO FELDSPATO E DO FILITO NO MERCADO INTERNO

APLICAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	PREÇO US\$ FOB	LOCAL
Vidro	Feldspato potássico bruto	14	Governador Valadares, MG
	Feldspato potássico 20 mesh	49	Campina Grande, PB
		70	Cabreúva, SP
		78	Ouro Fino, MG
Cerâmica	Feldspato potássico bruto	16	Parelhas, RN
		16	Socorro, SP
		27	Azambuja, SC
	Feldspato potássico 200 mesh	134	Gov. Valadares, MG
		175	Suzano, SP
	Filito bruto	8	Itapeva, SP
	Feldspato sódico (albita) 200 mesh	292	Suzano, SP

(*) Preços médios em cruzeiros correntes transformados pelo câmbio do dólar comercial médio do mês.
FONTE: Pesquisa CPRM, Boletim de Preços DNPM

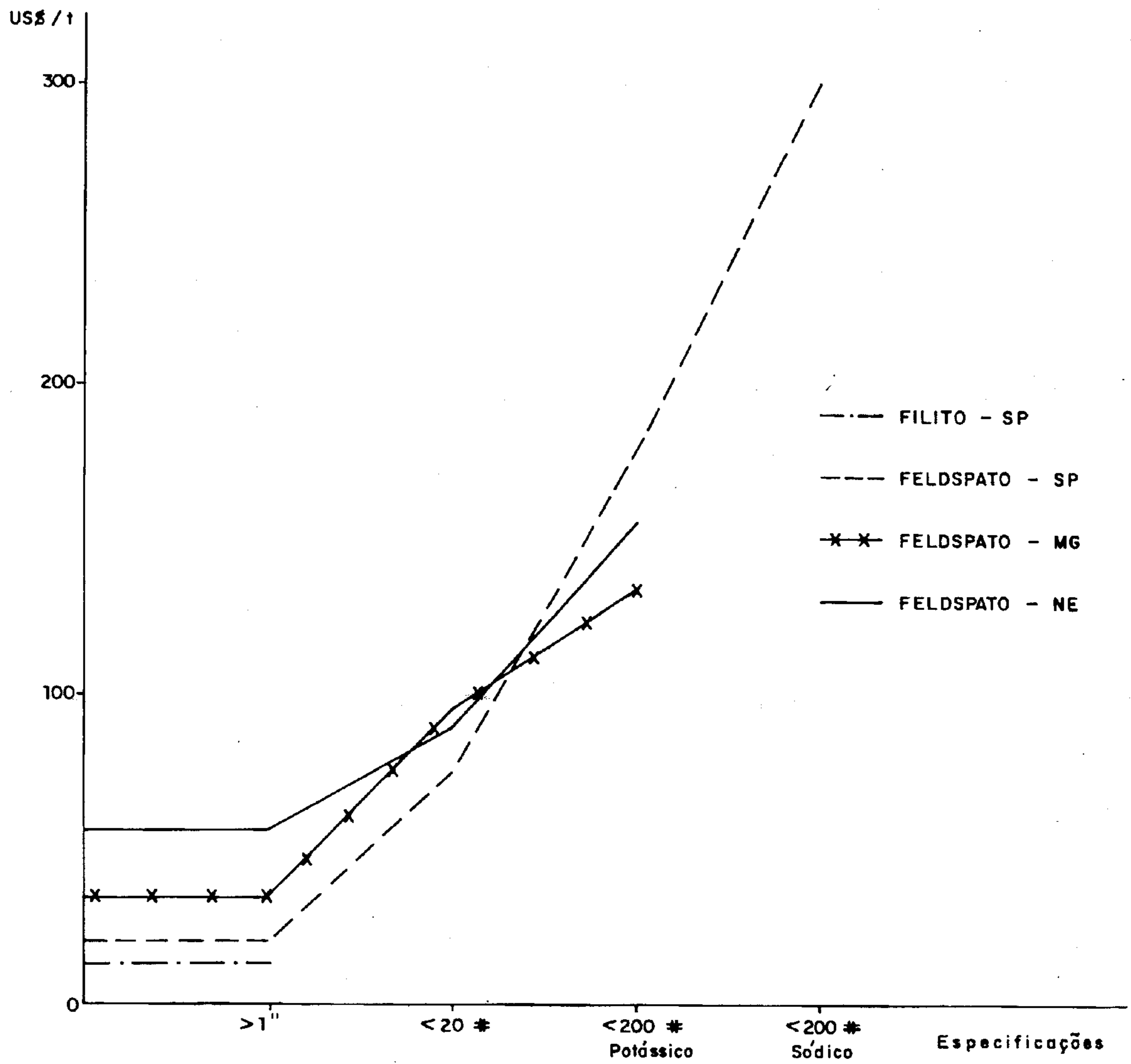


Figura B.3 - Preços de Feldspato e Filito (CIF/SP)

A análise dos gráficos da Figura B.3, indica que os produtores de outras regiões têm chances de concorrer no mercado paulista com produtos de melhor qualidade e com maior grau de elaboração na moagem. No caso, o feldspato sódico (albita) moído a 200 mesh teria a melhor remuneração.

Mercado Externo

Os preços no mercado externo variam com a aplicação, preparação, acondicionamento do produto e condição de embarque FOB ou CIF. A Tabela XV fornece uma idéia desta variação a partir de cotações do feldspato e seus substitutos, nefelina sienito e aplito, em duas regiões de intenso mercado como a costa leste da América do Norte e a Europa Ocidental.

Da análise da Tabela XV, extraímos os seguintes comentários:

- os minerais aplicados na cerâmica, por exigirem maior grau de cominuição e pureza, conseguem os melhores preços.
- as especificações referentes a alto teor de K_2O significam valores acima de 8%, enquanto que baixo teor de ferro ocorre quando o conteúdo não exceda 0,07%. Produtos dentro destas especificações obtêm melhores preços.
- o produto canadense tem preços FOB menores que os similares americanos, permitindo contrabalançar o frete e competir nesse país.
- a moagem na faixa de 200 mesh onera o produto cerca de US\$ 20/t em relação a faixa de 30 mesh, enquanto que a faixa de 325 mesh em relação a faixa de 200 mesh, encarece cerca de US\$ 18/t.
- estima-se que nos preços do produto moído a 30 mesh estejam embutidos custos de moagem de US\$ 15/t.
- pela comparação das tabelas XIV e XV verifica-se que os custos de moagem no Brasil superam aqueles obtidos em países desenvolvidos.
- todas as cotações do mercado internacional estão referidas aos produtos moídos enquanto que as exportações brasileiras referem-se ao feldspato em bruto. A avaliação do poder competitivo das exportações brasileiras será feita assumindo um produto moído a 30 mesh cotado ex-fábrica Campina Grande, transportado em comboio ferroviário de 1.000 toneladas para o porto de Cabedelo-PB de onde é embarcado via marítima com destino aos portos da Georgia (EE.UU.) e Reino Unido (Valores em dólares).

ITEM	Destino-EE.UU.	Destino-REINO UNIDO
a) Preço feldspato 30 mesh, ex-fábrica (Tabela XIV)	49	49
b) Frete ferroviário Campina Grande/Cabedelo (Tarifa RFFSA)	7	7
c) Despesas portuárias (Tarifa média Ad. Porto Cabedelo)	8	8
d) Frete marítimo	30	45
e) Preço CIF-US\$/t (a+b+c+d)	94	109

- à luz dos dados manuseados considera-se que o feldspato brasileiro teria dificuldades de concorrer com similares no mercado americano (cotação máxima de 72 US\$/t) tendo, porém, margem de manobra no mercado europeu, onde as cotações estão entre 120 e 123 US\$/t (Tabela XV).

TABELA XV
PREÇOS DE FELDSPATO NO MERCADO EXTERNO

Aplicação	Mineral	Acondicionamento	Preço US\$/t	Condição	Local	Observações
Vidro	Feldspato	Granel	37	FOB mina	North Carolina (USA)	200 mesh
			50	FOB mina	Connecticut (USA)	200 mesh
			72	FOB mina	Georgia (USA)	200 mesh, alto K ₂ O
			123	Ex-depósito	Reino Unido	---
	Nefelina	Saco	28	Vagão/Truck	Canadá	30 mesh, alto ferro
			35	Vagão/Truck	Canadá	30 mesh, baixo ferro
			120	CIF porto	Reino Unido	30 mesh, origem Noruega
		Granel	162	CIF porto	Reino Unido	30 mesh, origem Noruega
	Aplito	Granel	47	FOB mina	Virginia (USA)	30 mesh
	Cerâmica	Feldspato	Granel	55	FOB mina	North Carolina (USA)
75				FOB mina	Connecticut (USA)	200 mesh
90				FOB mina	Georgia (USA)	200 mesh, alto K ₂ O
Saco			266	Ex-depósito	Reino Unido	300 mesh
Nefelina		Granel	134	CIF porto	Reino Unido	325 mesh, origem Noruega
		Saco	184	CIF porto	Reino Unido	325 mesh, origem Noruega
			87	Vagão/Truck	Canadá	200 mesh

FONTE: Industrial Minerals - Jan. 91

3.3 - MICA

3.3.1 - Oferta Mundial

O modo de ocorrência bastante irregular e aleatório da mica inibe a avaliação de sua disponibilidade nos pegmatitos que contêm seus principais depósitos. Estima-se porém que Índia, Brasil, Argentina, Austrália, Canadá e alguns países da antiga União Soviética detenham as maiores reservas mundiais.

A produção mundial (Tabela XVI) engloba dois tipos de produtos, a mica em folhas (blocos, filmes ou lâminas) e o desperdício ou lixo da mica. O primeiro tipo, classificado por sua dimensão específica, exige a utilização intensiva de mão-de-obra e é fornecido principalmente por países mais pobres, enquanto o segundo, obtido como subproduto de operações mineiras e industriais é mais característico de países desenvolvidos e representa mais de 90% da oferta mundial de mica.

TABELA XVI
PRODUÇÃO MUNDIAL DE MICA (1990)

PAÍS	QUANTIDADE (t)
Brasil	5.000
Estados Unidos	113.000
Índia	26.600
Canadá	12.000
União Soviética	50.000
República da Coreia	30.000
Outros	30.900
TOTAL	267.500

FONTE: Sumário Mineral - 1991

Índia, União Soviética e Brasil são os principais produtores de mica em folhas enquanto os Estados Unidos lideram a produção do desperdício de mica. Na década de 80 a oferta mundial cresceu em torno de 15% e a participação brasileira situa-se na faixa de 2% do total mundial.

3.3.2 - Oferta Brasileira

Reservas e Produção

A reserva oficial atinge 2,7 milhões de toneladas das quais o Estado de Minas Gerais seria detentor de uma fatia superior a 95% do total. Porém, estes dados são pouco reais e apenas refletem a carência de pesquisa da mica e a predominância da atividade garimpeira.

A produção doméstica é apresentada na Tabela XVII despontando a Região Nordeste (Província da Borborema) como principal fornecedora no país. A curva de produção que vinha mostrando uma tendência de queda desde 1984, recebeu um incremento a partir de 1989, por conta do início da industrialização de mica na Região Nordeste.

TABELA XVII
PRODUÇÃO DOMÉSTICA DE MICA (1990)

REGIÃO	ESTADO	PRODUÇÃO (t)
NORDESTE	Paraíba	1.900
	Rio Grande do Norte	2.090
	Ceará	900
SUDESTE	Minas Gerais	169
TOTAL		5.059

FONTE: DNPM

Face a dificuldade de controle da produção garimpeira, as informações acima referem-se ao volume comercializado pelas empresas e cooperativas que fomentam a atividade, com exceção dos dados de Minas Gerais, obtidos junto ao DNPM (Figura B.4).

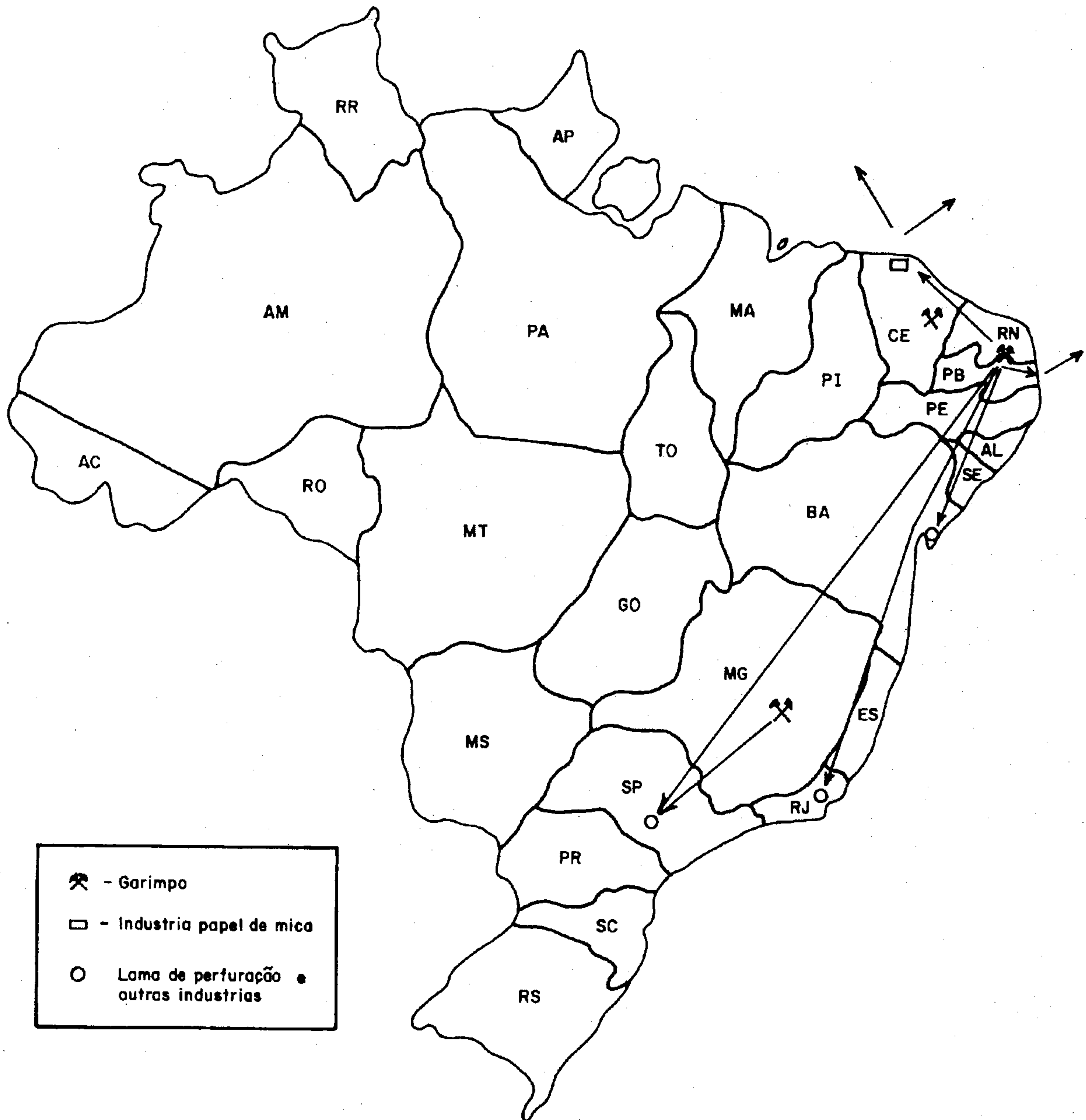


Figura B.4 - Fluxo da Produção de Mica no Brasil

Estrutura Industrial e Participação no Mercado

A principal estrutura envolvida na produção de mica está caracterizada no Nordeste e tem na garimpagem o grosso da sua produção bruta. Em Minas Gerais quatro empresas atuam em áreas de concessão e dividem com a garimpagem a pequena produção local.

O minério extraído dos pegmatitos é adquirido por intermediários locais que efetuam o seu beneficiamento usando método que utiliza intensivamente a mão-de-obra e consiste no Desplacamento (abertura e desfolhamento dos “livros” de mica com separação do material defeituoso para uso como desperdício), Passamento (corte com faca e formação de placas retangulares classificadas por suas dimensões) e Qualificação (classificação final pela cor, limpidez e regularidade). Nesta operação foram identificadas seis organizações nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte que comercializam entre 240 e 1.500 t/ano de mica. Esta atividade tem sido incentivada no Nordeste pelas empresas estaduais de mineração e pelas empresas consumidoras de mica.

O material rejeitado pelo beneficiamento é vendido como desperdício de mica ou submetido a moagem para uso industrial ou em lamas de perfuração; este mercado da mica em pó é atendido por duas empresas, a Bentonita União (BUN) instalada na Paraíba e a Baroid na Bahia.

Comercialização e Preços

A mica bruta é adquirida diretamente dos garimpeiros pelos intermediários para beneficiamento ou formação de estoques para exportação. Os preços desta transação situam-se na faixa de 60 US\$/t no garimpo, até 92 US\$/t para o minério posto no depósito do comprador.

O preço da mica beneficiada varia bastante com a classificação, em função das dimensões e da limpidez das folhas. No Nordeste as placas de dimensão maior que 2 polegadas quadradas são vendidas como mica “de corte” para a indústria eletroeletrônica, a um preço que varia entre 1 a 7 dólares por quilo. Aquelas que se obtém com área utilizável entre 0,75 e 2 polegadas quadradas são consideradas como mica “scrap” e comercializadas para manufatura do papel de mica a um preço mínimo de 140 US\$/t no estado bruto. Após submetido a processo de moagem a seco para uso, por exemplo, como lama de perfuração, seu preço ascende a uma média de 208 US\$/t FOB durante o ano de 1990.

3.3.3 - Consumo Mundial

Mercado e Aplicações

A mica é um mineral que por suas propriedades de isolante térmico e acústico teve seu campo de aplicação inicial na indústria eletroeletrônica, sob a forma de folhas na fabricação de válvulas, capacitores, arruelas, isolantes, elementos para secadores, etc. Entretanto, a demanda (12.500 t em 1990) para estes tipos de produto vem se reduzindo acentuadamente por conta do desenvolvimento de materiais substitutos, tecnologicamente mais avançados.

O principal mercado continua nos países industrializados para o desperdício de mica sob a forma de pó. Os Estados Unidos constituem cerca de 50% do mercado mundial e o perfil de consumo

indica como maior aplicação a indústria da construção civil, onde a mica é usada como carga na fabricação de placas de gesso, no revestimento de tetos laminados e na composição de lastros para asfalto; outras aplicações importantes estão na fabricação de tintas, de papel de mica e como lubrificante de moldes na indústria de borracha e de plásticos. Aplicações em novos materiais estão em desenvolvimento, visando o uso da mica como fibra natural para reforço bidimensional de resinas termoplásticas. Não se conseguiu dados de outros países desenvolvidos, supondo-se que o perfil destes, acompanhe aproximadamente o do mercado americano. Nestas aplicações foram consumidas nos últimos anos, quantidades em torno de 250 mil toneladas anuais, prevendo-se que este patamar possa crescer ligeiramente até o final desta década.

Exportações Brasileiras

O Brasil tem sido um tradicional exportador de mica em bruto e para esse mercado era destinada a maior parte da produção doméstica registrada oficialmente. A Tabela XVIII mostra a evolução das nossas exportações totais na última metade da década de 1980, verificando-se que os bens primários têm mantido níveis aproximadamente constantes e que ocorre um considerável aumento no valor exportado a partir de 1989, pelo incremento na pauta de produtos manufaturados.

TABELA XVIII
EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MICA

ANO	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Bens Primários (t)	931	1.662	1.484	1.733	1.361	1.515
Manufaturados (t)	0	0	1	175	1.378	834
TOTAL (t)	931	1.662	1.485	1.908	2.739	2.349
Valor (US\$ FOB)	90.225	141.865	172.809	362.016	1.514.848	1.342.000

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro

Em 1990, os produtos primários exportados foram mica em folhas (US\$ 97.497), desperdício de mica (US\$ 87.393) e mica em pó (US\$ 13.983) e significaram apenas 15% do valor total. Uma empresa do Nordeste estruturada na compra e beneficiamento de mica - BUN efetivou mais de 90% dos embarques de folha e desperdício, sendo principais parceiros o Reino Unido e a Alemanha. A mica em pó foi exportada por empresa industrial consumidora que exporta para fábrica do grupo no Uruguai (Tintas Coral). Os manufaturados que englobam placas, folhas e tiras aglomeradas ou reconstituídas (papel de mica) respondem por 85% do valor das exportações e seus preços unitários agregam valores dez vezes maior que aqueles obtidos pelos bens primários. A SAMICA, estabelecida no Nordeste, detém mais de 98% deste mercado tendo como parceiros os Estados Unidos, Áustria, França e Reino Unido.

