COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

DIRETORIA DE RECURSOS MINERAIS - DRM

RELATORIOS ANUAIS DOS PROJETOS INSTITUCIONAIS

DE SUPERVISAO DO

DEPARTAMENTO DE PROJETOS ESPECIAIS - DEPES

1992

VOLUME IV

MAR/1993

V O L U M E IV

RELATÓRIOS ANUAIS DE OUTROS PROJETOS EM EXECUÇÃO

1. - PROJETO CELESTITA

2. - PROJETO PEGMATITOS NO NORDESTE ORIENTAL

3. - PROJETO AVALIAÇÃO DE DEPÓSITOS MINERAIS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL - PI

4. - PROJETO NACIONAL DE PROSPECÇÃO DE OURO

796
CPRM — DIDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n. 2176
N.º de Volumes: 5 V: 4-5
PAL - 011136

PROJETO CELESTITA

RELATÓRIO ANUAL

Por: Enjôlras de A. Medeiros Lima

FEVEREIRO

1993

S U M Á R I O

1 - HÍSTÓRICO

2 - MÉTODOS DE TRABALHO

3 - DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

4 - ÁREA DE GOV. DIX-SEPT ROSADO

4.1 - Aspectos geológicos, faciológicos e mineralógicos

5 - CONCLUSÕES

6 - PREVISÃO PROGRAMÁTICA PRELIMINAR PARA 1993

1 - HISTÓRICO

O início efetivo do projeto se deu em março/91 e os trabalhos de campo só ocorreram nos meses de junho e agosto daquele ano, faltando portanto 3 etapas de campo a serem cumpridas de acordo com a programação, devido a falta de recursos para tal fim. Em 1992, repetiu-se o mesmo problema, uma vez que os serviços de campo só foram retomados em agosto (10 dias) e outubro (19 dias).

Mesmo assim, logrou-se concluir o serviço de coleta de amostras para geoquímica orientativa e reconhecimento geológico preliminar da área de Gov. Dix-Sept Rosado. Quanto a área de Santana do Cariri, falta concluir apenas seu reconhecimento geológico que acreditamos ser possível com mais uma etapa de campo.

Devido aos condicionamentos geológicos e geoquímicos observados nas duas áreas em pauta, permitindo extrapolar parâmetros, foi realizada uma programação preliminar de maior abrangência espacial, que contempla com estudos iniciais de reconhecimento, faixas potencialmente promissoras de abrigarem mineralizações de estrôncio nas bacias sedimentares Potiguar e do Araripe.

2 - MÉTODOS DE TRABALHO

Os trabalhos de conclusão de coleta de amostras de sedimento de corrente e concentrado de bateia foram localizados na principal drenagem, Riacho Tapuio, que corta a ocorrência de celestita da área de Gov. Dix-Sept Rosado. A partir da mineralização, foram coletadas a montante e a jusante, por 2 km, uma amostra de cada tipo em intervalos de 50 m lineares.

Para reconhecimento geológico preliminar, foram visitados pontos de maior destaque topográfico, na tentativa de se obter uma visão global da paisagem geológica local. Foram efetuadas várias se-

ções medidas na vertical em diversos pontos esparsos face ao relevo suavemente ondulado da área em pauta. Assim, foi elaborada uma seção composta utilizando-se como "datum" ou nível estratigráfico de referência, a parte superior da seção gipsífera que é constante e bem característica em toda a área de estudo.

3 - DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

No levantamento geoquímico orientativo na área de Governador Dix-Sept Rosado, foram coletadas complementarmente, 80 amostras de sedimento de corrente para análise de estrôncio (Sr) e Bário (Ba) por absorção atômica e 35 amostras de concentrado de bateia para análise mineralógica semi-quantitativa.

No reconhecimento geológico, utilizou-se como procedimento técnico, a confecção de várias e pequenas seções medidas na vertical, totalizando 101,92 m de estratos sedimentares descritos, o que permitiu a confecção de uma única seção composta representativa da área, com 24,20 m.

Vale salientar que tal produção foi alcançada com apenas 29 dias de trabalho de campo, divididos em duas etapas.

Os trabalhos de reconhecimento geológico na área de Santana do Cariri-CE, não foram realizados devido a falta de recursos alocados para tal fim.

4 - ÁREA DE GOVERNADOR DIX-SEPT ROSADO

Com 273 km^2 de superfície, a área estudada situa-se na zona fisiográfica do Sertão Potiguar, sendo provavelmente uma das mais secas do semi-árido nordestino.

O relevo é bastante aplainado e as poucas colinas estudadas margeiam a calha do Riacho Tapuio.

Tal como já foi registrado no Relatório Anual do Projeto Celestita em 1991, lembramos que o fator diluição não é significativo nesta área, predominando desta forma o retrabalhamento físico sobre os minerais constituintes das rochas.

4.1 - Aspectos geológicos, faciológicos e mineralógicos.

O reconhecimento geológico foi mais dirigido às proximidades da ocorrência de celestita em Poço Comprido, a montante e a jusante da mineralização, observando-se as colinas existentes ao longo do Riacho Tapuio e duas antigas minas de gipsita. Como a mina Baixa da Égua encontra-se no momento em exploração, procurou-se estudá-la mais detalhadamente.

Do ponto de vista litológico, a área apresenta uma sequência carbonatada constituída por dolomitos, calcários dolomíticos e margas, onde se intercalam fácies pelíticos, argilitos siltosos ou não, contendo lentes de evaporitos (gipsita).

Os calcários dolomitos e margas, são geralmente de cor creme e esverdeada, sendo compactos, duros e homogêneos. Em alguns pontos do riacho Tapuio, notadamente próximo a sua foz, no encontro com o Rio Mossoró, encontram-se na superfície muitos restos de fósseis carbonatados, bem preservados,de gastrópodes de dimensões que wariam de 2 a 4 cm de largura por 3 a 6 m de comprimento.

Observou-se ainda que ocorrem alguns calcários dolomíticos com indícios de atividade animal, com a preservação de inúmeros tubos anastomosados, provavelmente resultante da ação de vermes subaquosos. Tem-se ainda notícias de alguns garimpeiros de gipsita que observaram restos fósseis de peixes e equinóides.

A sequência pelítica inclui delgados leitos subordinados de calcários dolomíticos e é composta basicamente por argilitos, geralmente pouco siltosos, onde predominam as cores esverdeada, cinza,

violácea e vermelho intenso.São friáveis e apresentam estrutura homogênea.

É comum a ocorrência de laminações subcentimétricas a centimétricas de gipsita fibrosa, incluída nestes pelitos, ratificando as condições rasas de deposição pelítica inclusive com curtos períodos de emersão.

A estrutura sedimentar interna dos constituintes rochosos observados é sempre homogênea e a passagem de um estrato rochoso para outro é quase sempre de forma gradual.

Verificou-se um fato inusitado na mina de gipsita Baixa da Égua, face a existência entre duas lentes de gipsita de maior espessura da área, de um argilito cinza escuro onde é sugestiva a presença de matéria orgânica mesmo em pequena quantidade. Nesta mina, a variedade translúcida da gipsita, o alabastro, é também explorado para fins ornamentais e a produção de gipsita, extraida de forma rudimentar, em pouco ultrapassa a produção de 200 toneladas/ano.

Constatou-se ainda a semi-continuidade das lentes gipsíferas por uma faixa de cerca de 5 km lineares. Assim, tal disposição geométrica de espessura variável, sugere a existência de uma bacia evaporítica onde haviam áreas de maior profundidade interligadas dentro de uma laguna maior, onde permitiu uma maior precipitação neste ambiente hipersalino, tendo entretanto, algum desenvolvimento de vida vegetal próxima a área continental.

Considerando estes condicionantes faciológicos, ter-se-ia em conjunto, uma deposição em ambiente de plataforma marinha rasa, sob condições de supra-maré, com oscilação gradual de subsidência, com faixa lagunar, tendo períodos de emersão.

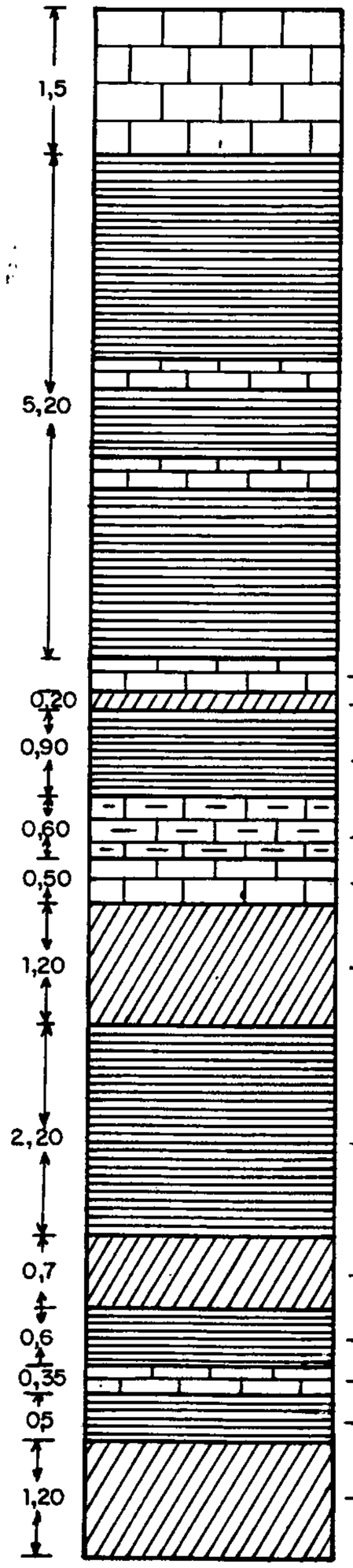
Do ponto de vista estratigráfico, ratificamos estes ciclos evaporíticos associados a pelitos como pertencentes a seção superior da Formação Jandaíra.

PROJETO CELESTITA

ÁREA DE GOV. DIX-SEPT ROSADO

SEÇÃO MEDIDA NA VERTICAL

MINA DE GIPSITA BAIXA DA ÉGUA



→ Calcário creme, estratificação plano-paralela

→ Argilito siltoso, homogeneo, cinza esverdeado, com intercalações de calcário creme, homogeneo

→ Calcário creme homogêneo

→ Gipsita fibrosa

→ Argilito siltoso, vermelho intenso, homogêneo

→ Marga cinza esverdeada, homogênea

→ Calcário dolomítico, creme, homogêneo

→ Gipsita

→ Argilito siltoso, homogêneo, cinza-esverdeado, contendo laminações esparsas de gipsita fibrosa

→ Gipsita

→ Argilito cinza esverdeado, homogêneo

→ Calcário creme, homogêneo

→ Argilito esverdeado, homogêneo

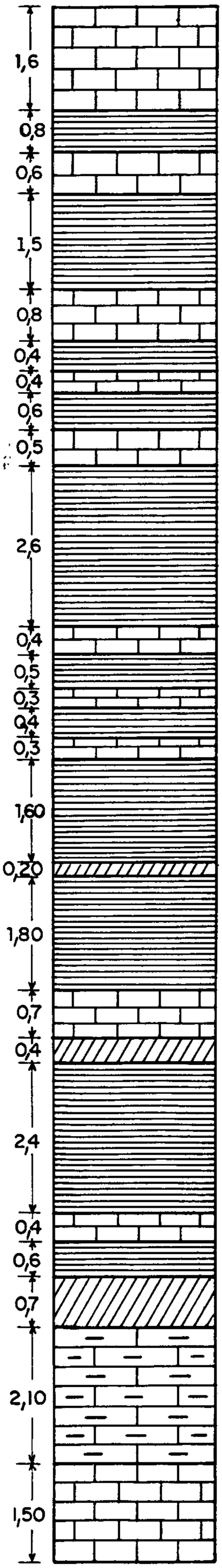
→ Gipsita

ESCALA 1: 10

PROJETO CELESTITA

ÁREA DE GOV. DIX-SEPT ROSADO

SEÇÃO COMPOSTA MEDIDA NA VERTICAL REPRESENTATIVA DA ÁREA



1,6 → Calcário dolomítico creme, duro, homogêneo

0,8 → Argilito cinza, homogêneo

0,6 → Calcário dolomítico, creme, homogêneo

1,5 → Argilito pouco siltoso, vermelho, homogêneo

0,8 → Calcário dolomítico esverdeado, homogêneo

0,4 → Argilito cinza esverdeado, homogêneo

0,4 → Calcário cinza, dolomítico, homogêneo

0,6 → Argilito cinza esverdeado, homogêneo

0,5 → Calcário dolomítico creme, homogêneo

2,6 → Argilito pouco siltoso, cinza esverdeado, homogêneo

0,4 → Calcário dolomítico, creme, homogêneo

0,5 → Argilito cinza esverdeado, homogêneo

0,3 → Calcário creme, duro, homogêneo

0,4 → Argilito cinza esverdeado, homogêneo

0,3 → Calcário creme, duro homogêneo

1,60 → Argilito pouco siltoso, cinza esverdeado, homogêneo

0,20 → Gipsita

1,80 → Argilito siltoso, vermelho, homogêneo, quebradiço

0,7 → Calcário dolomítico cinza esverdeado, duro, homogêneo

0,4 → Gipsita

2,4 → Argilito cinza esverdeado, ocasionalmente violáceo, homogêneo, algo calcífero, contendo laminações esporádicas de gipsita

0,4 → Calcário dolomítico, cinza, com tubos de vermes

0,6 → Argilito cinza esverdeado, homogêneo

0,7 → Gipsita

2,10 → Marga esverdeada, homogênea, quebradiça por vezes com fratura conchoidal

1,50 → Calcário dolomítico creme, homogêneo

ESCALA 1:10

Do ponto de vista genético, a ocorrência de celestita de Poço Comprido é tipicamente sedimentar diagenética. O estrôncio, por ser um elemento halofílico, é precipitado como sulfato oriundo de águas supersaturadas de bacias evaporíticas, no final da fase carbonática e no começo da fase sulfática da halogênese, derivado diretamente da água do mar.

Ao longo do Riacho Tapuio, as análises mineralógicas efetuadas em concentrados de bateia evidenciaram que a celestita ocorre quase sempre em associação com a barita-estronciobarita, entretanto, existe uma ampla predominância do membro terminal barita sobre a estronciobarita.

5 - CONCLUSÕES

Os dados observados até o momento são naturalmente inconclusivos, principalmente pela escassez de estudos em atendimento a programação inicial do projeto. Neste ano de 1992 o incremento de resultados geoquímicos foi inexistente. O que ocorreu de fato foi uma melhor visualização do reconhecimento geológico da área de Governador Dix-Sept Rosado-RN, sem no entanto terem sido estudadas todas as ocorrências de gipsita da área em pauta.

Entretanto, o conhecimento acumulado sobre as ocorrências de celestita permitem sugerir que as pesquisas sejam redirecionadas, objetivando uma maior abrangência, utilizando-se como parâmetros geológicos e geoquímicos aqueles já estudados até o momento. Desta forma, objetivando a descoberta de novas ocorrências e indícios de celestita no nordeste brasileiro, dentro das mesmas bacias sedimentares onde foram constatadas a presença do mineral de estrôncio, a programação inicial é parcialmente modificada, como sugestão inicial para a superior apreciação pelo DEPES, a seguir apresentada.

6 - PREVISÃO PROGRAMÁTICA PRELIMINAR PARA 1993

As novas regiões de estudos ora propostas, ultrapassam os limites balizados para as áreas de Gov. Dix-Sept Rosado-RN e Santana do Cariri-CE,e incluiria todo o flanco W, SW e S da Bacia Potiguar e toda a faixa NW, SW e W da Bacia do Araripe, além da região gipsífera do Cariri.

As amostras para geoquímica, seriam coletadas nas principais drenagens que cortam as bacias em causa, de tal forma que possam fornecer informações sobre as unidades estratigráficas de interesse, ou seja, as formações Santana e Jandaíra. É prevista a coleta de uma amostra de sedimento de corrente a cada 25 km^2.

Para a consecução de tal objetivo, faz-se necessário a confecção de mapas de serviço com a plotação dos pontos de amostras a serem coletados, incluindo a drenagem e as unidades geológicas de interesse. Está prevista ainda a inclusão de mais uma equipe de coleta de amostras já em março e mais um geólogo em maio/93.

Serão realizadas seções medidas na vertical representativas das áreas gipsíferas e mais detalhadas nos pontos anômalos de Sr e Ba. O reconhecimento geológico incluirá obrigatoriamente a seção geológica do ponto visitado, os fácies sedimentares encontrados e posição litoestratigráfica dentro da coluna adotada.