A competitividade da mica brasileira em suas diversas formas no mercado internacional, pode ser aquilatada pela comparação dos preços unitários de exportação versus cotações de produtos similares em outras praças, ressaltando-se as precauções devidas, por conta das significativas variações de preço, conforme a qualidade dos produtos. A Tabela XIX fornece os dados para guiar esta comparação, verificando-se que além da mica em folhas tradicionalmente vendida, os preços de exportação do Brasil têm condições competitivas no mercado europeu para o desperdício da

mica, ao passo que o produto em pó que tem encontrado praça no Mercosul tem chances diminutas na Europa.

TABELA XIX
PREÇOS MÉDIOS DE EXPORTAÇÕES E COTAÇÕES INTERNACIONAIS DA MICA

PRODUTO	PREÇO DE EXPORTAÇÃO (BRASIL)		COTAÇÃO INTERNACIONAL	
	Valor (US\$/t)	Condição	Valor (US\$/t)	Condição
Mica em folha	303	FOB porto	Variável	
Mica em pó (seca)	400	FOB porto	220/250	Produto indiano CIF porto Antuérpia
			340/360	Ex-fábrica Reino Unido
Desperdício de mica	75	FOB porto	170/220	CIF portos europeus

FONTE: Sumário Mineral 1991
Industrial Minerals - Jan./91

3.3.4 - Consumo Interno

Consumo Aparente

Considerando-se a produção doméstica (5.059 t) subtraída da exportação de bens primários (1.515 t) e acrescida da importação (67 t) o consumo aparente interno de mica em 1990, foi de apenas 3.611 toneladas, de pequena importância no contexto mundial.

O perfil do consumo indica que no país a mica em folhas é usada na fabricação de isolantes elétricos para a indústria eletroeletrônica e para junta de motores. A mica em pó é aplicada na fabricação de eletrodos para solda, de material de fricção (lonas, pastilhas e sapatas de freios), de tintas a óleo, como agente antiaderente em moldes de câmaras e pneus e como aditivo na lama para perfuração. A mica "scrap" teve com grande consumidor a manufatura de papel de mica que absorve a maior parte da mica beneficiada no Nordeste.

A quantidade de mica consumida por cada setor industrial não foi possível ser estabelecida com os dados levantados, sendo estimado um consumo de 1.000 toneladas pela indústria de papel de mica e 178 toneladas para lama de perfuração.

Tendências

Pelo perfil das indústrias utilizadoras da mica não deverá ocorrer aumentos significativos no consumo interno da mica, nos próximos anos. O mercado para este bem mineral poderá ser ampliado consideravelmente quando se passar a aplicá-lo também na indústria da construção civil a exemplo do que ocorre em diversos países industrializados.

Importações

Nos últimos anos o Brasil tem importado em torno de uma centena de toneladas de mica, das quais aproximadamente a metade sob a forma de produtos manufaturados. As importações de bens primários se dividem em mica em folhas, para isolantes elétricos, oriundas da Índia e mica em pó, destinadas principalmente para lama de perfuração, adquirida nos Estados Unidos e Canadá.

O pequeno volume importado traduz valores monetários relativamente altos, capazes de equilibrar os valores de exportação de mica pelo país. Tal fato significa que estamos importando produtos de melhor qualificação cujas especificações, entretanto, não foram obtidas, merecendo este ponto uma atenção dos produtores de micas.

3.4 - QUARTZO

3.4.1 - Definição dos Termos

O quartzo é a forma estável da sílica (óxido de silício) em temperaturas abaixo de 573°C e suas principais variedades cristalinas são o quartzo hialino ou cristal de rocha, o quartzo ornamental e o quartzo leitoso.

A primeira variedade, por suas propriedades óticas e piezoelétricas, é a de aplicação mais nobre, na indústria de alta tecnologia, sendo o Brasil o maior produtor mundial.

O quartzo ornamental com suas variedades coloridas, drusas e pontas constitui objeto para decoração e confecção de bijuterias.

O quartzo leitoso é a variedade mais abundante e constitui a principal fonte de sílica para a indústria de transformação e de agregado para a indústria da construção civil.

No presente trabalho, não serão abordados o quartzo hialino de ocorrência esporádica nos pegmatitos do Nordeste, o quartzo ornamental de produção aleatória e o quartzo para agregado que, embora se constitua na maior aplicação deste mineral, não absorve o produto do pegmatito.

Os dados a seguir apresentados são referidos ao quartzo para a indústria de transformação, produto de baixo valor unitário, consumido a pequenas distâncias das fontes produtoras, sendo enfatizado apenas o mercado da Região Nordeste Oriental.

3.4.2 - Oferta Regional

Produção

O quartzo é um mineral de ampla distribuição geográfica e seus principais depósitos nas rochas estão contidos em arenitos, quartzitos, areias quartzosas, veios de quartzo e pegmatitos.

O suprimento de sílica à indústria regional vem sendo feito, preferencialmente, pela areia quartzosa cujos depósitos estão situados em locais mais próximos aos centros consumidores, com a vantagem

de dispensar as operações de britagem por se tratar de um material já fragmentado em seu estado natural (Figura B.5).

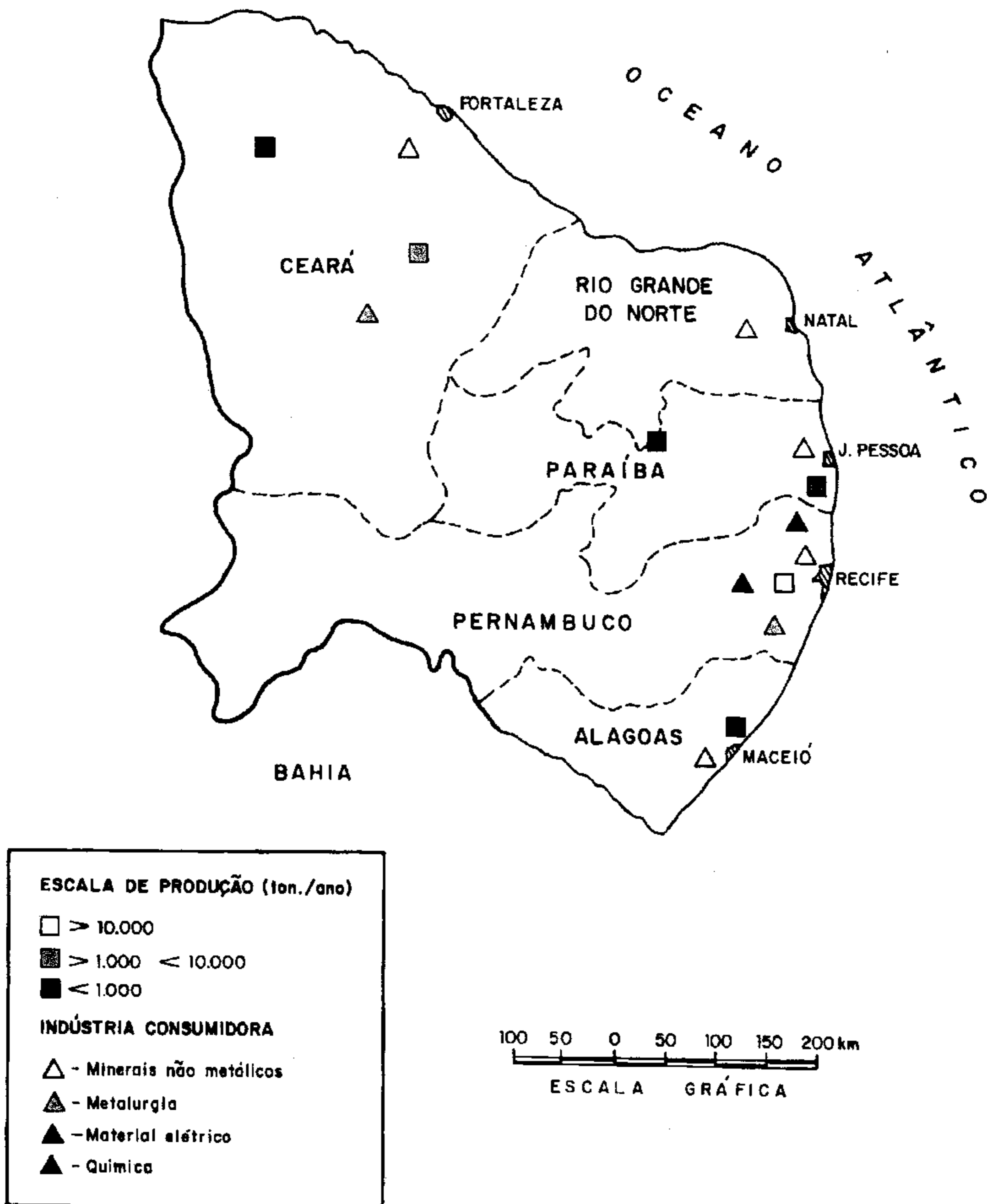


Figura B.5 - Quartzo - Estrutura da Produção e Indústria de Transformação Nordeste Oriental

A quantidade ofertada é apresentada na Tabela XX por unidade da federação e tipo de depósito produtor no ano de 1990. O total produzido na região, comparado à produção nacional de alguns milhões de toneladas, demonstra uma pequena participação e a carência do desenvolvimento industrial do Nordeste.

TABELA XX
PRODUÇÃO DE QUARTZO (SÍLICA INDUSTRIAL)
NORDESTE ORIENTAL

ESTADO	TIPO DE DEPÓSITO	QUANTIDADE (t)
Alagoas	Areia quartzosa	144
Pernambuco	Areia quartzosa	88.106
Paraíba	Pegmatito	95
Rio Grande do Norte	---	---
Ceará	Pegmatito/Areia quartzosa	17.723
TOTAL		106.068

FONTE: DNPM, Pesquisa CPRM, Empresas Estaduais de Mineração

Organização do Setor

A grande parcela da oferta regional é oriunda da lavra de depósitos de areia quartzosa, conforme pode ser observado na Tabela XX. Cerca de 90% da produção desse tipo de jazimento é obtida por empresas integradas às indústrias de vidro e cerâmica, para consumo cativo, sendo o restante obtido junto a pequenos areieiros.

A produção oriunda de pegmatitos, ainda relativamente pequena é dominada por empresa do setor de ferro-ligas (LIBRA) para uso próprio. A UBM, que atua no setor de moagem de minerais industriais, adquire o produto em bruto de garimpagem para moagem e oferta ao mercado, afirmando dispor de capacidade ociosa. Esta estrutura é também adotada por dois pequenos produtores que atuam de forma intermitente, com capacidade para moer até 30 toneladas por semana.

A expansão da produção está condicionada ao crescimento dos setores consumidores, não se tendo conhecimento de novos produtores em instalações na região.

Os preços de comercialização no mercado regional giram em torno de 12 US\$/t na boca da mina para o quartzo de pegmatito e 8 US\$/t para a areia quartzosa posta em fábrica.

3.4.3 - Consumo Regional

O Mercado

No Brasil o grande consumo de quartzo se verifica na indústria de ferro-ligas e na fabricação de silício grau metalúrgico, produtos onde o país ocupa posição de vanguarda a nível mundial. Seguem-se em importância a fabricação de vidros, a fundição, os produtos cerâmicos, isolantes e a indústria química, entre outros setores de menor expressão.

O perfil de consumo no Nordeste Oriental, mostrado na Tabela XXI, indica que a indústria de minerais não metálicos de Pernambuco (vidro, cerâmica e cimento) constitui a principal demanda de sílica na região. Segue-se em importância a indústria química (produtos químicos inorgânicos) que utiliza sílica para produção de silicatos alcalinos; a indústria metalúrgica que compreende a fabricação de ferro silício em início de operação no Ceará e o processamento de peças fundidas em Pernambuco; e finalmente a indústria de material elétrico, que utiliza a sílica na fabricação de lâmpadas e de isoladores elétricos.

TABELA XXI
CONSUMO DE SÍLICA NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO
NORDESTE ORIENTAL

ESTADO	SETOR INDUSTRIAL				Total (t)
	Minerais Não Metálicos (t)	Metalurgia (t)	Material Elétrico (t)	Produtos Químicos Inorgânicos (t)	
Alagoas	384	---	---	---	384
Pernambuco	88.384	372	953	1.750	91.459
Paraíba	95	---	---	---	95
R. G. do Norte	624	---	---	---	624
Ceará	16.463	1.260	---	---	17.723
TOTAL	105.950	1.632	953	1.750	110.285

FONTE: DNPM, Empresas Estaduais de Mineração, Pesquisa CPRM

Pequena quantidade de quartzo de pegmatitos, com características ornamentais, vem sendo consumida sob a forma de granulado para composição de revestimento de paredes na construção civil. Não foi mensurado o volume destinado a esta aplicação.

Quase toda a sílica consumida foi oriunda de produção local, com exceção do material destinado para a indústria cerâmica do Rio Grande do Norte (624 t) e para fabricação de aparelhos eletrônicos (80 t), que foi procedente do centro-sul do país.

Especificações Tecnológicas

Os setores industriais que transformam a sílica na região não apresentam maiores exigências quanto a qualidade do material, cujas especificações, quase sempre, se referem à composição química e/ou à granulometria.

As informações contidas na Tabela XXII foram obtidas junto às empresas produtoras.

TABELA XXII
ESPECIFICAÇÕES DA SÍLICA PARA SETORES INDUSTRIAIS DIVERSOS

PRODUTO	COMPOSIÇÃO QUÍMICA %			
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Umidade
Vidro	> 99,0	< 0,3	< 0,07	< 1,0
Azulejo	> 96,0	< 3,0	< 0,13	---
Refratários	> 98,0	---	---	---
Lâmpadas	> 99,0	< 0,5	< 0,1	< 0,2
Ferro Silício	> 98,0	---	---	---
PRODUTO	GRANULOMETRIA (% RETIDO NA PENEIRA)			
	1"	30 #	100 #	140 #
Vidro	---	< 14,0	< 26,0	< 20,0
Lâmpadas	---	< 10,0	< 90,0	---
Ferro Silício	100,0	---	---	---

Na indústria eletrônica foi consumida pequena quantidade da variedade de quartzo hialino, mas não foram obtidas outras especificações.

Perspectivas

A procura derivada da sílica pelos setores industriais instalados na região, indica que a expansão deverá ocorrer a curto prazo no Estado do Ceará, tendo em conta que a planta de ferro silício da LIBRA - Ligas do Brasil S.A. já opera a plena carga, consumindo atualmente cerca de 20.000 t/ano, além da expectativa de projeto para fabricação de vidro, pelo Grupo Brennand.

Nos demais Estados o consumo deverá crescer a médio prazo, conforme o desempenho de cada setor na economia da região.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações seguintes são feitas a partir da análise dos dados manuseados, com enfoque específico aos pontos de interesse para a produção da região nordestina.

O potencial de minerais industriais nos pegmatitos da região é bastante expressivo, entretanto ainda pouco conhecido. Trabalhos de pesquisa se fazem necessários com ênfase à qualificação dessas matérias-primas.

A produção regional, embora modesta se comparada ao mercado internacional, vem crescendo progressivamente, constatando-se em termos de mercado doméstico uma participação significativa do feldspato e da mica. Registre-se que esta atividade vem ocupando a mão-de-obra liberada pela queda nas cotações dos minerais metálicos tradicionalmente extraídos dos pegmatitos.

Em decorrência da capacidade produtora exceder à demanda mineral, os produtores regionais ampliam o seu raio de comercialização para outras regiões do país e para o exterior, concorrendo num mercado cujo panorama é sintetizado no Quadro I para cada insumo mineral. A manutenção e o crescimento dos níveis de competitividade do pequeno produtor regional exigem o fortalecimento da atual estrutura produtiva, a difusão de informações mercadológicas, o acesso a fontes de financiamento e o aporte tecnológico no aproveitamento das jazidas.

A demanda regional reflete o incipiente desenvolvimento da indústria de transformação instalada, sugerindo que se faz evidente a realização de estudos de viabilidade para promover a implantação de novas indústrias consumidoras desses insumos e alavancar a produção local.

QUADRO I

INSUMO	OFERTA	CONSUMO	EXPORTAÇÃO
CAULIM	<ul style="list-style-type: none"> • Reservas abundantes no país e suficientes na região. • Produção atende atuais necessidades. • Estrutura industrial concentrada (caulim para revestimento) e fragmentada (caulim para carga). • Carência tecnológica nas pequenas plantas de beneficiamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Níveis de consumo crescentes historicamente. • Projeção de crescimento lento. • Concorrência acentuada inclusive de produtos alternativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quantidades exportadas pelo país em crescimento e dominada por um produtor. • Consumo concentrado nos países industriais. • Participação crescente dos países em desenvolvimento. • Mercado transcontinental demanda forte estrutura de transporte e distribuição.
FELDSPATO	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos abundantes porém deficientes em qualificação. • Produção em balanço com o consumo. • Capacidade instalada adequada para atender crescimento da demanda. • Lavra estruturada na atividade garimpeira ou de pequenos empresários. • Beneficiamento centrado em poucos produtores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado mundial concentrado nos países industrializados. • Demanda interna concentrada na região sudeste. • Concorrência de produtos alternativos para o feldspato de qualidade inferior. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exportações brasileiras têm se mantido em níveis modestos. • Mercado internacional exige produto de alta qualidade. • Preços do produto brasileiro são competitivos no mercado europeu.
MICA	<ul style="list-style-type: none"> • Reservas abundantes. • Produção em balanço com o consumo. • Estrutura produtora apoiada em garimpagem e comércio via intermediários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Níveis crescentes nos últimos anos com tendência a estabilizar. • Demanda interna dividida entre o sudeste e o nordeste. • Perfil de consumo pouco diversificado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valores monetários evoluíram com o incremento dos manufaturados. • Preço do produto brasileiro competitivo no mercado europeu. • Balanço comercial equilibrado com a importação de mica bruta e manufaturada.
SÍLICA	<ul style="list-style-type: none"> • Reservas abundantes mas carentes de identificação e classificação de variedades mais puras. • Produção suficiente. • Estrutura produtora atrelada aos grupos consumidores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Níveis de consumo aproximadamente constantes nos últimos anos. • Incremento no Ceará pela indústria de ferro ligas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não se registram dados de exportação.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Bol. Minas - Lisboa 27 - abril/junho 1990.

BRASIL-DNPM - Anuário Mineral Brasileiro - 1990.

BRASIL-DNPM - Boletim de Preços (diversos números).

BRASIL-DNPM - Sumário Mineral - 1991.

BRASIL - IBGE - Anuário Estatístico do Brasil - 1990.

CDM - Projeto Mercado Mineral do Nordeste - Estado do Rio Grande do Norte - 1990.

CDRM - Projeto Mercado Mineral do Nordeste - Estado da Paraíba - 1990.

CEMINAS - Projeto Mercado Mineral do Nordeste - Estado do Ceará - 1990.

EDRN - Projeto Mercado Mineral do Nordeste - Estado das Alagoas - 1990.

FIEA - Cadastro Industrial das Alagoas - 1988.

FIECE - Cadastro Industrial do Ceará - 1990.

FIEP - Cadastro Industrial da Paraíba - 1985.

FIEPE - Cadastro Industrial de Pernambuco - 1990.

Industrial Minerals - janeiro 1991.

IPT - Mercado Produtor Mineral no Estado de São Paulo - 1990.

Minérios de Pernambuco - Mercado Mineral na Indústria de Transformação de Pernambuco - 1987.

Minérios Extração e Processamento - outubro 1989.

Mining Engineering - junho 1990.

U.S.B.M. - Minerals Facts and Problems - 1985.

ENTIDADES CONTACTADAS

Administração do Porto de Cabedelo

Associação Brasileira de Cerâmica

Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica e Revestimento

Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose

Associação Nacional dos Fabricantes de Tintas e Vernizes

Banco do Nordeste do Brasil S.A.

CACEX - Banco do Brasil S.A.

DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral

Federação das Indústrias do Estado das Alagoas

Federação das Indústrias do Estado do Ceará

Federação das Indústrias do Estado da Paraíba

Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco

Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Norte

Rede Ferroviária Federal S.A.

SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

**EMPRESAS
CADASTRADAS**

EMPRESAS PRODUTORAS

BAHIA

ITACOMIL-ITAMBÉ COM. MINERAÇÃO LTDA

AV PRES DUTRA 2240
VITÓRIA DA CONQUISTA - BA
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO, BERILO, MICA

KARIBÉ MINERAÇÃO LTDA

RUA JOÃO RUCAS 71
ITAMBÉ - BA
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO, MICA, TANTALITA

MINERAÇÃO ADRIANA LTDA

RUA FERNANDO SPÍNOLA 338 B
VITÓRIA DA CONQUISTA - BA
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO

MINERAÇÃO CORIOLANO LTDA

ITAMBÉ - BA
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO, SÍLICA

MINERAÇÃO HAYATO

SALVADOR - BA
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO

R. R. MÁQUINAS E TERRAPLANAGEM LTDA

FAZENDA LAMARÃO LOTE 5 QUADRA 191
CAMAÇARI - BA
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

CEARÁ

ARGEMIRO LUCENA BARROS

FAZENDA CABAIBU S/N
QUIXADÁ - CE
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: MICA

CIA CEARENSE DE CIMENTO PORTLAND

SITIO SANTA HELENA
SOBRAL - CE
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS PRODUZIDOS: CALCÁRIO, SÍLICA

LIBRA- LIGAS DO BRASIL SA

RODOVIA CE-103 KM 40
BANABUIU - CE
ATIVIDADE: METALURGIA
MINERAIS PRODUZIDOS: HEMATITA, SÍLICA

LUNA S.A.

AV PADRE CÍCERO KM 2
JUAZEIRO DO NORTE - CE
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CALCÁRIO, CAULIM, FELDSPATO

ESPÍRITO SANTO

LOGASA IND. E COMÉRCIO SA

EST. DO CONTORNO BR 101 NORTE KM 7
SERRA - ES
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS PRODUZIDOS: ARGILA, CAULIM

MINAS GERAIS

ARQUEANA DE MINÉRIOS E METAIS LTDA

CAIXA POSTAL 40
ARAQUAÍ - MG
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO, LÍTIO

BITTENCOURT PERES DE MOURA

RUA MOGIANA 380
CAPITÓLIO - MG
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

CAOLIM AZZI LTDA

FAZENDA SANTA MARIA S/N
MAR DE ESPANHA - MG
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

CAOLIM ITABIRITO LTDA

RUA JOSE SANS 42
ITABIRITO - MG
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

CIA MINERABORA DE MINAS GERAIS -COMIG

GOV. VALADARES - MG
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO

CLÁUDIO BAILONE & CIA

RUA 13 DE MAIO 795
INCONFIDENTES - MG
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM, FELDSPATO

COPAMI MINERAÇÃO LTDA

MINAS NOVAS - MG
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO

EMISOL-EMP MINERAÇÃO SOARES LTDA
RUA DR REINALDO 59
TEÓFILO OTONI - MG
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO

EMP. MIN. AMADEU MARTINS LTDA
FAZENDA SANTA MARIA S/N
MAR DE ESPANHA - MG
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

EMPRESA DE CAULIM S/A
RUA PERNAMBUCO 237
INHAMA - MG
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

GEOMETA LTDA
AV MINAS GERAIS 372
GALILEIA - MG
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO

IRMÃOS GUILHERMINO LTDA
FAZENDA MALACACHETA S/N
BRAS PIRES - MG
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

LUX CAULIM LTDA
JOÃO MONLEVADE - MG
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

MAGNESITA S/A
CARAÍ - MG
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

MIN. FELDSPATO ANDRADENSE
RUA CEL. OLIVEIRA 158
INCONFIDENTES - MG
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO

MIN. FELDSPATO OUROFINENSE
OURO FINO - MG
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO

MIN. ZÉ DA ESTRADA IND E COM LTDA
ITINGA - MG
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO

MINERAÇÃO ANASTEVE LTDA
FAZENDA AVAI - ENTRADA KM 12
MAR DE ESPANHA - MG
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

MINERAÇÃO BANDEIRANTES S/A
RUA NOVA S/N
ITABIRITO - MG
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

MINERAÇÃO BRASIL LTDA
RUA VINTE E DOIS 66
GOV. VALADARES - MG
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO

MINERAÇÃO CAOLINITA LTDA
UBÁ - MG
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

MINERAÇÃO IPE LTDA
RUA ISRAEL PINHEIRO 2770 SALA 2
GOV. VALADARES - MG
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO

MINERAÇÃO MATHEUS LEME LTDA
BAMBUÍ - MG
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

MINERAÇÃO SERRA DO LESSA
RUA DO ROSÁRIO 91
ITABIRITO - MG
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

MINERAÇÃO SERRAMARE LTDA
INCONFIDENTES - MG
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO

PALMAS-AZULEJOS VÁRZEA DA PALMA SA
RUA INDEPENDÊNCIA 960
VÁRZEA DA PALMA - MG
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS PRODUZIDOS: SÍLICA, ARGILA, CALCÁRIO, CAULIM

SOC. MIN. CERAMITE LTDA
RUA ITAPURA 626
MAR DE ESPANHA MG - MG
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

PARÁ

CADAM-CAULIM DA AMAZÔNIA SA
BELÉM - PA
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

IND. CERÂMICA DA AMAZÔNIA SA
RODOVIA BELÉM-ANANINDEUA
BELÉM - PA
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM, ARGILA

PARAÍBA

ANTÔNIO ATANÁSIO MENDES
SÍTIO RECANTO
JARDIM DO SERIDÓ - PB
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

ARMIL-ARGILAS E MINÉRIOS LTDA
DISTRITO INDUSTRIAL LOTE 1 QUADRA 16
QUEIMADAS - PB
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO, ARGILA

BENTONIT UNIÃO NORDESTE S/A-BUN
AV. ASSIS CHATEUBRIAND, 3877
C. GRANDE - PB
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: MICA, BENTONITA

CAULIMAR IND.COM. MINÉRIOS LTDA
SÍTIO BARRA
JUAZEIRINHO - PB
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

CAULISA - IND. CAULIM S.A.
AVENIDA BARÃO DE MAUA 211
CAMPINA GRANDE - PB
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

COBECAL - COM. BENEFICIAMENTO DE CAULIM
FAZENDA SERROTÃO
JUAZEIRINHO - PB
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

GERMER PORCELANA IND. S.A.
MINA ALDEIA
JUNCO DO SERIDÓ - PB
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO

JOSÉ MEDEIROS DANTAS
RUA SÃO SEVERINO 100
CUBATÍ - PB
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO, MICA, BERILO,
TANTALITA

LAVRAS SANTOS AMARO LTDA
FAZENDA VÁRZEA DE VASSOURA
JUNCO DO SERIDÓ - PB
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

MIBRA - MINÉRIOS LTDA
BR - 230 KM 166
CAMPINA GRANDE - PB
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM, BENTONITA, CALCÁRIO

MINERAÇÃO N.S. DA LUZ LTDA
BR - 177 KM 43
PEDRA LAVRADA - PB
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO, MICA, SÍLICA,
CALCÁRIO

MITRANOR MINERAÇÃO TRADICIONAL DO NE
DISTRITO INDUSTRIAL
QUEIMADAS - PB
ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM, CALCÁRIO

UBM - UNIÃO BRASILEIRA DE MINERAÇÃO LTDA
R. VILLU S/N
SOLEDADE - PB
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO, CAULIM, MICA, SÍLICA

PERNAMBUCO

CAULIM DO NE S.A.
RUA DA SAUDADE, 65
RECIFE - PE
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM, SÍLICA, FELDSPATO

JOÃO FILINTO NETO
RUA FAUSTINO PORTO
RECIFE - PE
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: SÍLICA, ARGILA

MINERAÇÃO GERAL DO NORDESTE S.A.
ENGENHO SÃO JOÃO, S/N
RECIFE - PE
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: ARGILA, CAULIM, FELDSPATO, SÍLICA

PIAUI

CIL-CERÂMICA INDUSTRIAL LTDA
RUA DAVID CALDAS 722-NORTE
TERESINA - PI
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS PRODUZIDOS: ARGILA, ARGILA REFRAATÁRIA,
CAULIM

PARANÁ

COSTALCO MINERAÇÃO IND E COMÉRCIO

CASTRO - PR

ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL

MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

EMPRESA DE MINERAÇÃO VANESSA LTDA

ARAUCÁRIA - PR

ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL

MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

JOSE FRESSATO & CIA LTDA

CAMPO LARGO - PR

ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL

MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

MINERAÇÃO BASSANI LTDA

BALSA NOVA - PR

ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL

MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

MINERAÇÃO CASTELHANO LTDA

COL. CASTELHANO S/N

SÃO JOSE DOS PINHAIS - PR

ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL

MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO

VICENTE BRUNO

SENGES - PR

ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL

MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

RIO GRANDE DO NORTE

CAULIM CAIÇARA

RODOVIA PARELHAS-EQUADOR

EQUADOR - RN

ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL

MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

CAULINORTE

EQUADOR - RN

ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL

MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

CHICO VITOR

CARNAÚBA DOS DANTAS - RN

ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL

MINERAIS PRODUZIDOS: MICA

CIA DESENV. REC. MINERAIS- CDM/RN

AV. INTERVENTOR MÁRIO CÂMARA 2550

NATAL - RN

ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL

MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO, CAULIM

COOP. MINERADORES DE S. TOMÉ

RUA FÉLIX MEDEIROS 182

SÃO TOMÉ - RN

ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL

MINERAIS PRODUZIDOS: MICA, CALCÁRIO, BERILO, TANTALITA

J. MOREIRA

RODOVIA EQUADOR/JUNCO

EQUADOR - RN

ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL

MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

JOSÉ MARCELINO

EQUADOR - RN

ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL

MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO, CAULIM, SÍLICA

JOSÉ XIMENES

RUA JOÃO ALFREDO 360

CURRAIS NOVOS - RN

ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL

MINERAIS PRODUZIDOS: MICA

MARIA DE LURDES BULÇÃO

RUA GETÚLIO VARGAS 49

EQUADOR - RN

ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL

MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

MAURO MEDEIROS

PARELHAS - RN

ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL

MINERAIS PRODUZIDOS: MICA, FELDSPATO

SEVERINO FERNANDES FILHO

SÍTIO JUAZEIRO

EQUADOR - RN

ATIVIDADE: BENEFICIAMENTO MINERAL

MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

SANTA CATARINA

CERÂMICA AURORA S/A

NAVEGANTES - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM, FELDSPATO

CERÂMICA URUSSANGA LTDA

URUSSANGA - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

CERÂMICA ZIEGLER LTDA

GUARAMIRIM - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

IND. CERÂMICA IMBITUBA S/A
URUSSANGA - SC
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

MINERAÇÃO ARUANÃ LTDA
RUA BOTIATUVA S/N
CAMPO ALEGRE - SC
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

MINERAÇÃO AZAMBUJA LTDA
RUA BARÃO DO RIO BRANCO 21
PEDRAS GRANDES - SC
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO

MINERAÇÃO CAMBUÍ LTDA
CAMPO ALEGRE - SC
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM, FELDSPATO

MINERAÇÃO FLORESTA LTDA
RUA BENJAMIM CONSTANT 81
SÃO BENTO DO SUL - SC
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

MINERAÇÃO PORTO BELLO LTDA
MAJOR GERCINO - SC
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO, CAULIM

MINERAÇÃO RODEIO DAS TROPAS LTDA
SÃO BENTO DO SUL - SC
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

MINÉRIOS ELIANE LTDA
SC
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

OXFORD MINERAÇÃO LTDA
CAMPO ALEGRE - SC
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM

SÃO PAULO

EMP. MINERAÇÃO ANIMER LTDA
RUA CAP. JOAQUIM SOUZA PINTO 313
SOCORRO - SP
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: CAULIM, FELDSPATO

MINERAÇÃO ESTRELA DO SUL LTDA
RUA DR. CÂNDIDO RODRIGUES 92
BRAGANÇA PAULISTA - SP
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO

SANDSPAR MINÉRIOS LTDA
RUA LÍDIA 196
S. BERNARDO DO CAMPO - SP
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: FELDSPATO

SINTER-MOR MINERAÇÃO LTDA
RUA LÍBERO BADARÓ 377- CONJ.2704
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL
MINERAIS PRODUZIDOS: ARGILA REFRAATÁRIA, CAULIM,
ARGILA

EMPRESAS CONSUMIDORAS

ALAGOAS

CERÂMICA ALAGOAS

DIST. IND. GOV. LUÍS CAVALCANTI 79

MACEIÓ - AL

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO, SÍLICA, ARGILA

CERÂMICA SACRAMENTO LTDA

RUA DOS JANGADEIROS ALAGOANOS 558

MACEIÓ - AL

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO, SÍLICA, ARGILA

CERÂMICA SÃO BENTO

FAZENDA SÃO BENTO

SATUBA - AL

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO, SÍLICA, CALCÁRIO

BAHIA

BAROID PIGMINA INDUSTRIAL E COMERCIAL

AV MANOEL DIAS DA SILVA 760

SALVADOR - BA

ATIVIDADE: DIVERSOS

MINERAIS CONSUMIDOS: MICA

CERAMUS BAHIA S/A PROD. CERÂMICOS

RUA FRANCISCO DRUMMOND S/N

CAMAÇARI - BA

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO, SÍLICA

CIA IND DE VIDROS DA BAHIA

ANTIGA ESTRADA SALVADOR - FEIRA KM 6

SALVADOR - BA

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: SÍLICA, FELDSPATO

FERRO ENAMEL DO NORDESTE IND E COM LTDA

VIA URBANA 1798

SIMÕES FILHO - BA

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: FELDSPATO

IASA-IND DE AZULEJOS DA BAHIA S/A

ANTIGA ESTRADA SALVADOR-FEIRA KM 6

SALVADOR - BA

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, SÍLICA

PIRELLI DA BAHIA S/A

RODOVIA BR 323 KM 105

FEIRA DE SANTANA - BA

ATIVIDADE: BORRACHA

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

ROBERTO BOSCH DO BRASIL NORDESTE

RODOVIA BR 324 CENTRO IND. ARATU

SIMÕES FILHO - BA

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

TINTAS RENNER DA BAHIA S/A

RUA DA MATRIZ S/N

SALVADOR - BA

ATIVIDADE: QUÍMICA

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

CEARÁ

BOPIB BORRACHA E PLÁSTICO IND. LTDA

RUA SÃO PAULO 2170

JUAZEIRO DO NORTE - CE

ATIVIDADE: BORRACHA

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, ENXOFRE, ÓXIDO DE ZINCO, CARBONATO DE CÁLCIO

CECASA-CERÂMICA DO CARIRI SA

RODOVIA CE-96 KM 3

BARBALHA - CE

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: ARGILA, CAULIM, FELDSPATO, TALCO

CELENE-CIA ELETRO CERÂMICA DO NORDESTE

RODOVIA CE-21 KM 6

MARACANAU - CE

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, ARGILA, FELDSPATO, SÍLICA

CERÂMICA BORMA LTDA

RUA EDUARDO GARCIA 23 SALA 6

FORTALEZA - CE

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: ARGILA, CAULIM, FELDSPATO, SÍLICA

CERÂMICA NORGUAÇU SA

AV PADRE CICERO KM 3

CRATO - CE

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: ARGILA, CAULIM, TALCO

CERÂMICA TOPÁZIO

FORTALEZA - CE

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** ARGILA, CAULIM, SÍLICA, FELDSPATO**CIA CEARENSE DE CIMENTO PORTLAND**

SÍTIO SANTA HELENA

SOBRAL - CE

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CALCÁRIO, SÍLICA, GIPSITA**CIA. CEARENSE DE CIMENTO PORTLAND**

SÍTIO SANTA HELENA

SOBRAL - CE

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CALCÁRIO, SÍLICA, GIPSITA**IASA-CE IND AZULEJOS DO CEARÁ SA**

AV GODOFREDO MACIEL 86

FORTALEZA - CE

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** ARGILA, CAULIM**IBON IND. DE BORRACHA NORDESTINA LTDA**

RUA LEÃO XIII 113-A

JUAZEIRO DO NORTE - CE

ATIVIDADE: BORRACHA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, ÓXIDO DE ZINCO, CARBONATO DE CÁLCIO**IBOVAC IND DE BORRACHA VALE DO CARIRI**

AV PADRE CÍCERO 1823

JUAZEIRO DO NORTE - CE

ATIVIDADE: BORRACHA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, ÓXIDO DE ZINCO, CARBONATO DE CÁLCIO**IDUARTE-IND BORRACHA IRMÃOS DUARTE LTDA**

AV PADRE CÍCERO 1806

JUAZEIRO DO NORTE - CE

ATIVIDADE: BORRACHA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, CARBONATO DE CÁLCIO**INBOPLASA IND. DE BORRACHA E PLÁSTICOS**

RUA SÃO JOSÉ 1790

JUAZEIRO DO NORTE - CE

ATIVIDADE: BORRACHA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, CARBONATO DE CÁLCIO, BARRILHA, ÓXIDO DE ZINCO**IREMASA IND. REUNIDAS DE BORRACHA SA**

RUA LEANDRO BEZERRA 506/74

JUAZEIRO DO NORTE - CE

ATIVIDADE: BORRACHA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, ENXOFRE, ÓXIDO DE ZINCO**LIBRA- LIGAS DO BRASIL SA**

RODOVIA CE-103 KM 40

BANABUIU - CE

ATIVIDADE: METALURGIA**MINERAIS CONSUMIDOS:** HEMATITA, SÍLICA**PORCELANE SA**

AV PARQUE OESTE S/N

MARACANAÚ - CE

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** FELDSPATO, CAULIM, SÍLICA, ARGILA**ESPÍRITO SANTO****LOGASA IND. E COMÉRCIO SA**

EST. DO CONTORNO BR 101 NORTE KM 7

SERRA - ES

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** ARGILA, CAULIM, FELDSPATO, SÍLICA**ORNATO S/A IND DE PISOS E AZULEJOS**

RODOVIA BR 101 NORTE KM 265

SERRA - ES

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** FELDSPATO, CAULIM**GOIÁS****TINTAS LEINERTEX LTDA**

RUA ANÁPOLIS 250 -JARDIM GUANABARA

GOIÂNIA - GO

ATIVIDADE: QUÍMICA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**MINAS GERAIS****CEMISA SA PISOS E AZULEJOS**

AV DAS INDÚSTRIAS 5089

SANTA LUZIA - MG

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** ARGILA, CALCÁRIO, SÍLICA, PIROFILITA**CERÂMICA ARTE MONTANA**

RUA JOAQUIM TEODORO DA FONSECA 500

ITANHANDU - MG

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**CERÂMICA SAFFRAN SA**

RUA PARÁ DE MINAS 631

BETIM - MG

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** ARGILA, FILITO, AGALMATOLITO, SÍLICA

FIORI CERÂMICA ARTISTICA LTDA

CHÁCARA BELA VISTA S/N

ANDRADAS - MG

ATIVIDADE: CAULIM**MINERAIS CONSUMIDOS:** FELDSPATO**ICASA-IND. CERÂMICA ANDRADENSE**

AV. RICARTI TEIXEIRA 1444

ANDRADAS - MG

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, FELDSPATO, PEDRISCO, SÍLICA**PALMASA-AZULEJOS VÁRZEA DA PALMA SA**

RUA INDEPENDÊNCIA 960

VÁRZEA DA PALMA - MG

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** SÍLICA, ARGILA, CALCÁRIO, CAULIM**PORCELANA MONTE SIÃO LTDA**

RUA 7 DE SETEMBRO 436

MONTE SIÃO - MG

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, FELDSPATO**SAFFRAN LINCO LTDA**

RODOVIA MG 431 KM 37

ITAÚNA - MG

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, SÍLICA**TOGNI SA- MATERIAIS REFRAATÓRIOS**

RUA ANTÔNIO TOGNI 2437 -

POÇOS DE CALDAS - MG

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** ARGILA, AGALMATOLITO, MAGNESITA, SÍLICA**UNIÃO IND DE BORRACHA S/A UNISA**

PRAÇA DO TRABALHADOR 55

CONTAGEM - MG

ATIVIDADE: BORRACHA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**MATO GROSSO****CERÂMICA BRASIL-FONTES E FONTES LTDA**

AV PEDRO ALEXANDRINO LACERDA 337

CÁCERES - MT

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, FELDSPATO**PARÁ****IND. CERÂMICA DA AMAZÔNIA SA**

RODOVIA BELÉM-ANANINDEUA

BELÉM - PA

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, FELDSPATO, ARGILA**PARAÍBA****ARBAME STETNER NORDESTE S.A.**

AV EVALDO LODI 268

CAMPINA GRANDE - PB

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, FELDSPATO, SÍLICA**BESA - BORRACHA ESPONJOSA S.A.**

AV. ASSIS CHATEAUBRIAND 4324

CAMPINA GRANDE - PB

ATIVIDADE: BORRACHA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, ENXOFRE, CARBONATO DE CÁLCIO**CERÂMICA CORDEIRO DO NORDESTE S.A.**

BR - 101 KM 96

JOÃO PESSOA - PB

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** ARGILA, CALCÁRIO, CAULIM, FELDSPATO**CRUZ CAVALCANTE E CIA LTDA**

AV. JUSCELINO KUBISTCHECK 2880

CAMPINA GRANDE - PB

ATIVIDADE: PERFUMARIA SABÃO E VELAS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**ELIZABETH PRODUTOS CERÂMICOS**

AV. DAS INDÚSTRIAS

JOÃO PESSOA - PB

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** FELDSPATO, CAULIM**ESPÓLIO PEDRO A. FREITAS**

RUA BEVENUTO GONCALVES 136

CATOLÉ DO ROCHA - PB

ATIVIDADE: PERFUMARIA SABÃO E VELAS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**GERMER PORCELANA IND. S.A.**

MINA ALDEIA

JUNCO DO SERIDÓ - PB

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** FELDSPATO**PARAIBOR - CIA PARAIBANA DE BORRACHA**

BR - 101 KM 03

JOÃO PESSOA - PB

ATIVIDADE: BORRACHA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**SABOARIA ANEL DO BREJO LTDA**

R. MARECHAL DEODORO 176

BANANEIRAS - PB

ATIVIDADE: PERFUMARIA SABÃO E VELAS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM

PERNAMBUCO

ALCACE NE S.A. - EQUIP. ELETRÔNICOS

BR 101 KM 17
PAULISTA - PE
ATIVIDADE: MATERIAL ELÉTRICO E COMUNICAÇÕES
MINERAIS CONSUMIDOS: ARGILA, FELDSPATO, SÍLICA, CAULIM

ALTRONIC S.A. - EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

TRAVESSA BR 101/102 KM 16
JABOATÃO - PE
ATIVIDADE: MATERIAL ELÉTRICO E COMUNICAÇÕES
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

CELITE DO NE - IND. COM. CERÂMICA LTDA

RUA DR. GEORGE W. BUTLER, 675
RECIFE - PE
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: SÍLICA, CAULIM, FELDSPATO, BENTONITA

CERÂMICA BICOPEBA LTDA

RUA MADRE DE DEUS, 27
RECIFE - PE
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: FELDSPATO, SULFATO DE ALUMÍNIO, BAUXITA, SÍLICA

COMPANHIA INDUSTRIAL BRASILEIRA PORTELA

AV. MARQUÊS DE OLINDA, 11
RECIFE - PE
ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO
MINERAIS CONSUMIDOS: SULFATO DE ALUMÍNIO, CAULIM, CAL, BARRILHA

COMPANHIA INDUSTRIAL DE VIDROS - CIV

ENGENHO SÃO JOÃO S/N
RECIFE - PE
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: SÍLICA, CALCÁRIO, FELDSPATO, BARRILHA

GENERAL ELETRIC DO NE S.A. - PROD. ELET.