CRONOGRAMA FÍSICO DE EXECUÇÃO

1993

ATIVIDADES	M E S E S											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Reconhecimento Geológico			xx	xx	xx	xx	xx	xx				
Prospecção Geoquímica			xx	xx	xx	xx	xx	xx				
Análises Geoquímicas				==	==	==	==	==	==			
Consultoria										==		
Elab. Relatório Final									==	==	==	==
Análise Bibliográfica	==											
Férias		=										
Treinamento									==			

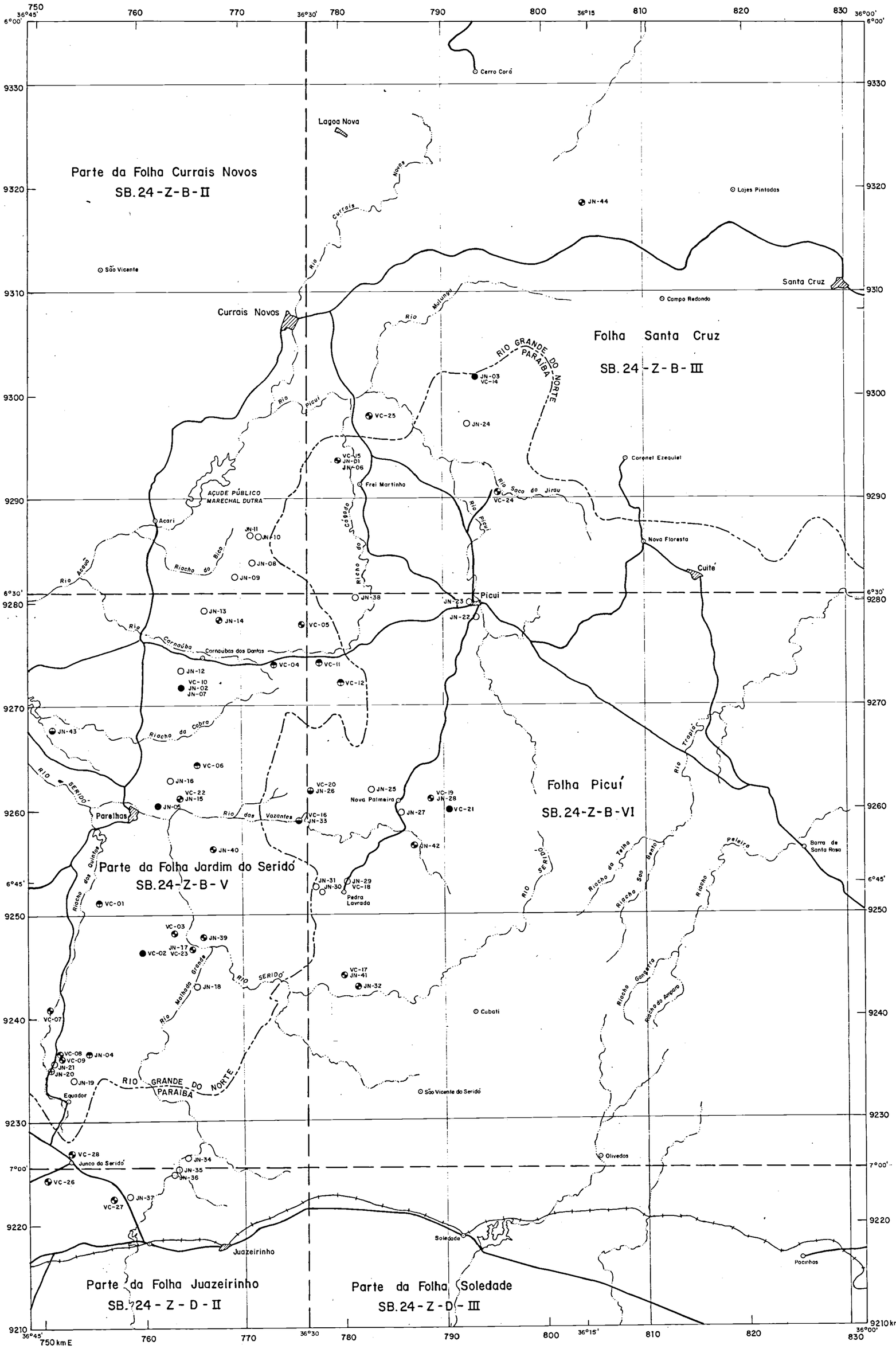
(==) Atividade de Gabinete

(xx) Atividade de Campo

PREVISÃO DE ANÁLISES

TIPO DE ANÁLISE	NÚMERO DE AMOSTRAS A SEREM REMETIDAS												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Absorção Atômica (Sr e Be)	-	-	-	150	150	150	150	150	150	-	-	-	900
Espec. Emissão (30 ele.)	-	-	-	30	30	30	30	30	30	-	-	-	180
Miner. Semi-Quantitativa	-	-	-	50	50	50	50	50	50	-	-	-	300
Petrog. Sedimentar	-	-	-	05	05	05	05	05	05	-	-	-	30
Difração de Raios X	-	-	-	05	05	05	05	05	05	-	-	-	30
T O T A L	-	-	-	240	240	240	240	240	240	-	-	-	1.440

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DE RECURSOS MINERAIS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS ESPECIAIS E MEIO AMBIENTE
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE



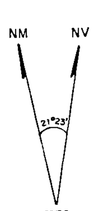
LEGENDA

- Pegmatito estudado
- Pegmatito amostrado
- Pegmatito estudado com análise química
- Pegmatito estudado com análise geoquímica
- Pegmatito estudado com análise química e geoquímica
- Pegmatito estudado com análise química e caracterização tecnológica
- Pegmatito estudado com análise química, geoquímica e caracterização tecnológica

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Cidade com mais de 17.000 habitantes
- Cidade com menos de 17.000 habitantes
- Estrada pavimentada
- Estrada sem pavimentação
- Estrada de Ferro
- Limite estadual
- Limite da Folha (1:100.000/ 30'x 30')
- Açude
- Rio e riacho

Base cartográfica elaborada a partir das folhas Patos (SB.24-Z-D) e Caicó (SB.24-Z-B), DSG/ME, 1980.



A Declinação magnética cresce 2,1' anualmente

PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL

MAPA DE PONTOS DOS PEGMATITOS ESTUDADOS E AMOSTRADOS

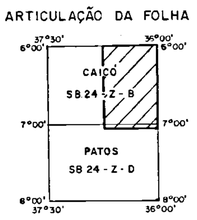
ESCALA 1: 250.000

5km 0 5 10 15 20 km

1992

ANEXO – I

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

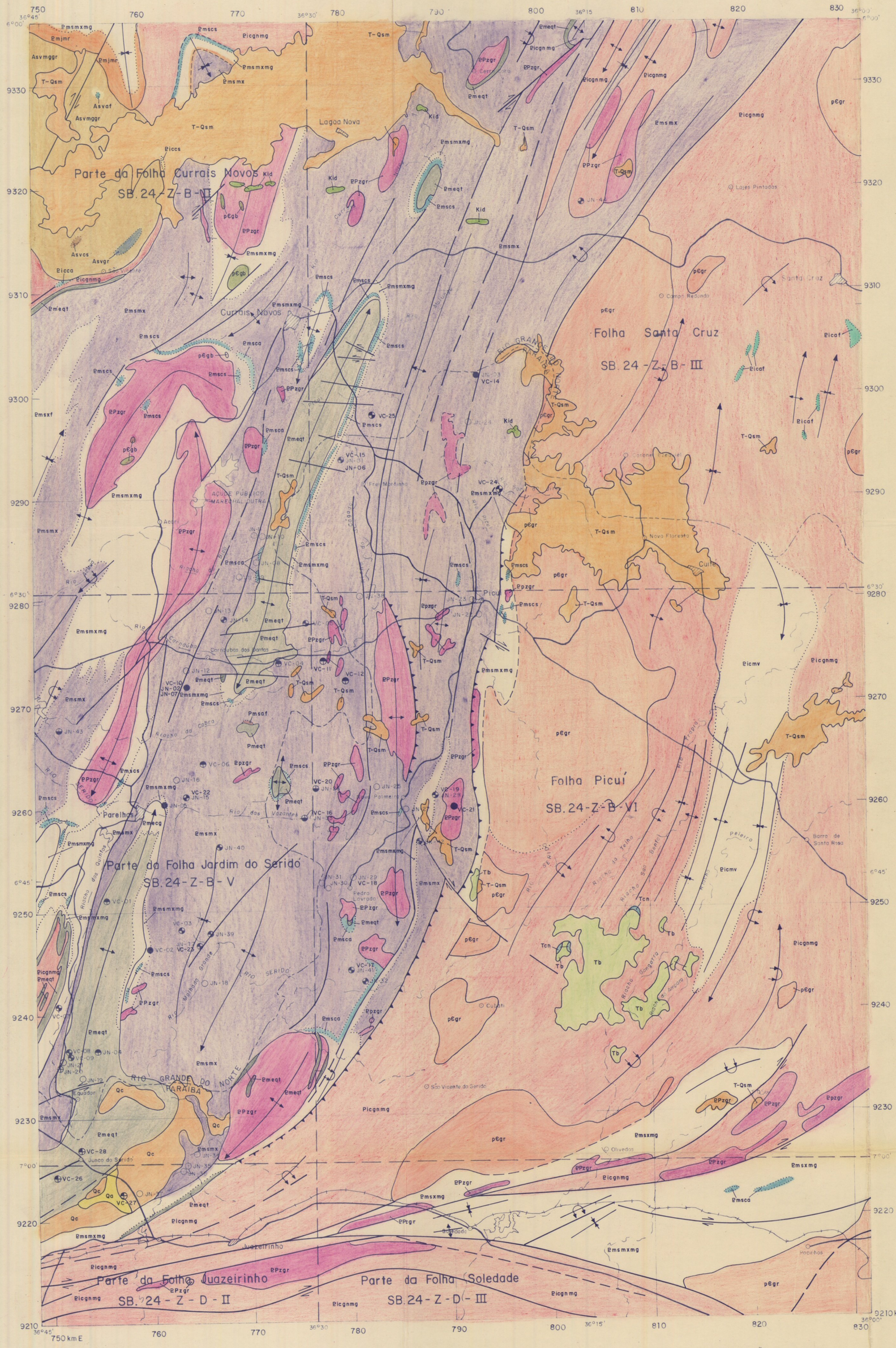


Técnicos responsáveis: Geólogos Julio de Rezende Nesi e Valdecilio Galvão D. de Carvalho