RODOVIA BR 101 NORTE KM 19
PAULISTA - PE
ATIVIDADE: MATERIAL ELÉTRICO E COMUNICAÇÕES
MINERAIS CONSUMIDOS: SÍLICA, DIATOMITA, FELDSPATO

HILDEBRANDO XAVIER PEREIRA

RUA SÃO JOÃO, 84
CABO - PE
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: SÍLICA

INDÚSTRIA DE AZULEJOS S.A. - IASA

ENGENHO SÃO JOÃO DA VÁRZEA, S/N
RECIFE - PE
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: FELDSPATO, SÍLICA, CAULIM, ARGILA

INOVISA - IND. NORDESTINA DE VIDROS S.A.

ENGENHO SÃO JOÃO, S/N
RECIFE - PE
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CALCÁRIO, SÍLICA, BARRILHA, FELDSPATO

NORTON DO NE S.A. IND. E COM.

RODOVIA BR 101 KM 24,9
IGARASSU - PE
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, DOLOMITA

OFICINA CERÂMICA FRANCISCO BRENNAND S.A.

PROPRIEDADE STO. COSME E DAMIÃO, S/N
RECIFE - PE
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: ARGILA, FELDSPATO, CAULIM, SÍLICA

PEDRA CERÂMICA SANTO ANTÔNIO S/A

RUA CARLOS PEREIRA FALCÃO
RECIFE - PE
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: ARGILA, FELDSPATO, CAULIM, SÍLICA

PHILIPS ELETRÔNICA DO NE S.A.

AV. GETÚLIO VARGAS, 3500 BR 232
RECIFE - PE
ATIVIDADE: MATERIAL ELÉTRICO E COMUNICAÇÕES
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, SÍLICA

RAIMUNDO DA FONTE IND. S.A.

RODOVIA PE 15 KM 14
PAULISTA - PE
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, SALITRE

S. V. INDL. LTDA - ME

RUA AGRIPINO XAVIER, 1 SALA 6
CABO - PE
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

SEBASTIÃO MIRANDA DE SOUZA

TRAVESSA ANTÔNIO MARTINS, 102
CARUARU - PE
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, BARRILHA

SINTEQUÍMICA DO BRASIL LTDA

LARGO DOS PEIXINHOS, 90
OLINDA - PE
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: TALCO, CAULIM

SOLAR-IND. E COM. PRODUTOS QUÍMICOS LTDA

RUA VELHA, 207

RECIFE - PE

ATIVIDADE: QUÍMICA

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

TINTAS CORAL DO NORDESTE S/A

RODOVIA BR 232 KM 12

RECIFE - PE

ATIVIDADE: QUÍMICA

MINERAIS CONSUMIDOS: BENTONITA, CAULIM, DIATOMITA, CALCITA

TINTAS YPIRANGA LTDA

RUA ANA BARRETO, 570

JABOATÃO - PE

ATIVIDADE: QUÍMICA

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, CALCITA

PIAUI**CIL-CERÂMICA INDUSTRIAL LTDA**

RUA DAVID CALDAS 722-NORTE

TERESINA - PI

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: ARGILA, SÍLICA, CAULIM, FELDSPATO

PARANÁ**ALBA QUÍMICA IND E COMÉRCIO LTDA**

RUA BT QUATRO 2525-ÁREA SUL

CURITIBA - PR

ATIVIDADE: QUÍMICA

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

ARTEFATOS DE BORRACHA RECORD SA

RUA ALBERTO KLEMTZ 441

CURITIBA - PR

ATIVIDADE: BORRACHA

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

CERÂMICA BRASÍLIA

T AUGUSTIM 1111

ARAUCÁRIA - PR

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, SÍLICA

FAB. DE CELULOSE E PAPEL S/A-FACELPA

RUA OLYMPIO TROMBINI 306

CURITIBA - PR

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

IBEMA-CIA BRASILEIRA DE PAPEL

AV GEN CARLOS CAVALCANTI 989

PONTA GROSSA - PR

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

IGUAÇU CELULOSE E PAPEL S/A

ALAMEDA STA MÔNICA 01

SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

INDÚSTRIA CERÂMICA FLORENÇA SA

AV TIRADENTES 5171

LONDRINA - PR

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: SÍLICA, FELDSPATO, ARGILA

INDÚSTRIAS BONET S/A

AV 7 DE SETEMBRO 4615

CURITIBA - PR

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

KFPC-DIVISÃO PARANÁ

FAZENDA MONTE ALEGRE

TELEMAÇO BORBA - PR

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

LIMEIRA IND E COM S/A

AV PRES. FARIA 47 CENTRO

CURITIBA - PR

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

LOCABRAS-LOUÇAS DO BRASIL IND E COM LTDA

AV DOS EXPEDICIONÁRIOS 6171

CAMPO LARGO - PR

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

LORENZETTI PORCELANA (INDL. PARANÁ S.A.)

RUA JOÃO STUKAS 3312

CAMPO LARGO - PR

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: SÍLICA, FELDSPATO, ARGILA, CAULIM

MADEIREIRA MIGUEL FORTE SA

RUA MARECHAL DEODORO 2565

UNIÃO DA VITÓRIA - PR

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

PINHO PAST LTDA

RIO COUTINHO, SAÍDA PARA PITANGA KM 4

GUARAPUAVA - PR

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

PISA PAPEL DE IMPRENSA S/A

VIA PR 151 KM 252

JAGUARIAVA - PR

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

REFRATÁRIOS J SCANDELARI S/A

AV ALOÍSIO LEONI 167

LAPA - PR

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** SÍLICA, CAULIM**S/A CERÂMICA IGUAÇU**

AV DES. CLOTARCO PORTUGAL 647

CAMPO LARGO - PR

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, FELDSPATO**SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE**

ROD. BR 277/373 KM 371 RIO COUTINHO

GUARAPUAVA - PR

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**TINTAS RENNER DO PARANÁ S/A**

AV JUSCELINO KUBISTCHECK 12465

CURITIBA - PR

ATIVIDADE: QUÍMICA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**RIO DE JANEIRO****ABEL DE BARROS COM IND DE TINTAS S/A**

ESTRADA DO IGUAÇU

1137 - RJ

ATIVIDADE: QUÍMICA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**BRASCOAT TINTAS E REVESTIMENTOS S/A**

ESTRADA RIO DO PAU 1100

RIO DE JANEIRO - RJ

ATIVIDADE: QUÍMICA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**CIA IND DE PAPEL PIRAHY**

AV DARCY VARGAS 325

SANTANÉSIA - RJ

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO**MINERAIS CONSUMIDOS:** CARBONATO DE CÁLCIO, CAULIM**CIA NACIONAL DE PAPEL**

RUA SOUZA BARROS 450

RIO DE JANEIRO - RJ

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**CIPLA TINTAS E VERNIZES S/A**

RUA CEARÁ 129

NOVA IGUAÇU - RJ

ATIVIDADE: QUÍMICA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**CISPER IND E COM S/A**

AV NILO PEÇANHA 11\5 ANDAR

RIO DE JANEIRO - RJ

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** FELDSPATO, SÍLICA**ELETOVIDRO S/A**

AV LÚCIO THOMÉ FETEIRA 312

SÃO GONÇALO - RJ

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** FELDSPATO, SÍLICA**GE-GENERAL ELECTRIC DO BRASIL SA**

RUA MIGUEL ÂNGELO 37

RIO DE JANEIRO - RJ

ATIVIDADE: MATERIAL ELÉTRICO E COMUNICAÇÕES**MINERAIS CONSUMIDOS:** DOLOMITA, FELDSPATO,

BARRILHA, SÍLICA

HEMPEL TINTAS MARÍTIMAS S/A

AV CEL PLUDIAS TÁVORA 145

RIO DE JANEIRO - RJ

ATIVIDADE: QUÍMICA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**INVICTA COM IND DE VIDROS LTDA**

AV NELSON CARDOSO 613

RIO DE JANEIRO - RJ

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** FELDSPATO, SÍLICA**KAURI SIGMA S/A TINTAS E VERNIZES**

RUA PRIMAVERA 1193

DUQUE DE CAXIAS - RJ

ATIVIDADE: QUÍMICA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**KLACE SA PISOS E AZULEJOS**

AV SUBURBANA 5332

RIO DE JANEIRO - RJ

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** ARGILA, CAULIM, SÍLICA, TALCO**M. AGOSTINI S/A**

AV AUTOMÓVEL CLUBE 989

RIO DE JANEIRO - RJ

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** FELDSPATO, SÍLICA**MINERVA DO BRASIL IND ÓLEO LUB PROD QUÍM**

RUA CARLOS SEIDL 713

RIO DE JANEIRO - RJ

ATIVIDADE: QUÍMICA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**PETROBRÁS- PETRÓLEO BRASILEIRO SA**

RIO DE JANEIRO - RJ

ATIVIDADE: EXTRAÇÃO MINERAL**MINERAIS CONSUMIDOS:** PETRÓLEO, MICA

PLASTICOTE DO BRASIL SA

RUA LUIZ COUTINHO CAVALCANTI 734

RIO DE JANEIRO - RJ

ATIVIDADE: QUÍMICA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CALCITA, CARBONATO DE CÁLCIO, DOLOMITA, CAULIM**TEXSA BRASILEIRA SA**

AV MONTE CASTELO 1524

DUQUE DE CAXIAS - RJ

ATIVIDADE: QUÍMICA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CARBONATO DE CÁLCIO, CALCITA, CAULIM, AGALMATOLITO**TINTAS INTERNATIONAL S/A**

AV PAIVA 999

SÃO GONÇALO - RJ

ATIVIDADE: QUÍMICA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**VITROFARMA IND COM DE VIDROS SA**

CAMINHO DO MATEUS 260

RIO DE JANEIRO - RJ

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** FELDSPATO, SÍLICA**RIO GRANDE DO NORTE****MANUFATURA DE PORCELANA BEATRIZ SA**

BR 304 - KM 296

MACAÍBA - RN

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, FELDSPATO, SÍLICA, ARGILA**RIO GRANDE DO SUL****CIA IND DE PAPEL E CELULOSE GUAÍBA**

ESTRADA COM. ISMAEL C BARCELLOS 150

GUAÍBA - RS

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**L. MARQUES PETRY**

RUA 7 DE SETEMBRO 307

CAMPO BOM - RS

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** ARGILA REFRAATÁRIA, CAULIM, SÍLICA**PORCELANA RENNER S/A**

AV DOM CLÁUDIO J. G. PONCE DE LEON 140

PORTO ALEGRE - RS

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, FELDSPATO**REFRATÁRIOS PAPALED S/A**

RUA SANTA CATARINA 437

PORTO ALEGRE - RS

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**RINALDI S/A IND DE PNEUMÁTICOS**

RUA LUIZ ALEGRETTI 193

BENTO GONÇALVES - RS

ATIVIDADE: BORRACHA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**RIOCELL S/A**

RUA SÃO GERALDO 1680

GUAÍBA - RS

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**TINTAS KRESIL LTDA**

AV TEN. ARY TARRAGO 2065

PORTO ALEGRE - RS

ATIVIDADE: QUÍMICA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**TINTAS LOCALIN S/A**

RUA 18 DE NOVEMBRO 443

PORTO ALEGRE - RS

ATIVIDADE: QUÍMICA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**TINTAS RENNER S/A**

AV ASSIS BRASIL 3966

PORTO ALEGRE - RS

ATIVIDADE: QUÍMICA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**TINTAS TURMALINA S/A**

AV PÁTRIA 60 CX. POSTAL 2114

PORTO ALEGRE - RS

ATIVIDADE: QUÍMICA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**SANTA CATARINA****BBS REVESTIMENTOS CERÂMICOS LTDA**

AV CENTENÁRIO 900

CRICIÚMA - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, FELDSPATO**CECRISA-CERÂMICA CRICIÚMA S/A**

AV MANOEL DE FREITAS 1001

CRICIÚMA - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, FELDSPATO**CERÂMICA AURORA S/A**

NAVEGANTES - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, FELDSPATO

CERÂMICA ITAGUAÇU LTDA

RODOVIA BR 116 KM 6

MAFRA - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

CERÂMICA PORTINARI S/A

AV MANOEL DE FREITAS 1001

CRICIÚMA - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO, SÍLICA

CERÂMICA PORTOBELLO S/A

RODOVIA BR 101 KM 163

TIJUCAS - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

CERÂMICA SANTA CATARINA S/A

RUA ANITA GARIBALDI 427

CRICIÚMA - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

CERÂMICA URUSSANGA LTDA

URUSSANGA - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

CERÂMICA ZIEGLER LTDA

GUARAMIRIM - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

ELIANE REFRAATÓRIOS

RUA DA REPÚBLICA 245

CRICIÚMA - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: ARGILA, CAULIM, ARGILA
CALCINADA, TALCO**FERRO ENAMEL DO SUL IND E COM LTDA**

RUA LUIZ ROSSO 1426

CRICIÚMA - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: FELDSPATO

IND. CERÂMICA IMBITUBA S/A

URUSSANGA - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

ITAGRÊS PISOS TUBARÃO S/A

RODOVIA BR 101 KM 431

TUBARÃO - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

OXFORD SA IND. E COMÉRCIO

RUA JORGE DIENER 88

SÃO BENTO DO SUL - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO, ARGILA,
TALCO**PORCELANA SCHIMIDT S/A**

RUA LUIZ ABRY 849

POMERODE - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

RECEL SA INDÚSTRIA CERÂMICA

RODOVIA SC 446 KM 4

CRICIÚMA - SC

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, ARGILA

SÃO PAULO**A.P. IND GUARNIÇÕES DE BORRACHA LTDA**

PRAÇA D. PEDRO MASSA 22

SÃO PAULO - SP

ATIVIDADE: BORRACHA

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

ADAMAS S/A PAPÉIS E PAPELÕES ESPECIAIS

RUA NARCISO STURLINI 749

OSASCO - SP

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

AGAPRINT INFORMÁTICA LTDA

AV MIGUEL DE CASTRO 944

SÃO PAULO - SP

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

AMAZONAS PROD. CALÇADOS LTDA

AV SÃO LUIZ 50/52-C

SÃO PAULO - SP

ATIVIDADE: BORRACHA

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

AZKO LTDA TINTAS WANDA/YPIRANGA

VIA RAPOSO TAVARES KM 18

SÃO PAULO - SP

ATIVIDADE: QUÍMICA

MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

BRASMICA MINÉRIOS LTDA

RUA ORATÓRIO 3829

SÃO PAULO - SP

ATIVIDADE: DIVERSOS

MINERAIS CONSUMIDOS: MICA

CEBRACE-CIA. BRASILEIRA DE CRISTAIS
AV DO CRISTAL 540
JACAREÍ - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: SÍLICA, DOLOMITA, CALCÁRIO, FELDSPATO

CELITE S/A IND E COMÉRCIO
RUA ITAPURA 626
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO, SÍLICA

CERÂMICA ATLAS LTDA
VILA INDUSTRIAL S/N
TAMBAÚ - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

CERÂMICA FENIX IND COM LTDA
RUA 28 DE JULHO 484
SÃO CAETANO DO SUL - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

CERÂMICA INDUSTRIAL YPÊ LTDA
ROD. CAMPINAS-ÁGUAS DE PRATA KM 63
MOGIGUAÇU - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

CERÂMICA N. S. DE FÁTIMA LTDA
RUA DR MOACYR DO AMARAL 189
PEDREIRA - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: ARGILA, CAULIM, FELDSPATO, SÍLICA

CERÂMICA SÃO CAETANO S/A
RUA CASEMIRO DE ABREU 4
SÃO CAETANO DO SUL - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

CERÂMICA TÉCNICA BRASILEIRA LTDA
RUA NESTOR DE CAMPOS 1249
SÃO CARLOS - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

CERÂMICAS E VELAS DE IGNIÇÃO NGK
RUA HUMAITÁ 476
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

CERÂMICAS TÉCNICAS ESPECIAIS LTDA
ROD DO AÇÚCAR KM 25
SALTO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

CHAMPION PAPEL E CELULOSE LTDA
RODOVIA SP-340 KM 171
MOGIGUAÇU - SP
ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO
MINERAIS CONSUMIDOS: AGALMATOLITO, CAULIM

CIA DE ZORZI DE PAPÉIS
FAZENDA COROPUTUBA CX POSTAL 01
PINDAMONHANGABA - SP
ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

CIA IND PAULISTA DE PAPÉIS E PAPELÃO
RUA CAVOUR 156 CX POSTAL 16583
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

CIA QUÍMICA IND BRASILEIRA
RUA SAPETUBA 86/89
COTIA - SP
ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

CIA SANTISTA DE PAPEL
BAIRRO DE ÁGUA FRIA S/N CX. POSTAL 31
CUBATÃO - SP
ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

CIA SUZANO DE PAPEL E CELULOSE
AV BRIG. FARIA LIMA 2100/12 ANDAR
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

CIA VIDRARIA SANTA MARINA
AV SANTA MARINA 482
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: FELDSPATO, SÍLICA

COBRAL ABRASIVOS E MINÉRIOS LTDA
AV REPÚBLICA DO LÍBANO 484
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CROMITA, SÍLICA, HEMATITA, MANGANÊS

COBREQ-CIA BRASILEIRA DE EQUIPAMENTOS
AV ARNOLFO DE AZEVEDO 159
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: MATERIAL DE TRANSPORTES
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

COMBUSTOL IND. E COMÉRCIO LTDA
RUA CEL. JOSÉ RUFINO FREIRE 453
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: ARGILA REFRAATÁRIA, SÍLICA