Supervisão técnica: Geólogo Carlos Alberto C. Lins

Des.: Alan Dionisio de Barros

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DE RECURSOS MINERAIS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS ESPECIAIS E MEIO AMBIENTE
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE



LEGENDA

- Pegmatito estudado
- Pegmatito amostrado
- Pegmatito estudado com análise química
- Pegmatito estudado com análise geoquímica
- Pegmatito estudado com análise química e geoquímica
- Pegmatito estudado com análise química e caracterização tecnológica
- Pegmatito estudado com análise química, geoquímica e caracterização tecnológica

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Cidade com mais de 17.000 habitantes
- Cidade com menos de 17.000 habitantes
- Estrada pavimentada
- Estrada sem pavimentação
- Estrada de Ferro
- Limite estadual
- Limite da Folha (1:100.000 / 30' x 30')
- Açude
- Rio e riacho

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	Qa / Qc	Aluviões (Qa) Coberturas eluvio-coluviais, predominantemente arenosas (Qc)
	TÉRCIO-QUATERNÁRIO	T-Qsm	Formação Serra dos Martins: arenitos argilosos, caulínicos e conglomeráticos
	TERCIÁRIO	Tb / Tcn	Basaltos olivínicos, argilas tipo bentoníticas (Tb) Formação Campos Novos: arenitos, conglomerados, argilas (Tcn)
MESOZÓICO	CRETÁCEO INFERIOR	Kid	Diabásios toleíticos
PROTEROZÓICO	MÉDIO	Ems	Grupo Seridó: filitos e sericita-xistos, biotita-muscovita-xistos granatíferos (mx), xistos migmatizados (xmg), micaxistos e gnaisses com variados graus de migmatização (mxmg), calcissilicáticas (cs), calcário (ca)
		Pmeqt	Grupo Equador: quartzitos
	INFERIOR	Pic	Grupo Caicó: Complexo gnáissico-migmatítico (gnmg) incluindo rochas metavulcânicas ácidas (mv), anfibolitos (af)

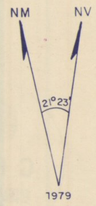
ROCHAS PLUTÔNICAS GRANULARES

PRECAMBRIANO INDIVISO / PROTEROZÓICO	PPzgr	Granito equigranular, porfiróide
PRECAMBRIANO INDIVISO	pEgr	Granito, granito porfiróide
PRECAMBRIANO INDIVISO	pEgb	Gabro, em parte anfibolitizado

- Contato definido
- Contato aproximado
- Contato litológico
- Anticlinal normal e com caimento do eixo
- Anticlinal com flanco invertido normal e com caimento do eixo
- Braquianticlinal normal
- Sinclinal normal e com caimento do eixo
- Sinclinal com flanco invertido normal e com caimento do eixo
- Falha ou fratura indiscriminada
- Falha transcorrente dextral
- Falha transcorrente sinistral
- Falha inversa
- Falha provável

Compilado a partir do Projeto Cartas Metalogenéticas e de Previsão de Recursos Minerais, folhas Patos (SB.24-Z-D) e Caicó (SB.24-Z-B), DNPM/CPRM, 1983, escala 1:250.000.

Base cartográfica elaborada a partir das folhas Patos (SB.24-Z-D) e Caicó (SB.24-Z-B), DSG/ME, 1980.



A Declinação magnética cresce 2,1' anualmente

PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL

MAPA DE PONTOS DOS PEGMATITOS ESTUDADOS E AMOSTRADOS

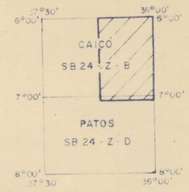
ESCALA 1:250.000

5km 0 5 10 15 20 km

1992

ANEXO-II

ARTICULAÇÃO DA FOLHA



Técnicos responsáveis: Geólogos Julio de Rezende Nesi e Valdemiro Galvão D. de Carvalho
Supervisão técnica: Géologo Carlos Alberto C. Lins

Desenho: Francisco Batista

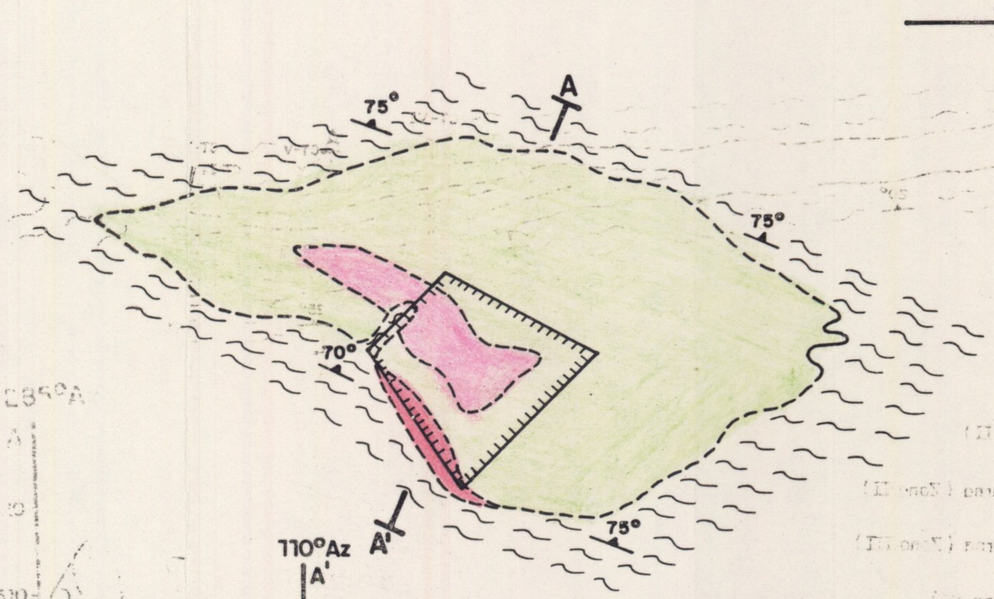
PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL

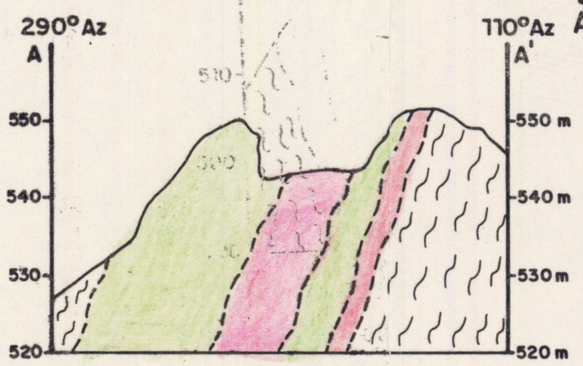
CROQUÍ GEOLÓGICO DO PEGMATITO CABEÇO DO PIAUÍ, CARNAÚBA DOS DANTAS/RN

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
- Núcleo de quartzo (Zona IV)

Escala { horizontal – 1:1000 / Vertical – 1:1000





DIREÇÃO DO PEGMATITO – 80°/290°Az

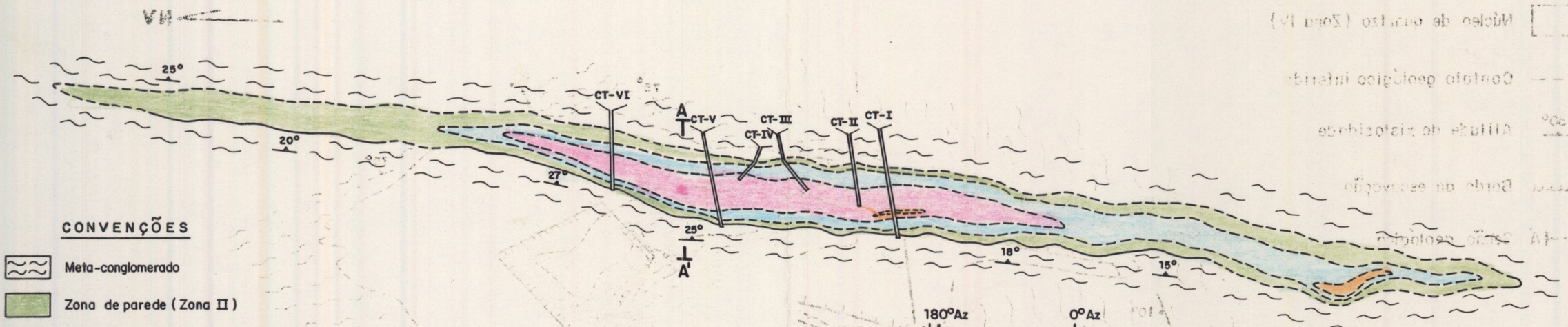
A Zona I devido a sua pequena espessura foi mapeada como Zona de parede (Zona II) – Identificação de campo – ponto JN-14