COORS CERÂMICA TÉCNICA DO BRASIL LTDA

AV BRASIL 4900
RIO CLARO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: ALUMINA, TALCO, CAULIM,
FELDSPATO

CORNING DO BRASIL VIDROS ESPECIAIS

AV CORNING 496
SUZANO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: FELDSPATO, SÍLICA

CORTEX IND COM DE TINTAS LTDA

RUA ALEXANIA 77
GUARULHOS - SP
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

CREMART DURALIN S/A TINTAS E VERNIZES

AV MONTEIRO LOBATO 2800-B
GUARULHOS - SP
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

DECA-DURATEX SA

AVENIDA PAULISTA 453
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: ARGILA, CAULIM, FILITO

DEGUSSA SA

AV SÃO JERÔNIMO 6000
AMERICANA - SP
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: SÍLICA, FELDSPATO, CAULIM

DEL MICA IND E COMÉRCIO LTDA

ESTRADA SODAI TAKAGE 650
S. BERNARDO DO CAMPO - SP
ATIVIDADE: DIVERSOS
MINERAIS CONSUMIDOS: MICA

DIANA PROD TÉCNICOS DE BORRACHA

AV SEN. VERGUEIRO 4515
S. BERNARDO DO CAMPO - SP
ATIVIDADE: BORRACHA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

DISSOLTEX IND QUÍMICA LTDA

RODOVIA SP 318 KM 235
SÃO CARLOS - SP
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

DUPONT DO BRASIL S/A

AL. ITAPECURU 506
BARUERI - SP
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

DURAVIN RESINAS E TINTAS

RUA DA QUITANDA 20
CAMPINAS - SP
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: CARBONATO DE CÁLCIO, CAULIM,
BENTONITA

DUREX AUTO ASBESTOS S/A

RUA JACERU 247
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

ELETRO CERÂMICA TEE LTDA

RUA 9 DE JULHO 339
SANTA BRANCA - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

EUCATEX QUÍMICA LTDA

AV FRANCISCO MATARAZZO 718
SALTO - SP
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

FERRO ENAMEL DO BRASIL IND E COM LTDA

AV SENADOR VERGUEIRO 2720
S. BERNARDO DO CAMPO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

FOSECO IND E COM LTDA

ROD. RAPOSO TAVARES KM 15
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: FELDSPATO, CAULIM

FUSECOLOR TINTAS E VERNIZES LTDA

RUA SERRA DA BORBOREMA 33
DIADEMA - SP
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

GATES DO BRASIL IND E COM LTDA

RUA CESÁRIO ALVIM 602
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: BORRACHA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

GENERAL ELECTRIC DO BRASIL S/A

VIA CAMPINAS-MONTEMOR KM 3,8
CAMPINAS - SP
ATIVIDADE: MATERIAL ELÉTRICO E DE COMUNICAÇÕES
MINERAIS CONSUMIDOS: SÍLICA

GENERAL TINTAS E VERNIZES LTDA

AV INDUSTRIAL 780
SANTO ANDRÉ - SP
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: SÍLICA, CAULIM, MICA

GLASCOLOR IND E COM LTDA
RUA GUIOMAR FLEURY DE CAMARGO 2000
TIETÊ - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

GLASURIT DO BRASIL LTDA
AV ÂNGELO DEMARCHI 123
S. BERNARDO DO CAMPO - SP
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

GLOBO S.A. TINTAS E PIGMENTOS
RUA ALEXANDRE DUMAS 2510
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: SÍLICA, CAULIM

GOOD YEAR DO BRASIL PROD DE BORRACHA
AV PAULISTA 854
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: BORRACHA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

GTE SYLVANIA LTDA
RUA AMOIPARA 81
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: SÍLICA, FELDSPATO

HERVY CERÂMICA IND DE OSASCO LTDA
AV FAUAD AUADA 366
OSASCO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

IDEAL S/A TINTAS E VERNIZES
RUA BARTOLOMEU DE GUSMÃO 280
GUARULHOS - SP
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

IDEAL STANDARD WABCO IND. E COM. LTDA.
RUA HONORATO SPIANDORIN 189
JUNDIAÍ - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: ARGILA, CAULIM, FELDSPATO,
SÍLICA

INCEPA-IND. CERÂMICA DO PARANÁ
RUA BOM JESUS PIRAPORA 3383-VI-RAMI
JUNDIAÍ - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: SÍLICA, FELDSPATO, CAULIM, MICA

IND DE ARTEFATOS DE BORRACHA RUZI S/A
RUA RUZI 400
MAUÁ - SP
ATIVIDADE: BORRACHA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

IND DE PAPEL E CELULOSE DE SALTO S/A
ROD. SALTO-ITU 30
SALTO - SP
ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

IND DE PAPEL GORDINHO BRAUNE LTDA
ROD. D. GABRIEL P BUENO COUTO KM 69
JUNDIAÍ - SP
ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

IND DE PAPEL R. RAMENZONI S/A
AV VEREADOR VILSON DORIO 347
CORDEIRÓPOLIS - SP
ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

IND DE PNEUMÁTICOS FIRESTONE LTDA
AV QUEIROZ DOS SANTOS 1717
SANTO ANDRÉ - SP
ATIVIDADE: BORRACHA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

IND FRANCISCO POZZANI S/A
RUA BRITES FIGUEREDO 71
JUNDIAÍ - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

IND JOÃO MAGGION S/A
RUA JOSÉ CAMPANELLA 501
GUARULHOS - SP
ATIVIDADE: BORRACHA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

IND LOUÇAS NERINA LTDA
RUA SÃO CARLOS 62
LOUVEIRA - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

IND MATARAZZO DE PAPÉIS S/A
RUA DA INTENDÊNCIA 165/177
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

IND PORCELANA BELA VISTA LTDA
RUA FRANCISCO PINTO JÚNIOR S/N
PEDREIRA - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

IND TINTAS E VERNIZES RR S/A
RUA CABO JOSÉ DA SILVA 80
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

INDÚSTRIA DE PAPEL SIMÃO S/A

RUA MANIFESTO 931

SÃO PAULO - SP

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**KERAMUS CERÂMICAS ESPECIAIS LTDA**

RUA CAETANO BARION 104

SÃO CARLOS - SP

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, FELDSPATO**KLABIN FAB. DE PAPEL E CELULOSE S/A**

RUA VOLUNTÁRIOS DA PÁTRIA 344

SÃO PAULO - SP

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**KRONOS IND. DE REFRAATÓRIOS E ABRASIVOS**

RUA LUIZ CARLOS BRUNELLO 359

VALINHOS - SP

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** FELDSPATO, SÍLICA, CAULIM**LIMEIRA S/A IND PAPEL E CARTOLINA**

LARGO SÃO BENTO 64/4 ANDAR

SÃO PAULO - SP

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**LONA FLEX S/A**

AV DOS AUTONOMISTAS 896- VI YARA

OSASCO - SP

ATIVIDADE: MATERIAL DE TRANSPORTE**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**MARAZZI FRITAS LTDA**

RUA PEDRO BENI 3420

MOGIGUAÇU - SP

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** FELDSPATO, CAULIM**MD NICOLAUS IND PAPÉIS LTDA**

ROD PRES TANCREDO NEVES KM 34

CAIEIRAS - SP

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**MICAFABRI IND MATERIAL ISOLANTE LTDA**

RUA AMPARO 389

SÃO PAULO - SP

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** MICA**MICAROLL IND COM LTDA**

RUA PRES SOARES BRANDÃO 163

SÃO PAULO - SP

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** MICA**MINASOLO COM REPRESENTAÇÕES LTDA**

RUA CANUTO SARAIVA 715

SÃO PAULO - SP

ATIVIDADE: DIVERSOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** FELDSPATO, CAULIM, SÍLICA, CALCITA**MORGANITE DO BRASIL INDUSTRIAL LTDA**

AV JORGE ALFREDO CAMASMIE 350

EMBU - SP

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**NADIR FIGUEIREDO IND COM S/A**

AV MORVAN DIAS DE FIGUEIREDO 3535

SÃO PAULO - SP

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** FELDSPATO, SÍLICA**OTTO BAUMGART IND COM S/A**

RUA CEL MARCÍLIO FRANCO 1063

SÃO PAULO - SP

ATIVIDADE: QUÍMICA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**OXFORD TINTAS E VERNIZES S/A**

ESTRADA DOS CASA 4580

S. BERNARDO DO CAMPO - SP

ATIVIDADE: QUÍMICA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**PAPELOK S/A IND E COMÉRCIO**

RUA DOS MURURÉS S/N

S. MIGUEL PAULISTA - SP

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**PAPIRUS IND PAPEL S/A**

AV SANTO AMARO 3330

SÃO PAULO - SP

ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM**PAVAN- F. MAIA SA IND. E COMÉRCIO**

RUA BELA CINTRA 521

SÃO PAULO - SP

ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS**MINERAIS CONSUMIDOS:** FELDSPATO, CAULIM, ARGILA, SÍLICA**PHILIPS DO BRASIL LTDA-DIVISÃO CONSTANTA**

RUA CONDE DE SARZEDAS 55

RIBEIRÃO PIRES - SP

ATIVIDADE: MATERIAL ELÉTRICO E COMUNICAÇÕES**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM, SÍLICA**PIRELLI PNEUS S/A**

AL. BARÃO DE PIRACICABA 740

SÃO PAULO - SP

ATIVIDADE: BORRACHA**MINERAIS CONSUMIDOS:** CAULIM

POLIDURA S/A TINTAS E VERNIZES

AV POLIDURA 100
GUARULHOS - SP
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

PORCELANA HORACÍLIO RODRIGUES

RUA PROJETADA B 100
PEDREIRA - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

PORCELANA REX S/A

AV SANTA MÔNICA 300
MAUÁ - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO, SÍLICA

PORCELANA SANTA ROSA IND E COM LTDA

TRAVESSA VITÓRIO PALANCH 64
PEDREIRA - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

PORCELANA SÃO JOÃO IND COM TRANSP LTDA

AV JOAQUIM CARLOS 2186
PEDREIRA - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

PORCELANA SÃO PAULO LTDA

AV WANDERLEY JOSÉ VICENTINI 440
PEDREIRA - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

PORCELANA SIMONENSE

AV ESTADOS UNIDOS 1874
SÃO SIMÃO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

PORCELANA TEIXEIRA LTDA

RUA MAJOR CARLO DEL PRETE 1177
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

PORCELANA VERACRUZ SA

RUA PE. FRANCISCO SALVINO 631
PEDREIRA - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: ARGILA, CAULIM, SÍLICA,
FELDSPATO

PORCELANA VISTA ALEGRE LTDA

RUA MARIA ANGI SARCKIS S/N
PEDREIRA - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO

PROVIDRO LTDA

ALAMEDA SANTOS 1357
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: FELDSPATO, CAULIM

RESDIL- REFRATARIOS SÃO DIMAS LTDA

RUA HAMILTON BERNARDES S/N
PEDREIRA - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, ARGILA

RIGESA CELULOSE PAPEL E EMBALAGENS LTDA

RUA 13 DE MAIO 755
VALINHOS - SP
ATIVIDADE: PAPEL E PAPELÃO
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

RIPASA S/A CELULOSE E PAPEL

BAIRRO DO LAJEADO S/N
LIMEIRA - SP
ATIVIDADE: PAPEL E CELULOSE
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

SHERWINN WILLIAMS DO BRASIL IND.COM.LTDA

RUA GARCIA LORCA 231
S. BERNARDO DO CAMPO - SP
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: MICA, CAULIM, SÍLICA,
CARBONATO DE CÁLCIO

TINTAS CORAL S/A

AV MARIA COELHO AGUIAR 215/A 8 ANDAR
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

TINTAS CORAL S/A

AV PAPA JOÃO XXIII 2100
MAUÁ - SP
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

TINTAS CORAL S/A

AV DOS ESTADOS 4826
SANTO ANDRÉ - SP
ATIVIDADE: QUÍMICA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

TIPOR TERMO ELETRO ISOL. PORCELANAS LTDA

AV SANTA ISABEL 1001
SÃO SIMÃO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM, FELDSPATO, SÍLICA

TORTUGA-CIA ZOOTÉCNICA AGRÁRIA

AV BRIGADEIRO FARIA LIMA 1409-14 AND
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: PRODUTOS ALIMENTARES
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

UNIÃO BRASILEIRA DE VIDROS S/A
AV TEOTÔNIO VILELA KM 30
SÃO PAULO - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: FELDSPATO, SÍLICA

WHEATON PLÁSTICOS DO BRASIL S/A
AV PIRAPORINHA 120
DIADEMA - SP
ATIVIDADE: MINERAIS NÃO METÁLICOS
MINERAIS CONSUMIDOS: FELDSPATO, SÍLICA

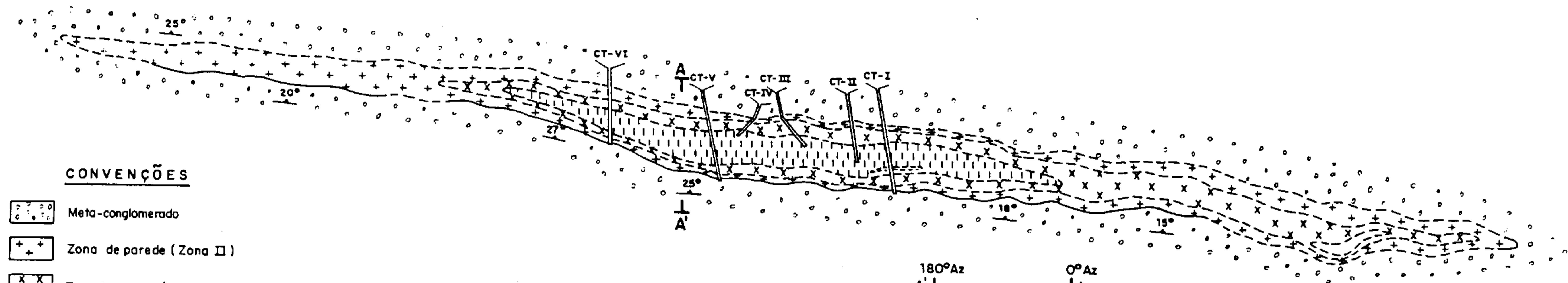
VULCABRÁS S/A IND COMÉRCIO
AV ANTÔNIO FREDERICO OZANAM 1440
JUNDIAÍ - SP
ATIVIDADE: BORRACHA
MINERAIS CONSUMIDOS: CAULIM

ANEXO C


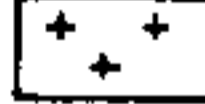





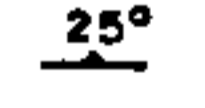


CROQUIS EM DETALHES COM SEÇÃO GEOLÓGICA DOS PRINCIPAIS PEGMATITOS ESTUDADOS

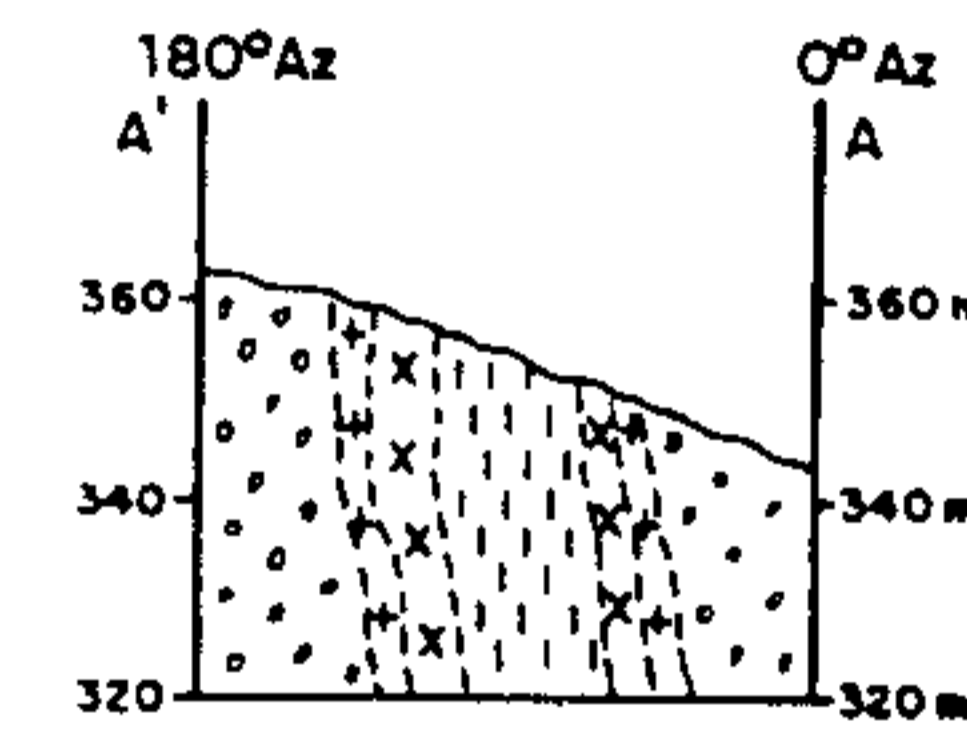
PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL
 CROQUI GEOLÓGICO DO PEGMATITO CAPOEIRA, PARELHAS/RN

1993



CONVENÇÕES

-  Meta-conglomerado
-  Zona de parede (Zona II)
-  Zona intermediária externa (Zona II)
-  Zona intermediária interna (Zona III)
-  Nucleo de quartzo (Zona IV)
-  Contato geológico definido
-  Contato geológico aproximado
-  25° Atitude de foliação
-  A-A' Seção geológica
-  C.T.I. Corte transversal



Escala { horizontal - 1: 2.000
 vertical - 1: 2.000

DIREÇÃO DO PEGMATITO - 80°/05° Az

A Zona I devido a sua pequena espessura
 foi mapeada como Zona de parede (Zona II)
 - Identificação de campo - ponto JN-05

Planimetria levantada a bússola e trena
 - Altimetria estimada


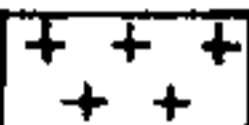
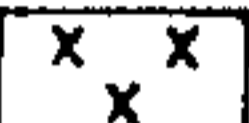

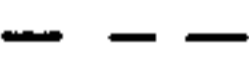
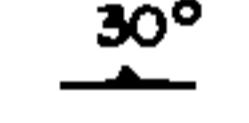


C-1

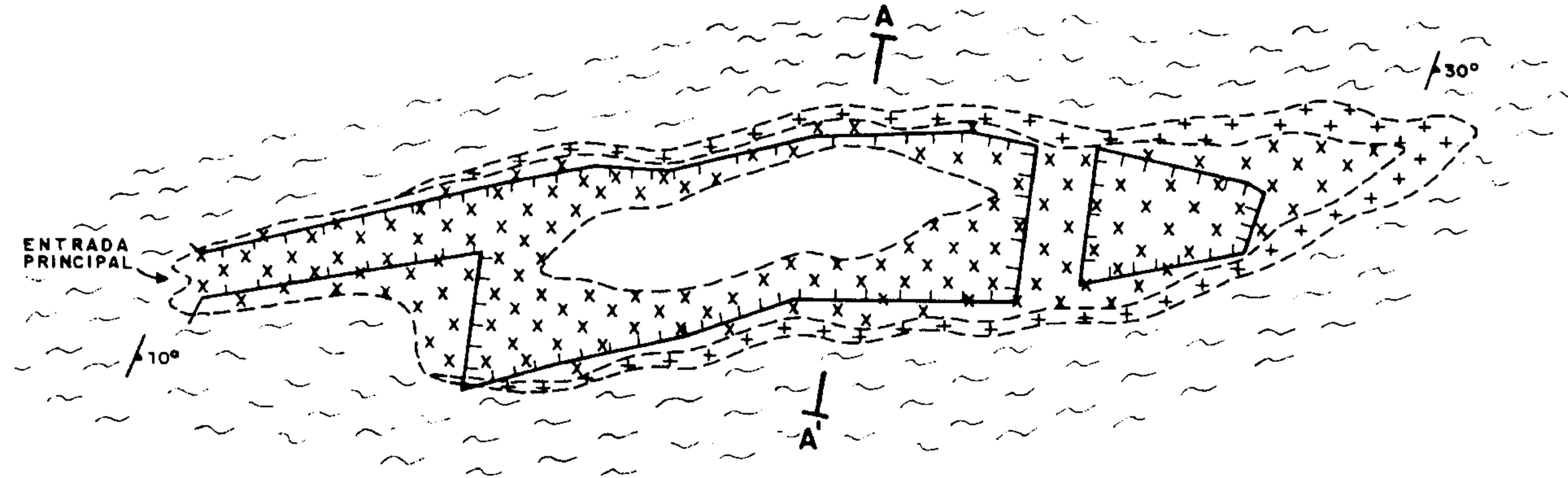
PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL
CROQUI GEOLÓGICO DO PEGMATITO MULUNGÚ, PARELHAS/RN

1994



CONVENÇÕES

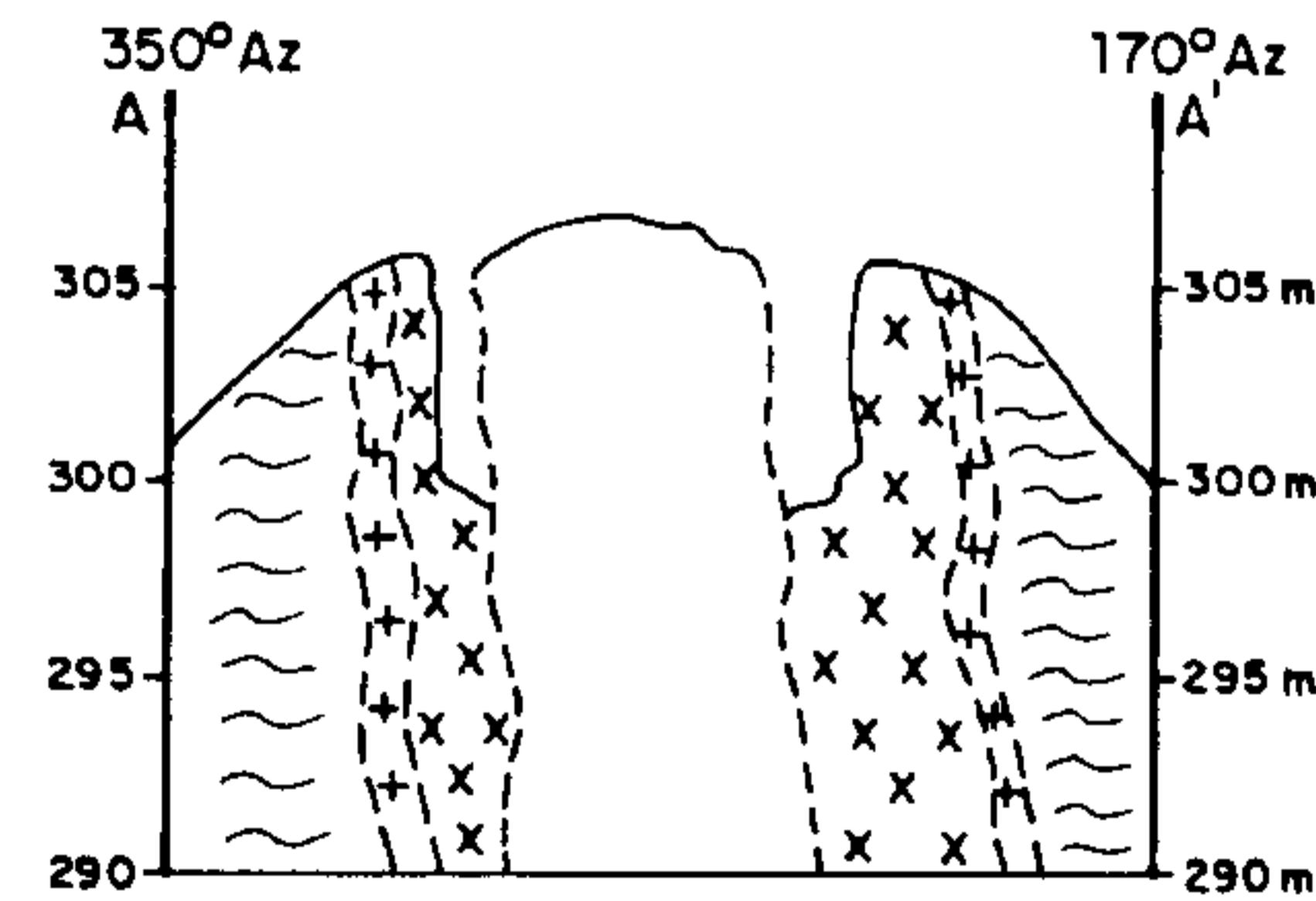
-  Biotita-xisto
-  Zona de parede (Zona II)
-  Zona intermediária externa (Zona II)
-  Núcleo de quartzo (Zona IV)
-  Contato geológico inferido
-  30° Atitude de xistosidade
-  Borda de escavação
-  A-A' Seção geológica



C-2

A Zona I devido a sua pequena espessura, foi mapeada como Zona de parede (Zona II) - Identificação de campo - ponto JN-15

Planimetria levantada a bússola e trena - A1 timetria estimada

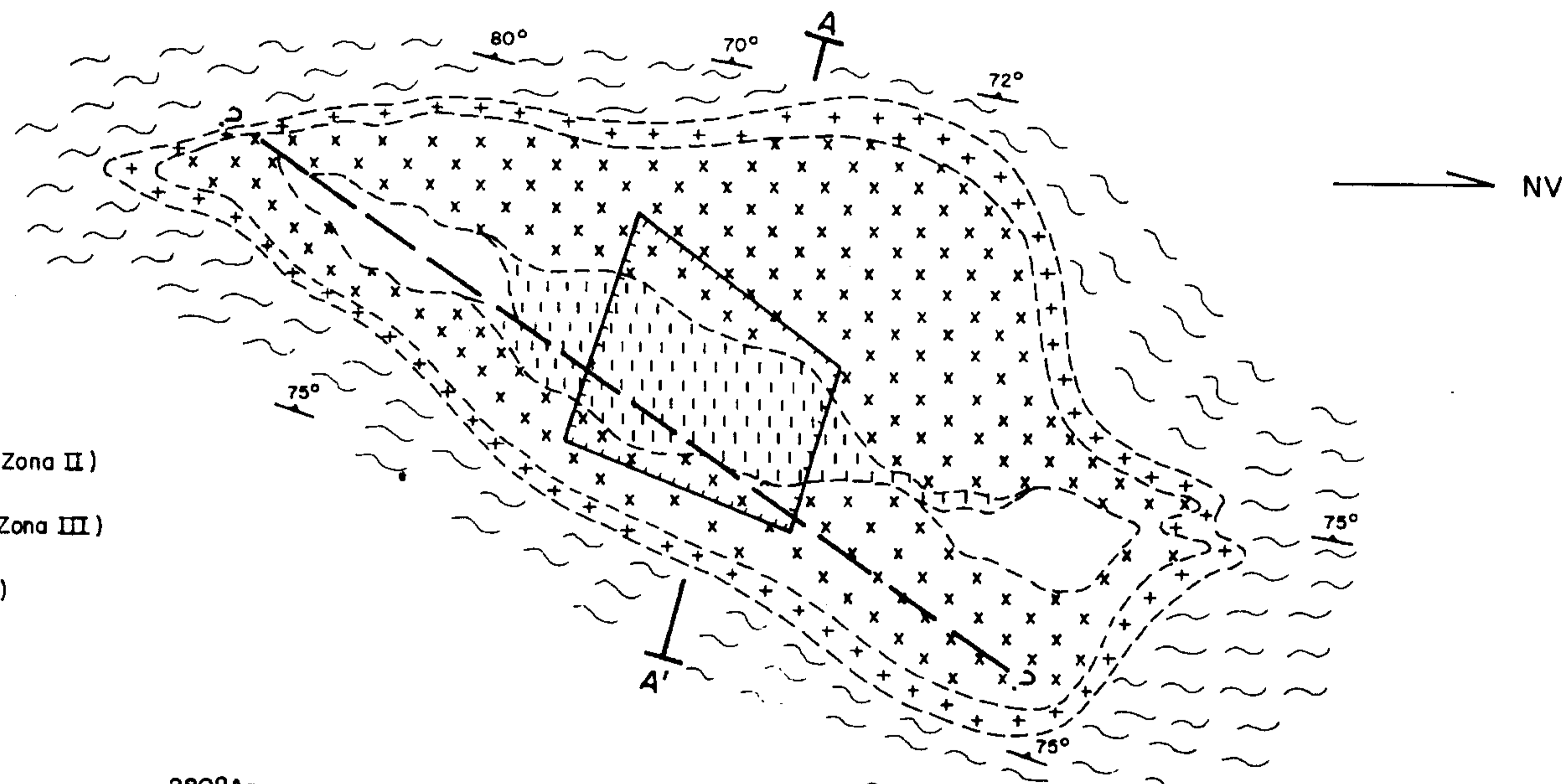


DIREÇÃO DO PEGMATITO 80°/140°Az



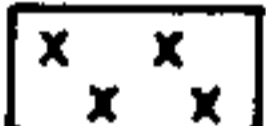






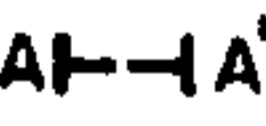
Escala { horizontal-1: 500
vertical-1: 500

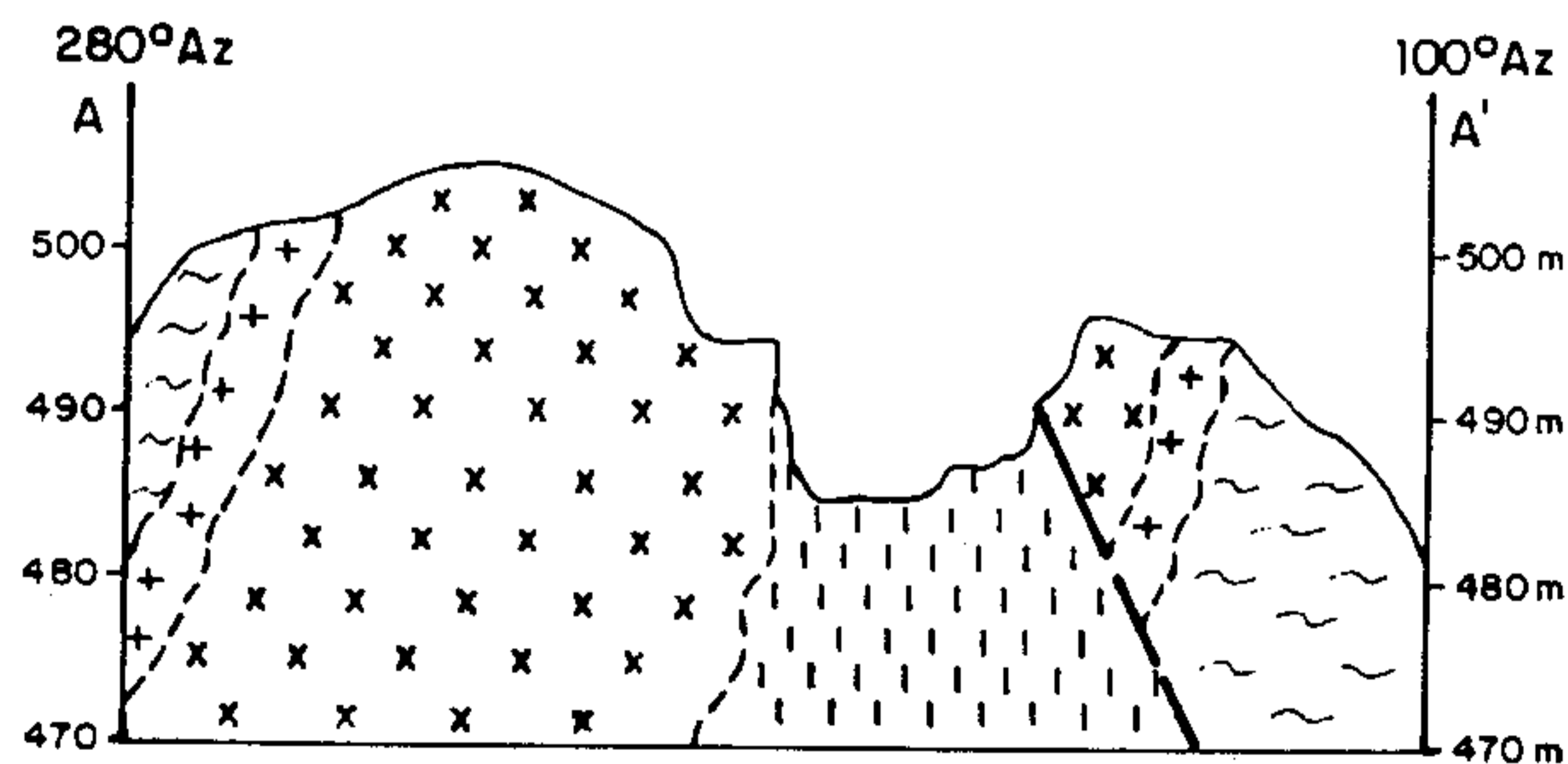
PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL
 CROQUI GEOLÓGICO DO PEGMATITO SALGADINHO, CARNAÚBA DOS DANTAS/RN

1994



CONVENÇÕES

-  Biotita-xisto
-  Zona de parede (Zona II)
-  Zona intermediária externa (Zona II)
-  Zona intermediária interna (Zona III)
-  Núcleo de quartzo (Zona IV)
-  Contato geológico inferido
-  Atitude de xistosidade
-  Falha indiscriminada
-  Borda da escavação
-  Seção geológica
- Escala {
 - horizontal - 1:1000
 - vertical - 1:1000



DIREÇÃO DO PEGMATITO - 80°/280°Az

A Zona I devido a sua pequena espessura foi mapeada como Zona de parede (Zona II)
 - Identificação de campo - ponto JN-02

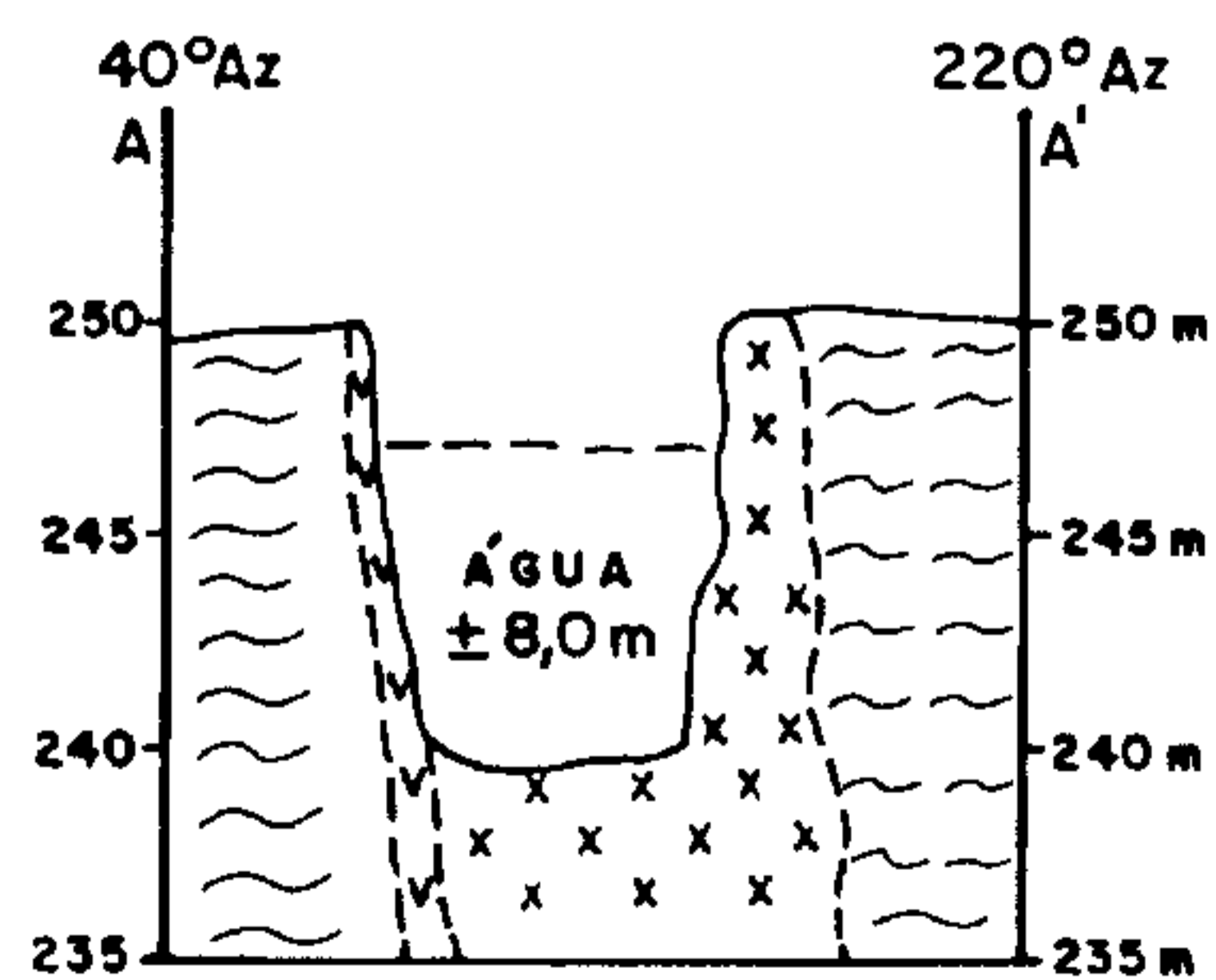
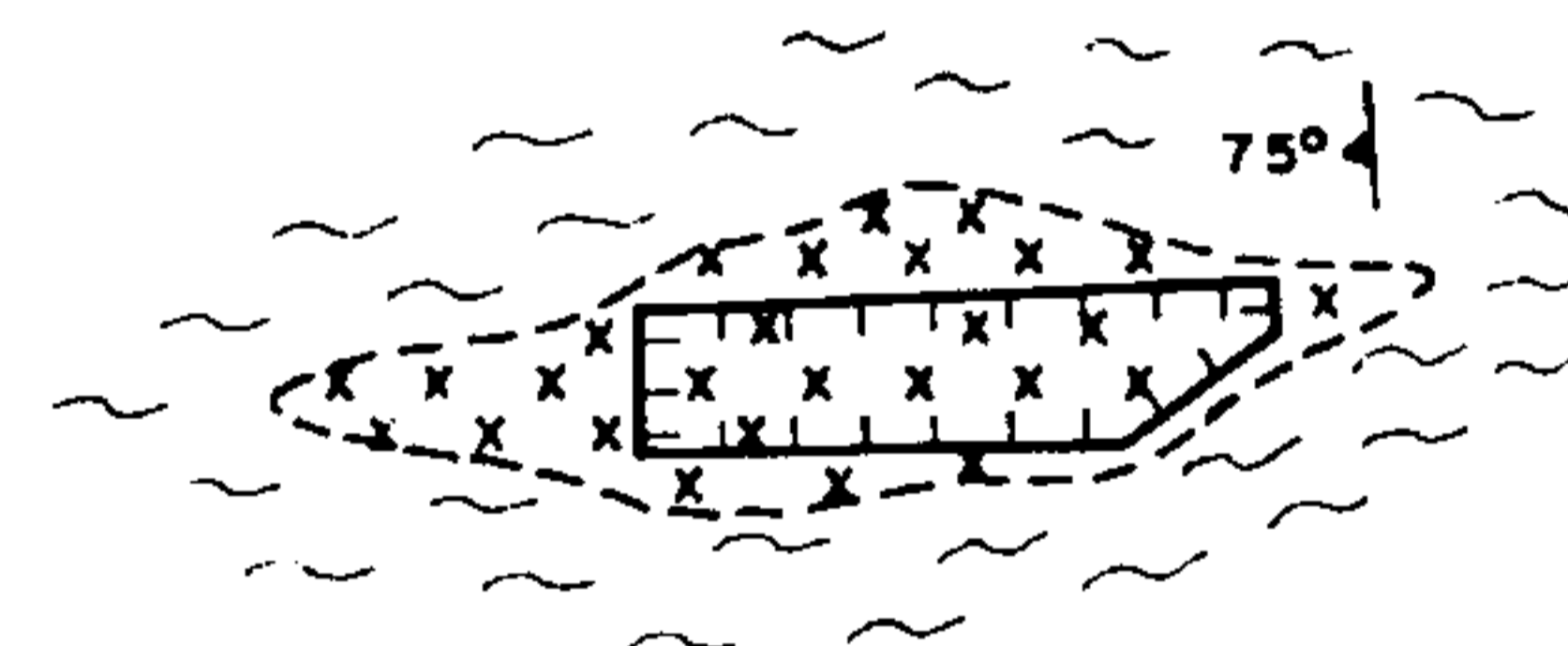
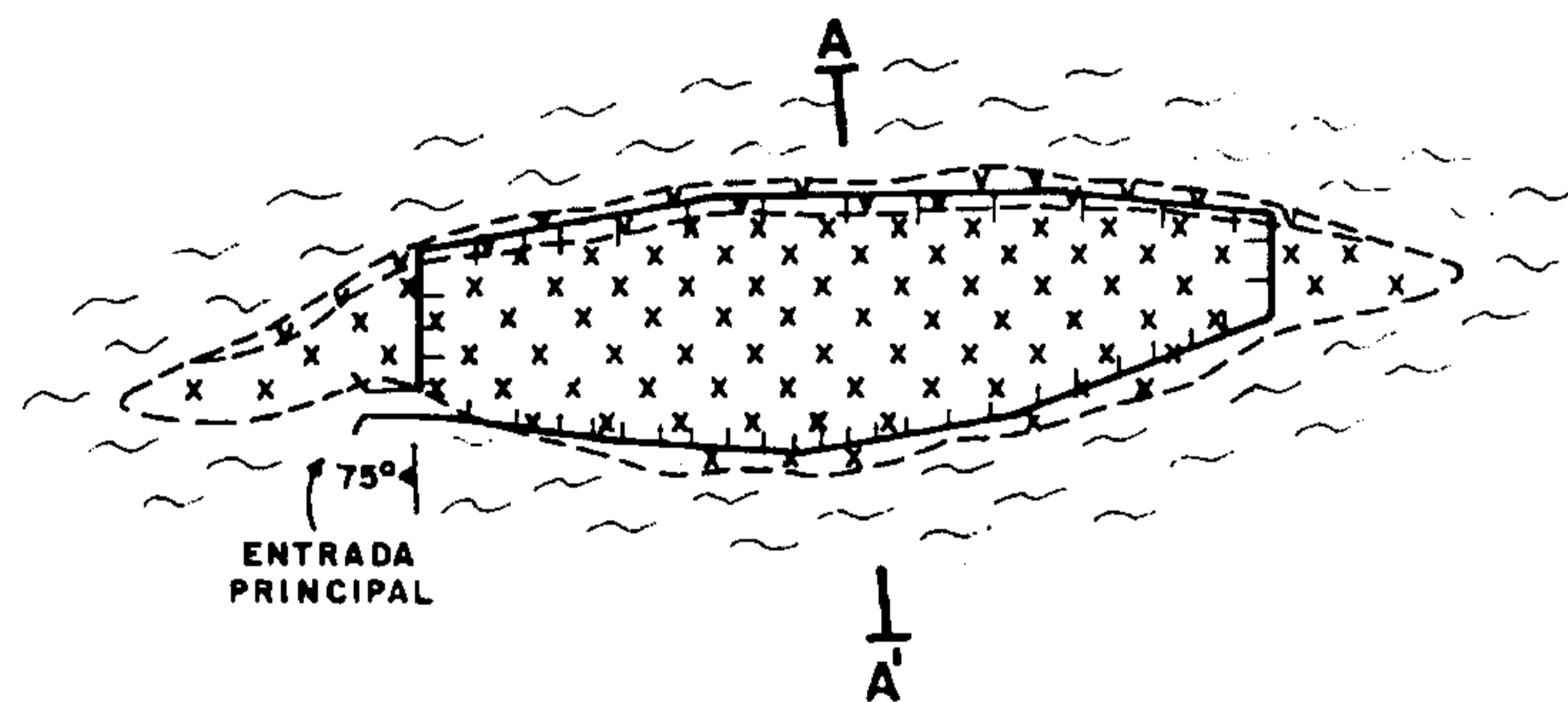
Planimetria levantada a bússola e trena
 - Altimetria estimada

PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL
 CROQUI GEOLÓGICO DO PEGMATITO MINA GRANDE, JARDIM DO SERIDO' / RN

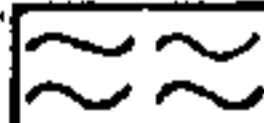
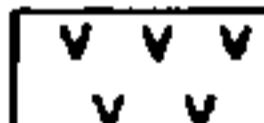
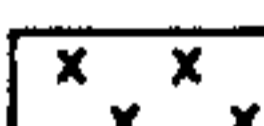

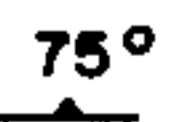


1994

NV

C-4



CONVENÇÕES

-  Biotita-xisto
-  "Sheet-mica" Zona (Zona II)
-  Zona intermediária externa (Zona II)
-  Contato geológico inferido
-  Atitude de xistosidade
-  Borda de escavação
-  Seção geológica

DIREÇÃO DO PEGMATITO 80°/40°Az

A Zona I devido a sua pequena espessura foi mapeada como Zona intermediária externa (Zona II) - Identificação de campo-ponto JN-43

Planimetria levantada a bússola e trena - Altimetria estimada

Escala { horizontal - 1:500
 vertical - 1:500


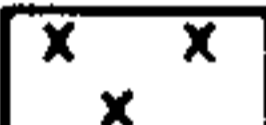
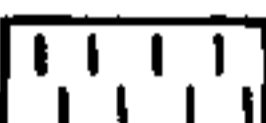




PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL
 CROQUI GEOLÓGICO DO PEGMATITO MINA ESPERA, FREI MARTINHO/PB

1994

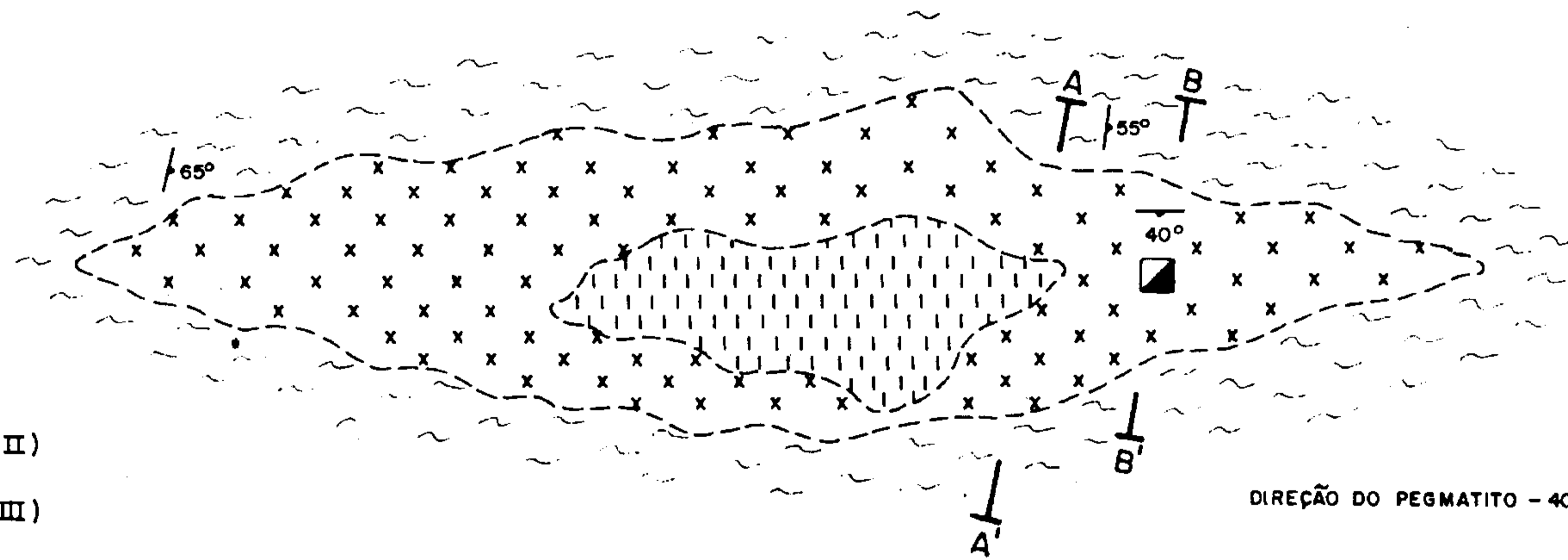


C-5

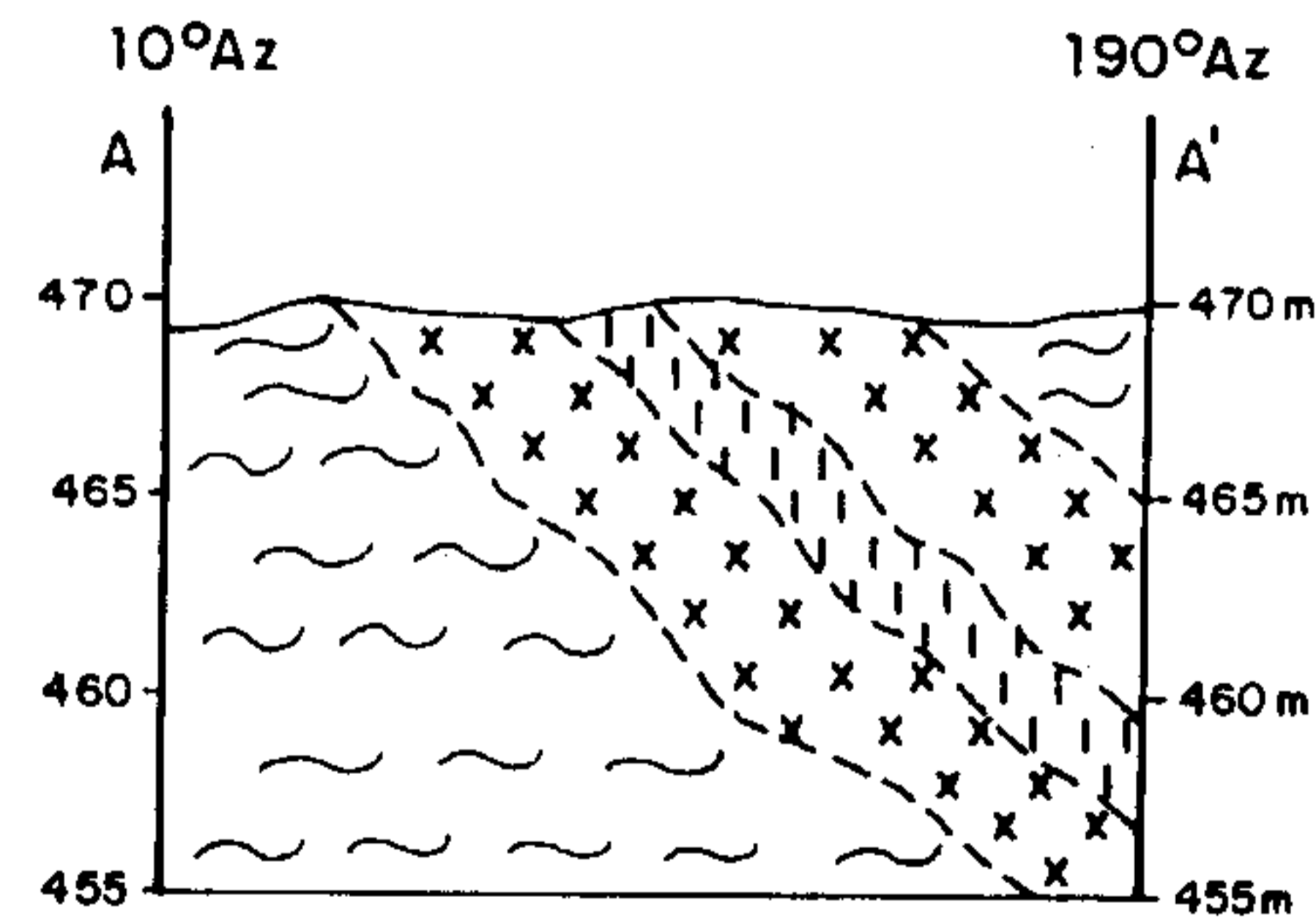
CONVENÇÕES

-  Biotita-xisto
-  Zona intermediária externa (Zona II)
-  Zona intermediária interna (Zona III)
- Contato geológico inferido
-  Atitude de xistosidade
-  Atitude do pegmatito paralelo ao plano de fratura
-  Inclinado de acesso
- A- - A' Seção geológica
-  Galeria

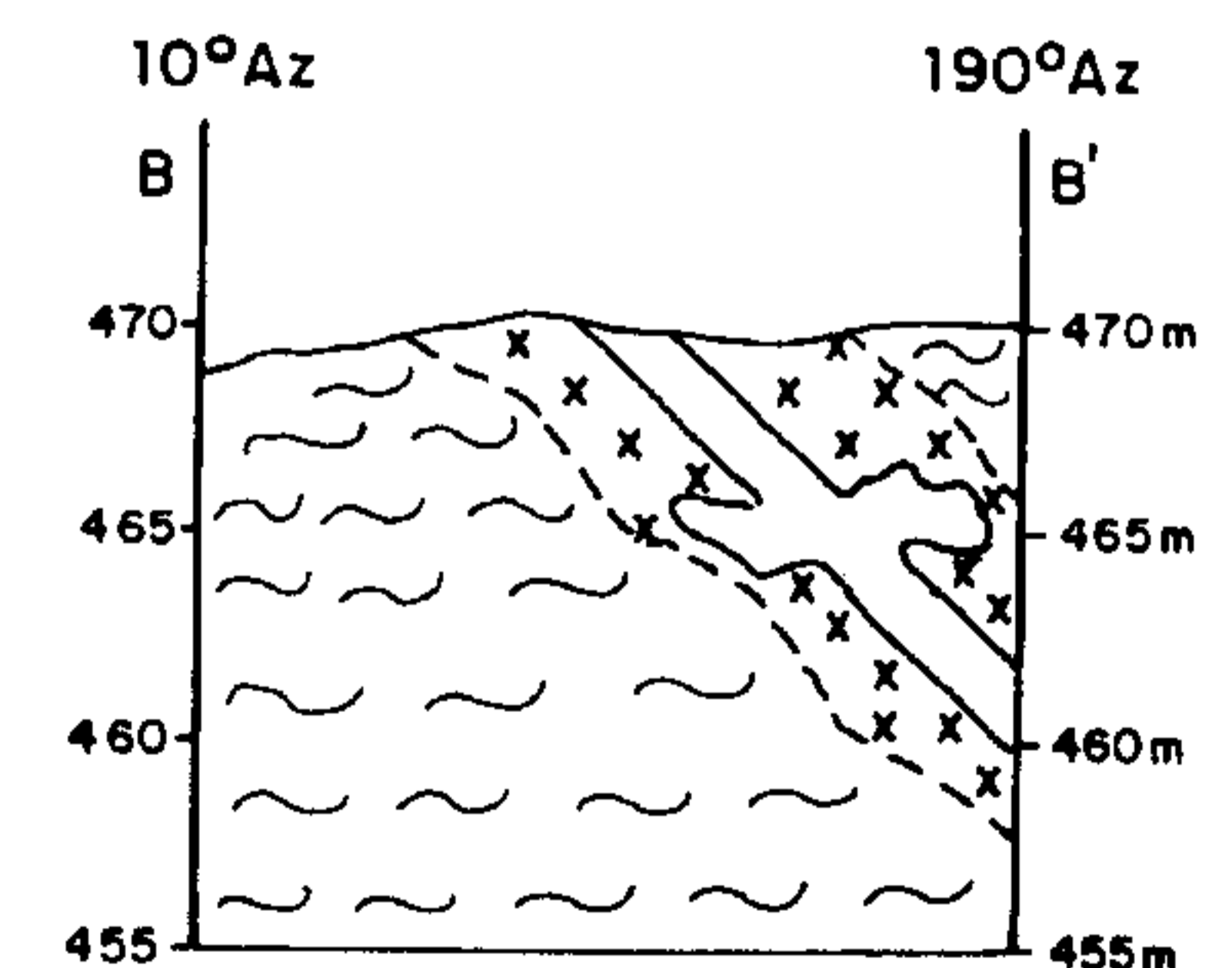
A Zona I devido a sua pequena espessura foi mapeada como Zona intermediária externa (Zona II) - Identificação de campo - ponto JN-03



DIREÇÃO DO PEGMATITO - 40°/180°Az



Planimetria levantada a bússola e trena - Altimetria estimada



Escala { horizontal - 1:500
vertical - 1:500

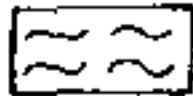
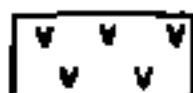
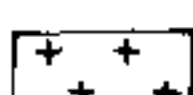
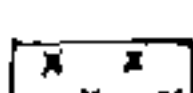
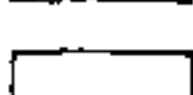
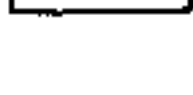
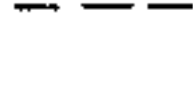

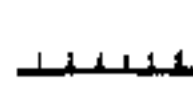
PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL
CROQUI GEOLÓGICO DO PEGMATITO PENDANGA, PEDRA LAVRADA/PB