Planimetria levantada a bússola e trena – Altimetria estimada

PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL

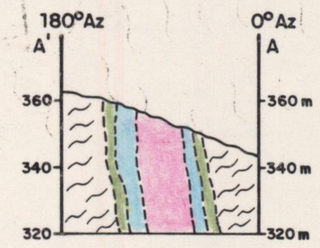
CROQUI GEOLOGICO DO PEGMATITO CAPOEIRA, PARELHAS/RN

1992



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

Des.: Alan D. de Barros e Fº. Batista - dez./92

PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL

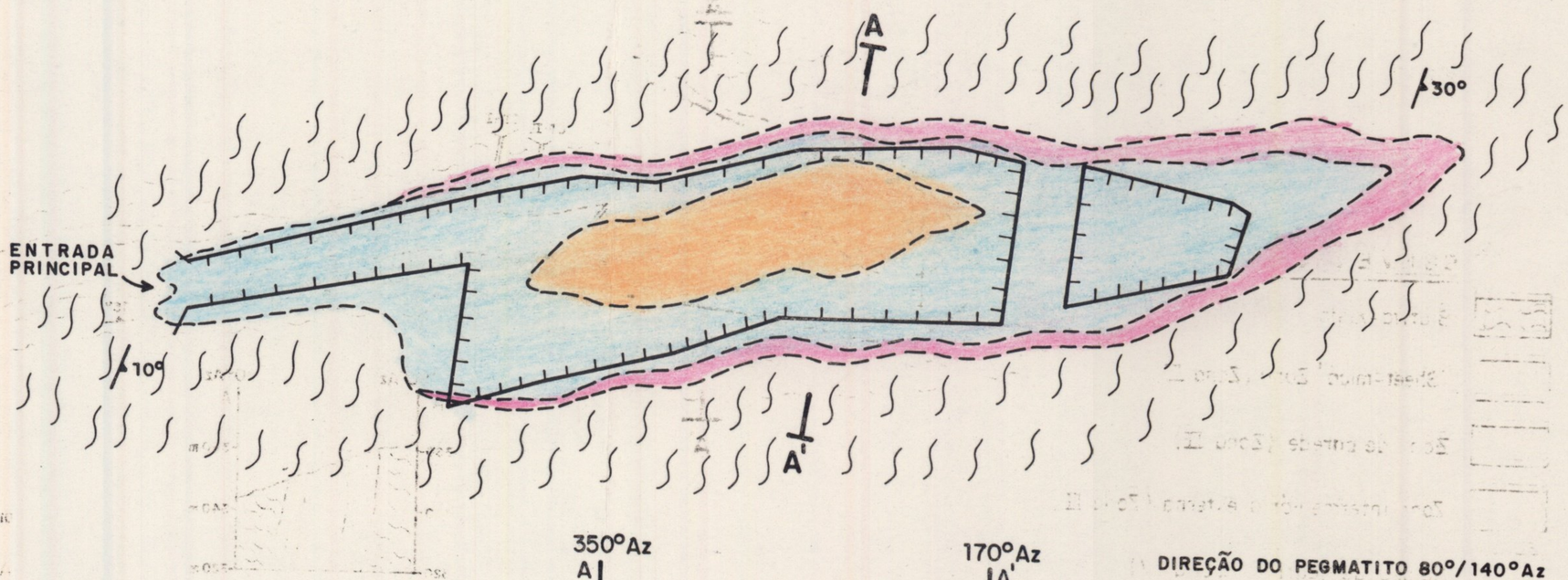
CROQUÍ GEOLÓGICO DO PEGMATITO MULUNGÚ, PARELHAS/RN

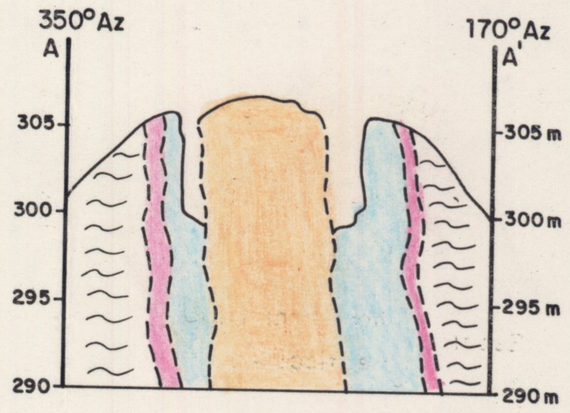
1992

NV

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





DIREÇÃO DO PEGMATITO 80°/140°Az

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

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 - Altimetria estimada

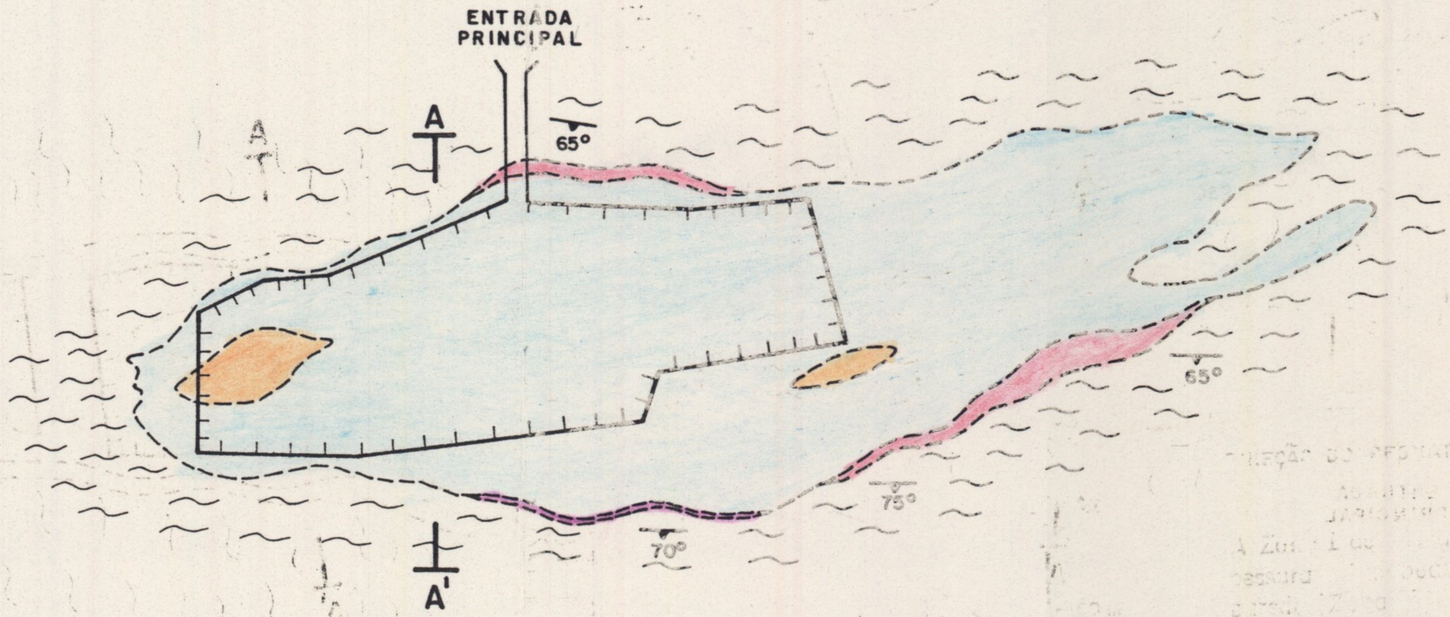
Des.: Alan Dionisio de Barros - dez./92

PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL

CROQUÍ GEOLÓGICO DO PEGMATITO PENDANGA, PEDRA LAVADA/PB

1992

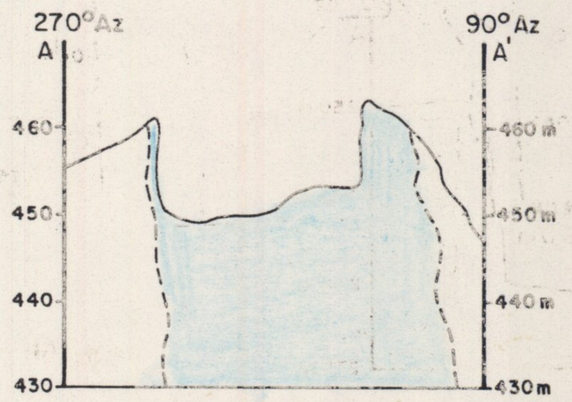
NW



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
- 65° Atitude de xistosidade
- Borda de escavação
- A⊢⊣A' Seção geológica

Escala: horizontal 1:1000
vertical - 1:1000



DIREÇÃO DO PEGMATITO – 60°/80° Az

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

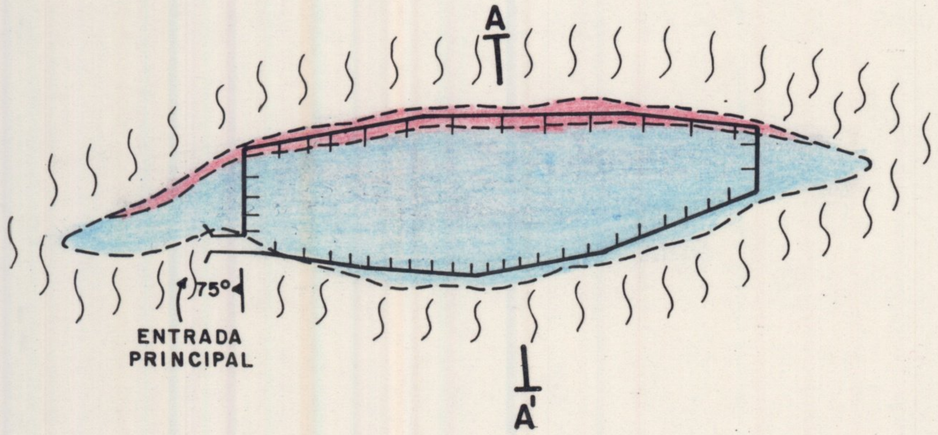
Planimetria levantada a bussola e trena - Altimetria estimada

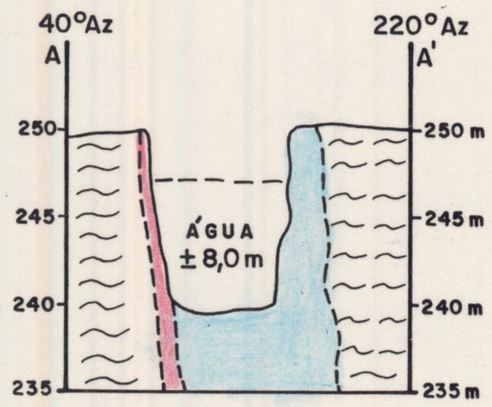
Des.: Alan Dionisio de Borba - dez./92

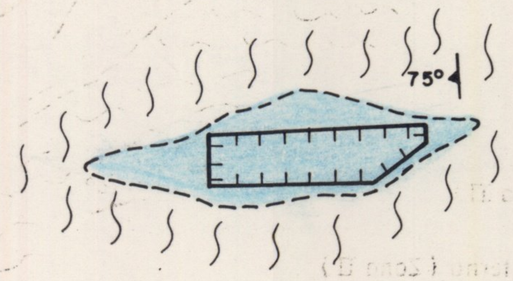
PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL

CROQUÍ GEOLÓGICO DO PEGMATITO MINA GRANDE, JARDIM DO SERIDÓ / RN

1992







NV

CONVENÇÕES

- Biotita-xisto
- "Sheet-mica" Zona (Zona II)
- Zona intermediária externa (Zona III)
- Contato geológico inferido
- 75° Atitude de xistosidade
- Borda de escavação
- A — A' 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

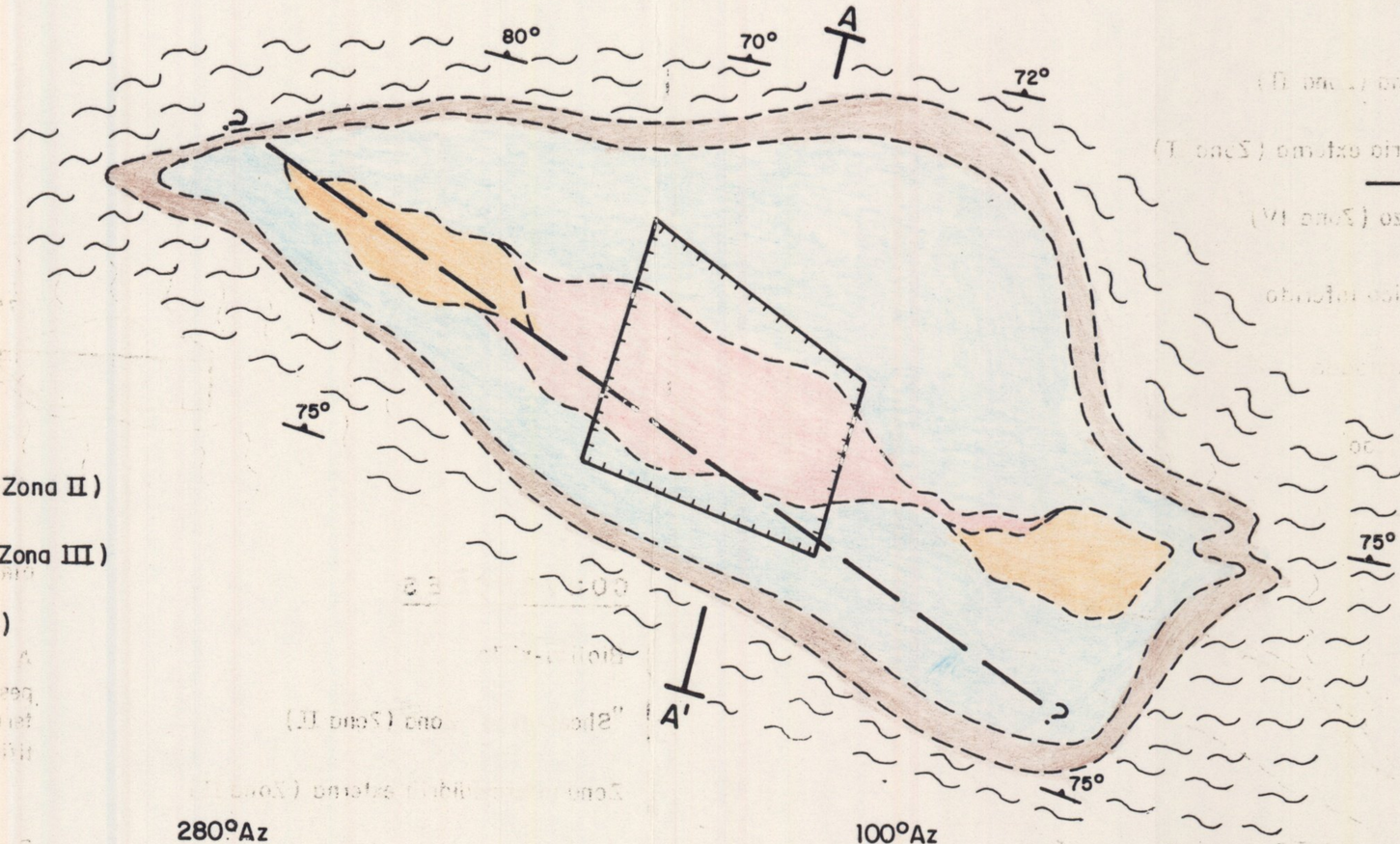
Planimetria levantada a bússola e trena - Altimetria estimada

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

PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL

CROQUÍ GEOLÓGICO DO PEGMATITO SALGADINHO, CARNAÚBA DOS DANTAS/RN

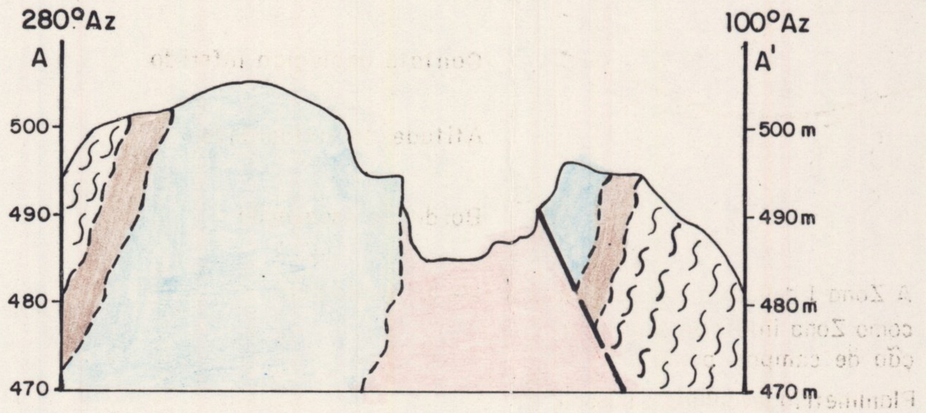
1992



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
- 70° Atitude de xistosidade
- Falha indiscriminada
- Borda da escavação
- A — A' 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