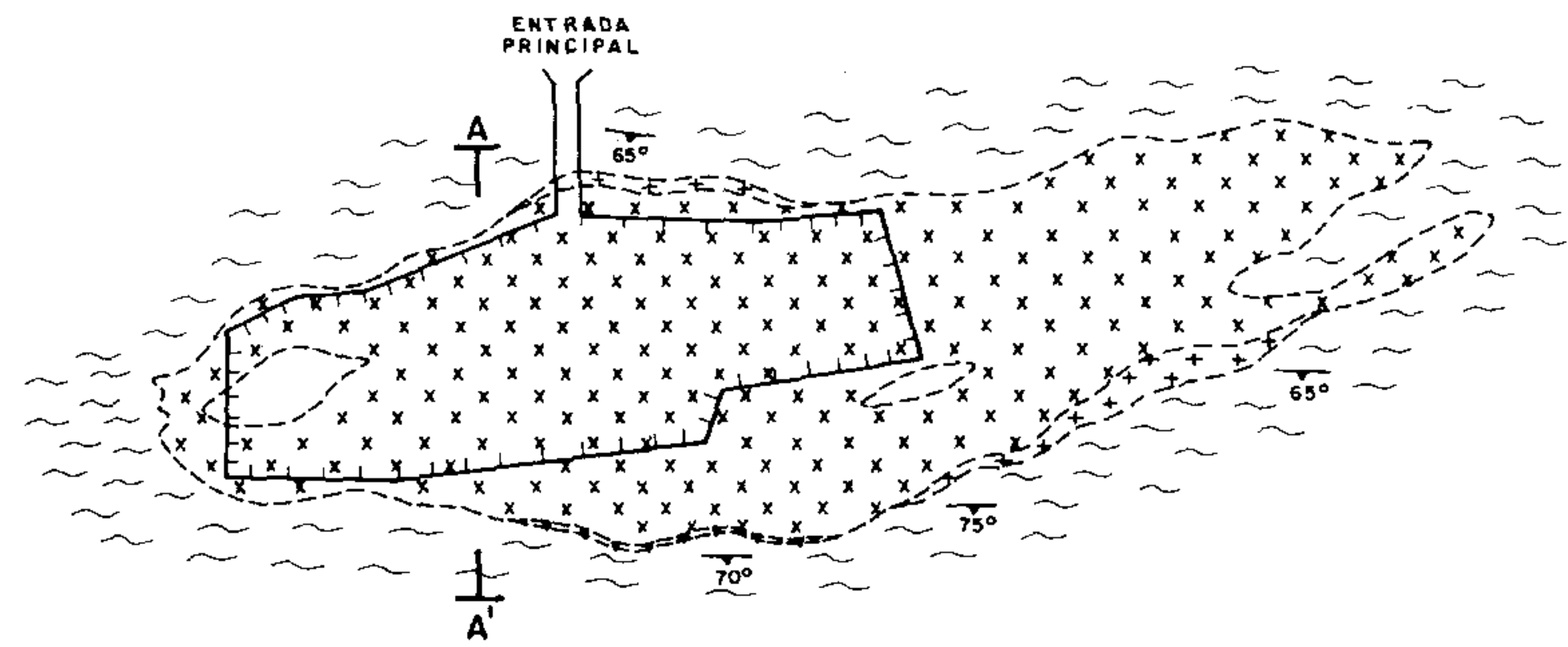
1994



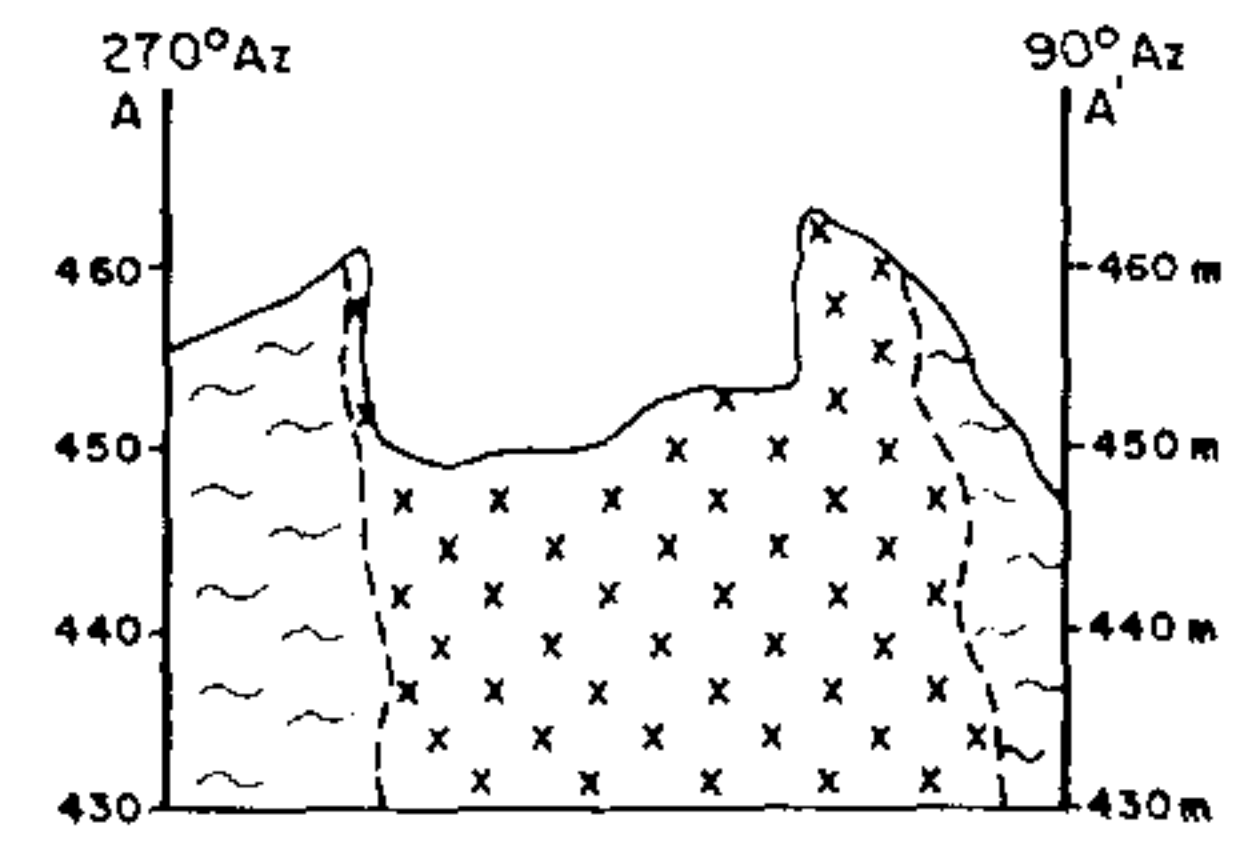
C-6

CONVENÇÕES

-  Biotita-xisto
-  "Sheet-mica" Zona (Zona II)
-  Zona de parede (Zona II)
-  Zona intermediária externa (Zona II)
-  Núcleo de quartzo (Zona IV)
-  Contato geológico inferido
-  Atitude de xistosidade
-  Borda de escavação
-  Seção geológica



Escala { horizontal 1:1000
vertical -1:1000



DIREÇÃO DO PEGMATITO - 80°/80° Az

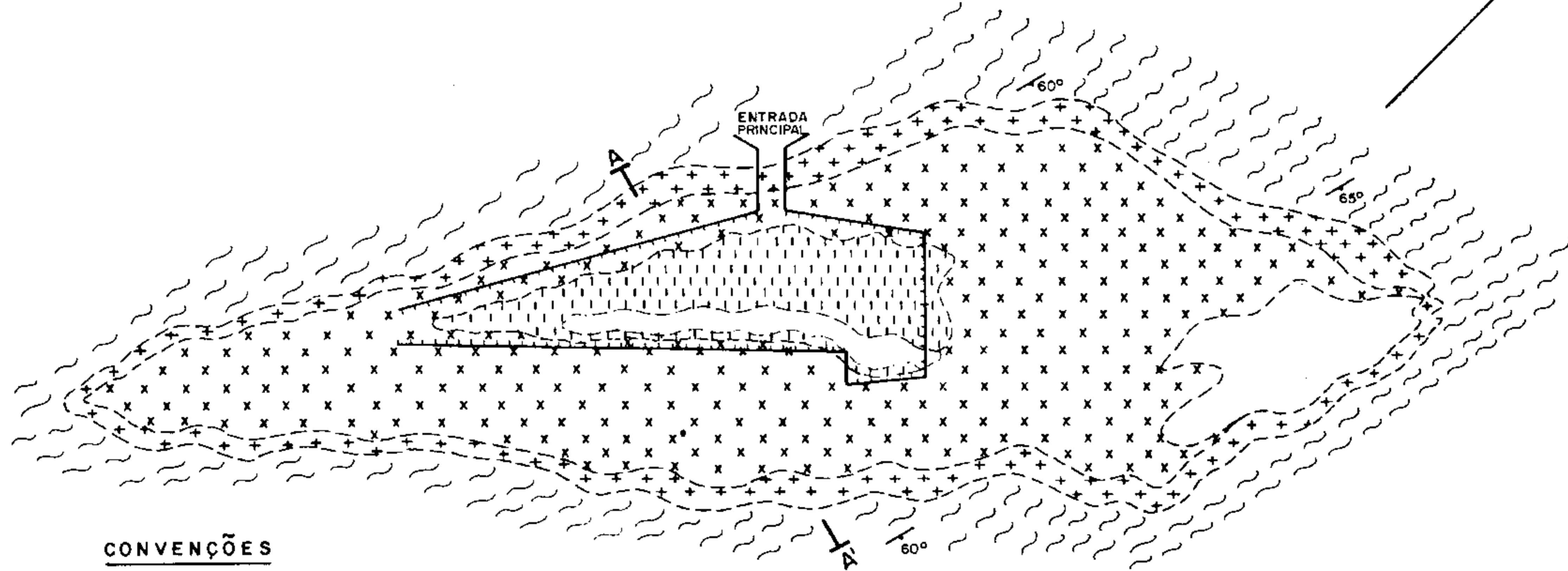
A Zona I devido a sua pequena espessura foi mapeada como Zona de parede (Zona II) - Identificação de campo - ponto JN-33

Planimetria levantada a bússola e trena - Altimetria estimada

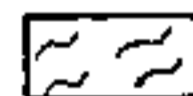
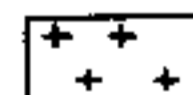
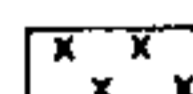
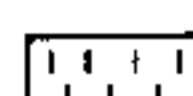
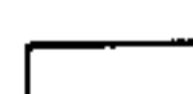


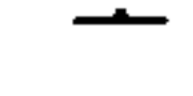
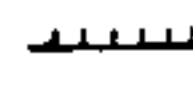
PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL
CROQUÍ GEOLÓGICO DO PEGMATITO SERRA BRANCA, PEDRA LAVRADA/PB

1994

NV



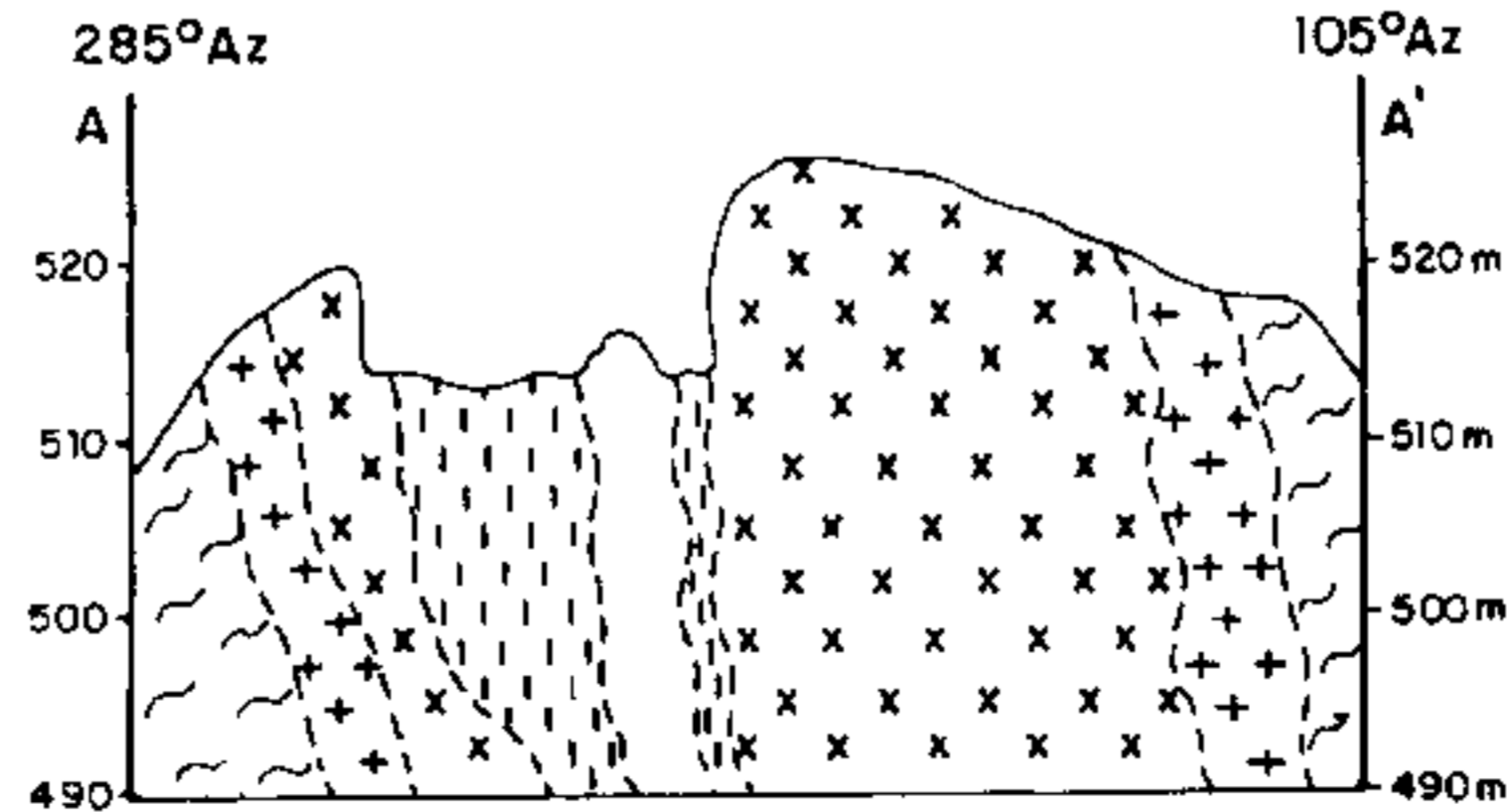
CONVENÇÕES

-  Biotita-xisto
-  Zona de parede (Zona II)
-  Zona intermediária externa (Zona II)
-  Zona intermediária interna (Zona III)
-  Núcleo de quartzo (Zona IV)
-  Contato geológico inferido
-  Atitude de xistosidade
-  Borda da escavação
-  Seção geológica

DIREÇÃO DO PEGMATITO - 80°/130° Az

A Zona I devido a sua pequena espessura foi mapeada como Zona de parede (Zona II) - Identificação de campo - ponto JN-32

Planimetria levantada a bússola e trena - Altimetria estimada



Escala { horizontal - 1:1000
vertical - 1:1000

C-7


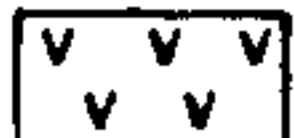
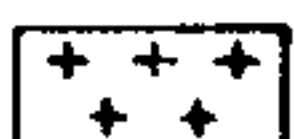
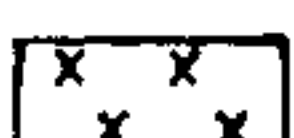




PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL

CROQUI GEOLÓGICO DO PEGMATITO CABEÇO DO PIAUÍ, CARNAÚBA DOS DANTAS/RN

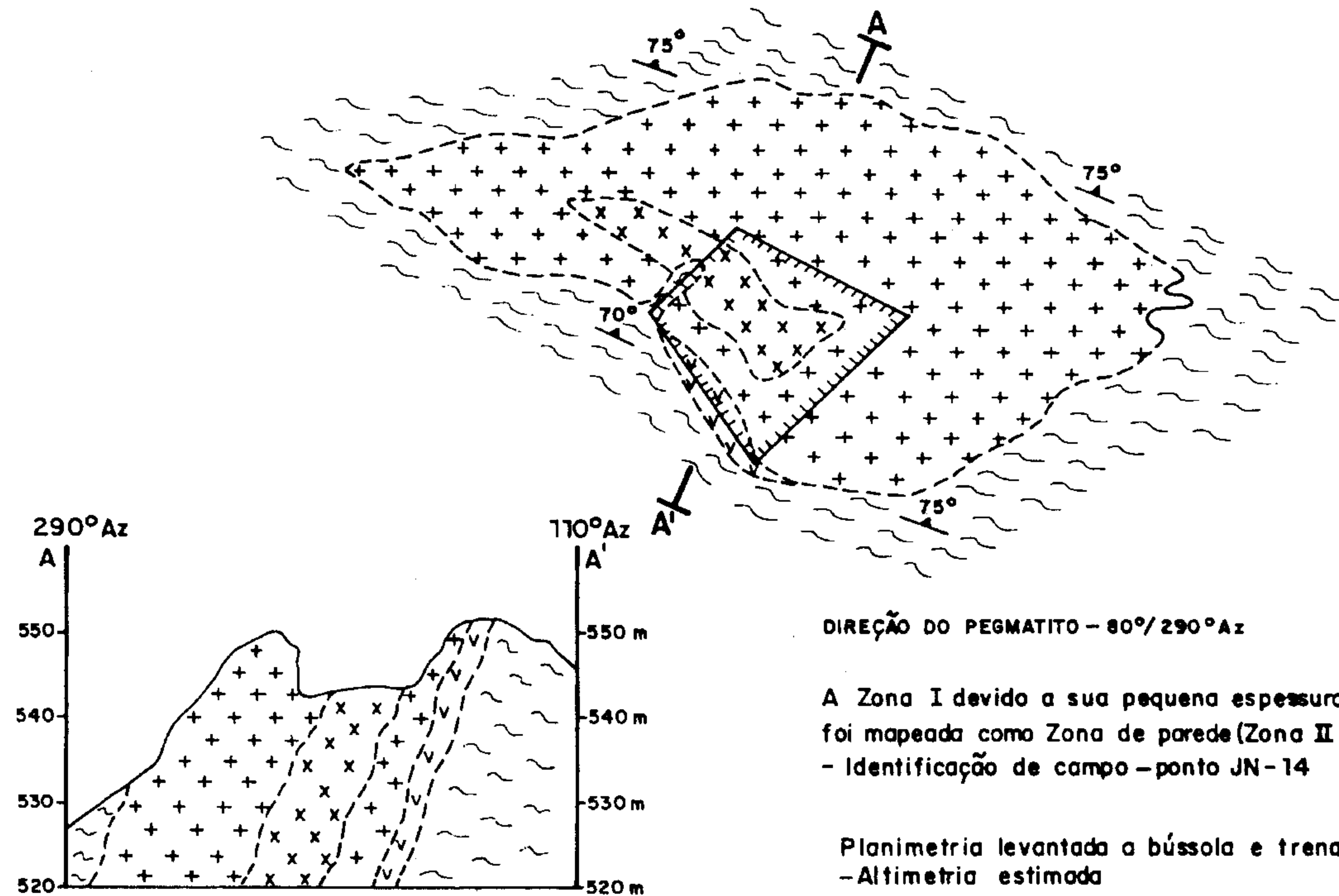
1994

C-8

CONVENÇÕES

-  Biotita-xisto
-  "Sheet-mica" Zona (Zona II)
-  Zona de parede (Zona II)
-  Zona intermediária externa (Zona II)
-  Contato geológico inferido
-  70° Atitude de xistosidade
-  Borda de escavação
-  A-A' Seção geológica

Escala { horizontal - 1:1000
vertical - 1:1000



DIREÇÃO DO PEGMATITO - 80°/290°Az

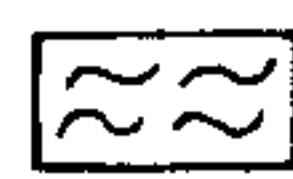

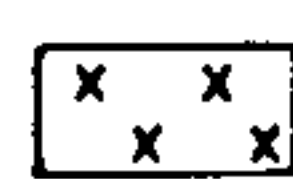
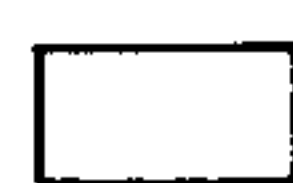



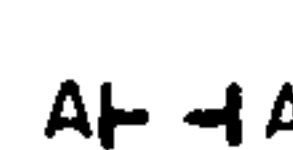
A Zona I devido a sua pequena espessura foi mapeada como Zona de parede (Zona II)
- Identificação de campo - ponto JN-14

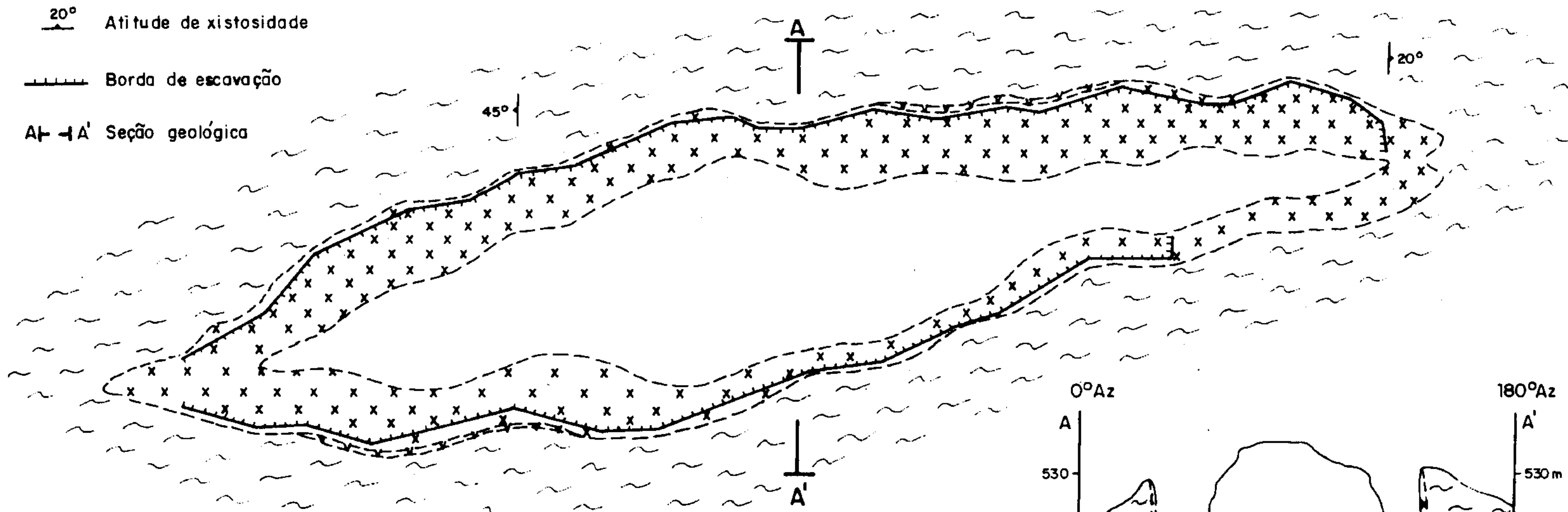
Planimetria levantada a bússola e trena
- Altimetria estimada

PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL
 CROQUI GEOLÓGICO DO PEGMATITO SERROTE DA ONÇA, NOVA PALMEIRA/PB

1994

CONVENÇÕES

-  Biotita-xisto
-  "Sheet-Mica" Zona (Zona II)
-  Zona intermediária externa (Zona II)
-  Núcleo de quartzo (Zona IV)
-  Contato geológico inferido
-  Atitude de xistosidade
-  Borda de escavação
-  A-A' Seção geológica



Escala { horizontal - 1:500
 vertical - 1:500

DIREÇÃO DO PEGMATITO - 80°/170° Az

A Zona I devido a sua pequena espessura, foi mapeada como Zona intermediária externa (Zona II) - Identificação de campo - ponto JN-26
 Planimetria levantada a bússola e trena - Altimetria estimada