Des.: Alan Dionisio de Barros - dez./92

PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL

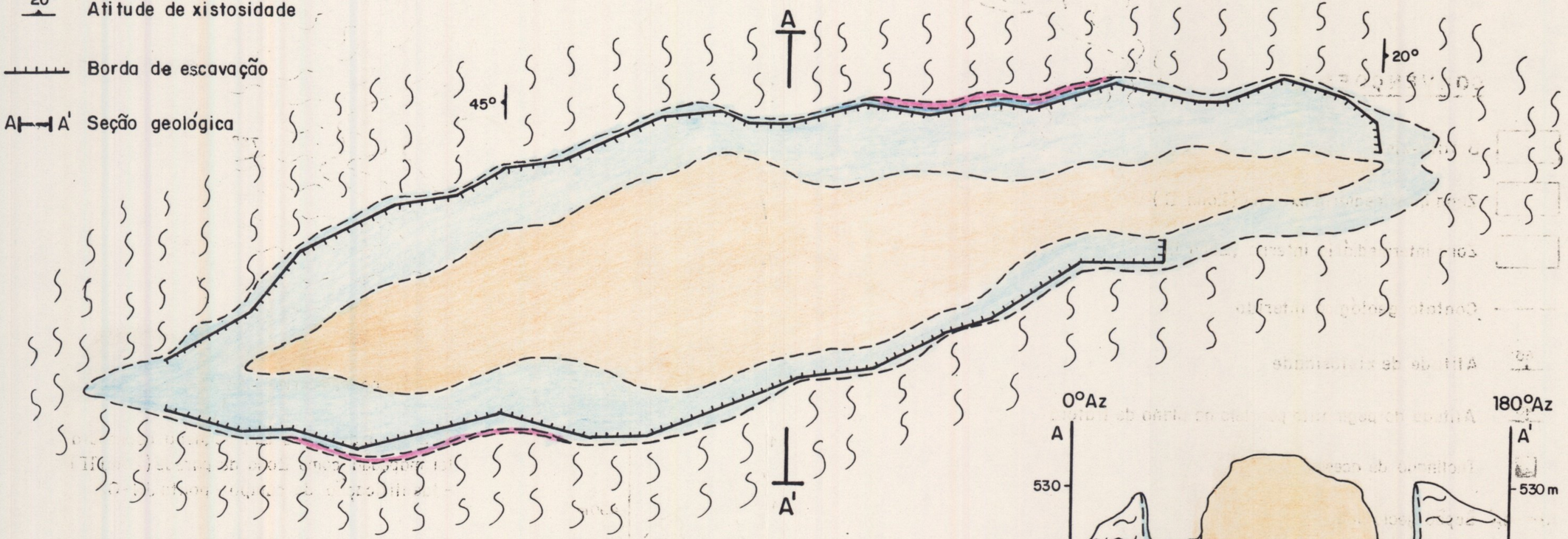
CROQUÍ GEOLÓGICO DO PEGMATITO SERROTE DA ONÇA, NOVA PALMEIRA/PB

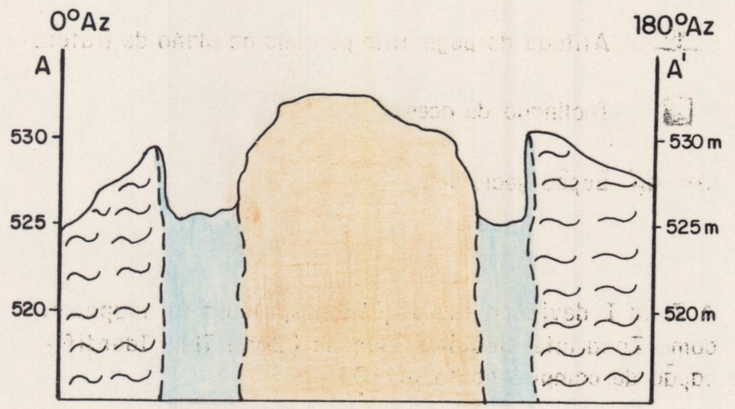
1992

CONVENÇÕES

- Biotita-xisto
- "Sheet-Mica" Zona (Zona II)
- Zona intermediária externa (Zona II)
- Núcleo de quartzo (Zona IV)
- Contato geológico inferido
- 20° Atitude de xistosidade
- Borda de escavação
- A — A' Seção geológica

NV





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

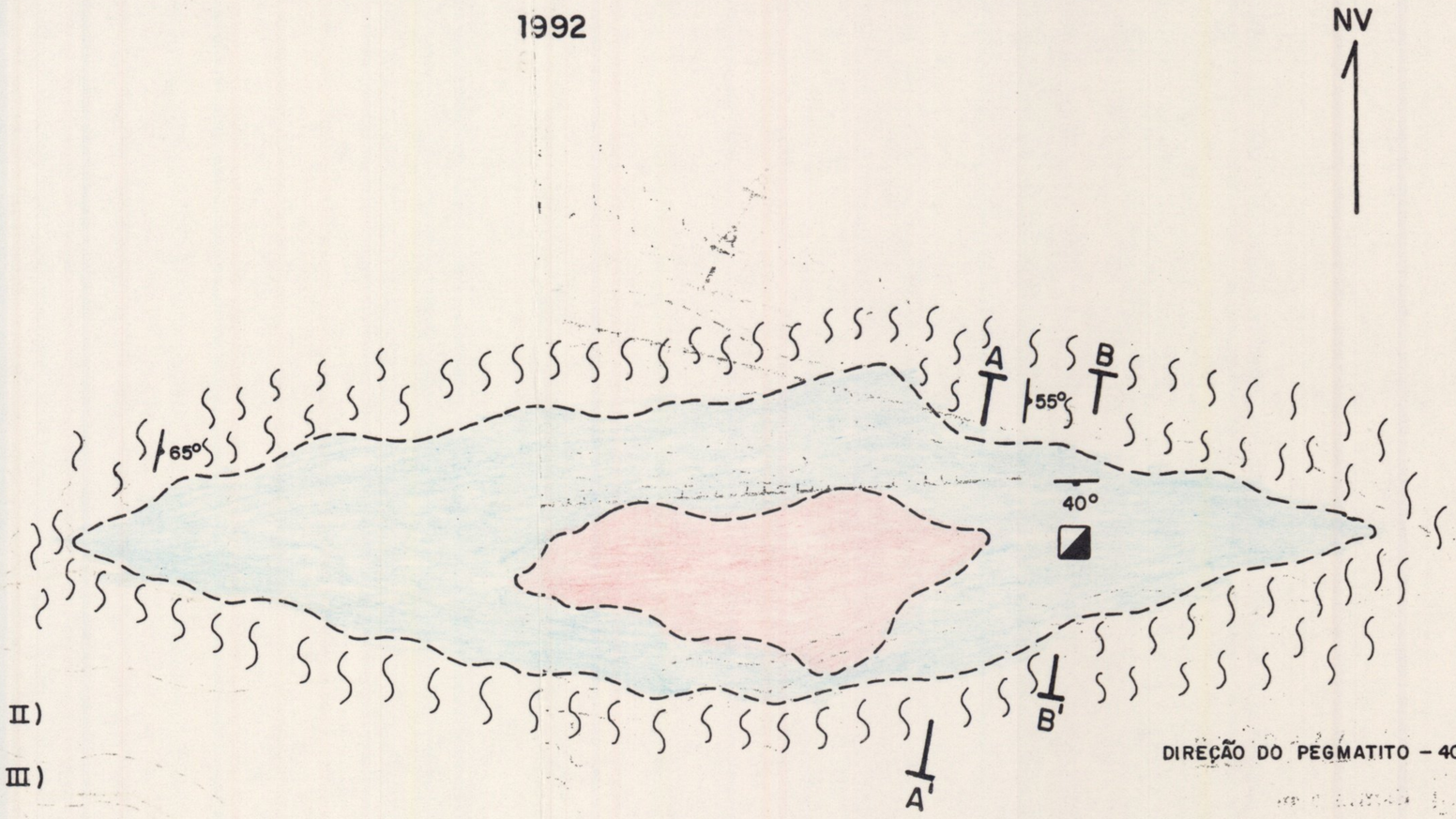
Planimetria levantada a bússola e trena - Altimetria estimada

Des.: Alan Dionisio de Barros - dez./92

PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL

CROQUÍ GEOLÓGICO DO PEGMATITO MINA ESPERA, FREI MARTINHO/PB

1992

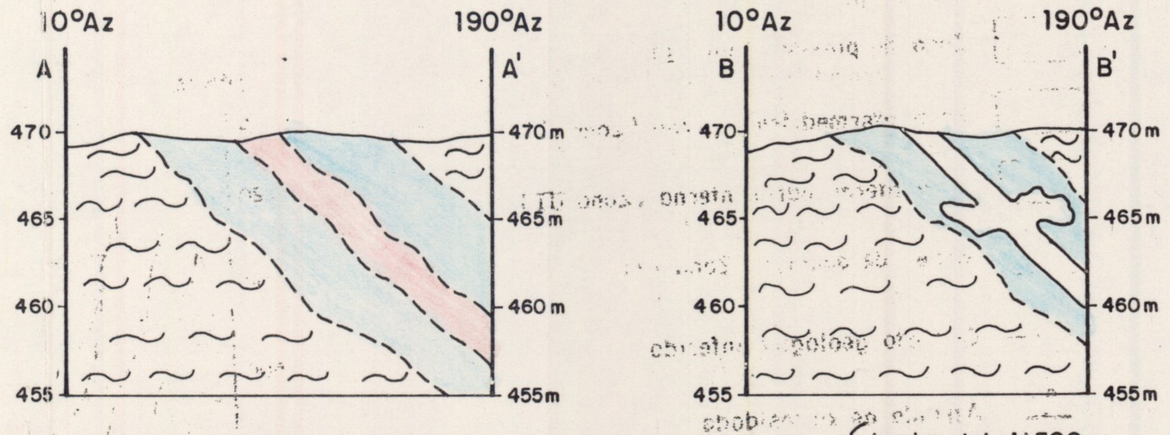


CONVENÇÕES

- Biotita-xisto
- Zona intermediária externa (Zona II)
- Zona intermediária interna (Zona III)
- Contato geológico inferido
- 65° Atitude de xistosidade
- 40° Atitude do pegmatito paralelo ao plano de fratura
- Inclinado de acesso
- A⊢⊣A' Seção geológica

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 bussola e trena - Altimetria estimada

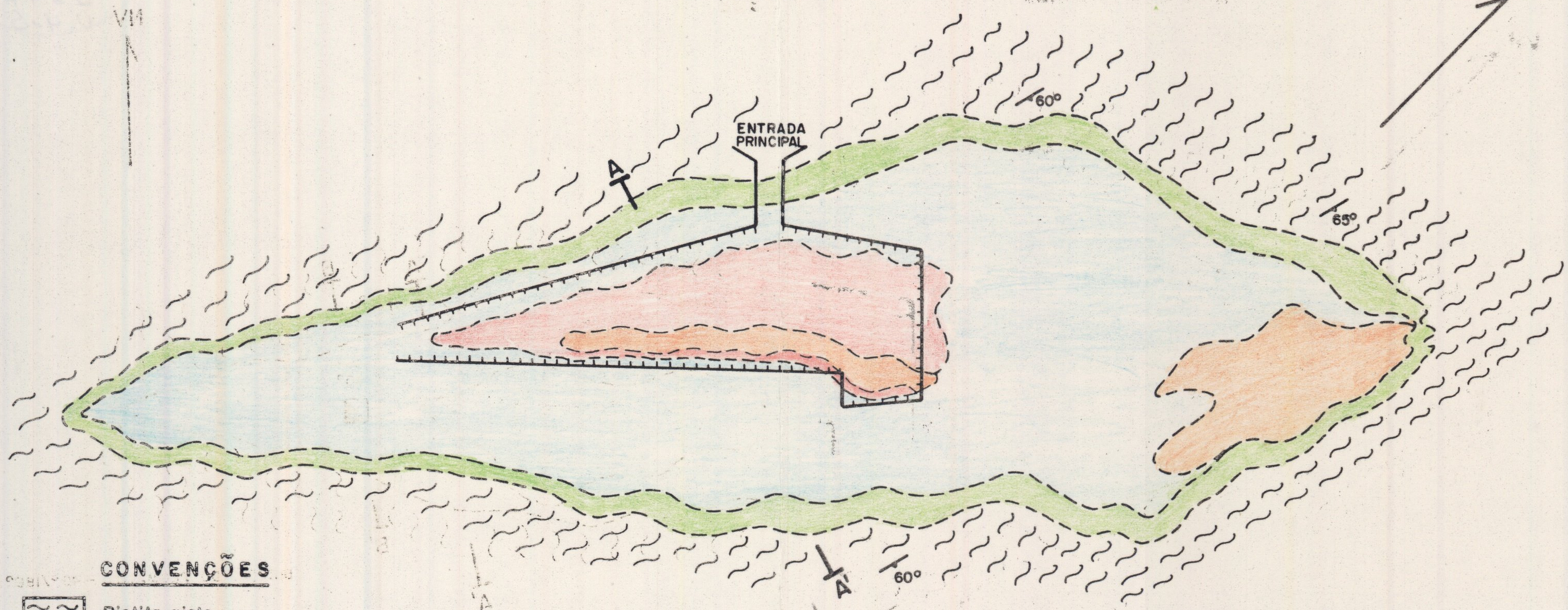
Escala { horizontal - 1:500 / vertical - 1:500

Des.: Alan Dionisio de Barros - dez/92

PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL

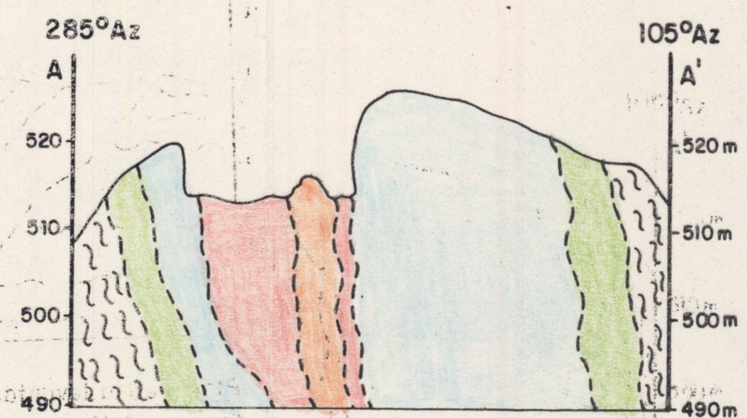
CROQUÍ GEOLÓGICO DO PEGMATITO SERRA BRANCA, PEDRA LAVRADA/PB

1992



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
- 60° Atitude de xistosidade
- Borda da escavação
- A—A' Seção geológica



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

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

Des.: Alan Dionísio de Barros - dez/92

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

DIRETORIA DE RECURSOS MINERAIS - DRM

DEPARTAMENTO DE PROJETOS ESPECIAIS E MEIO AMBIENTE - DEPES

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE

PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL

RELATÓRIO PARCIAL DE ATIVIDADES

PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DA BORBOREMA

JÚLIO DE REZENDE NESI

MARCELO SOARES BEZERRA

CRISTIANO DE ANDRADE AMARAL

VALDECILIO G. DUARTE DE CARVALHO

RECIFE/PE

DEZEMBRO/1992

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Área de Atuação/Abrangência
1.2 - Objetivos
1.3 - Justificativa
1.4 - Métodos de Trabalho
1.5 - Equipe Técnica e Dados Físicos de Produção
1.6 - A Integração CPRM/Governos Estaduais

2 - PEGMATITOS DA PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DA BORBOREMA

2.1 - Considerações Preliminares
2.2 - Pré-Seleção, Seleção Final de Áreas e Amostragem
2.3 - Situação, Geologia e Características Gerais dos Pegmatitos Estudados
2.4 - Pegmatito Capoeira - Descrição de um pegmatito modelo da Província
2.5 - Considerações Gerais Sobre Interpretação de Dados Analíticos, e Sugestões.

3 - ESTUDO DE MERCADO

4 - APRESENTAÇÃO DOS ANEXOS

4.1 - Figura I - Mapa de Situação da Área do Projeto
4.2 - Anexo I - Mapa de Pontos dos Pegmatitos Estudados e Amostrados na Escala 1:250.000 (Base Planimetrica)
4.3 - Anexo II - Mapa de Pontos dos Pegmatitos Estudados e Amostrados na Escala 1:250.000 (Base Geológica).
4.4 - Anexo III - Croquís em Semi-Detalhe com Seção Geológica de 09 Pegmatitos Importantes em Escalas Diversas de 1:500 a 1:2000.
4.5 - Anexo IV - Relatório Conclusivo do Estudo de Mercado dos Minerais Industriais.

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Área de Atuação/Abrangência

A área de atuação do Projeto 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.

As ocorrências de pegmatitos dos Estados de Alagoas e Pernambuco não serão abordadas pelo Projeto.

1.2 - Objetivos

Os objetivos do projeto 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 numa 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 - Justificativa

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 micro-jazidas de forma filoneana que em conjunto formam 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 explotação nesses corpos pegmatíticos, o que aumenta a importância da explotação 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 sequência de execução, as diversas atividades e métodos desenvolvidos no decorrer do projeto, procedendo-se de início, a organização física do projeto, para a montagem da infra-estrutura necessária a 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, estutura interna, com ênfase principalmente para as unidades estruturais e litológicas, densidade das mineralizações, potencialidade econômica, grau de dilapidação, obstrução e aspectos gerais de explotação (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 das ocorrências de pegmatitos já cadastradas e conhecidas pela 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 foto-aéreas 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 muscovita, para as determinações químicas e caracterização tecnológica.

Levantamento de semi-detalhe foi executado em 09 dos 11 corpos selecionados para a amostragem geoquímica, utilizando-se tripé, bússola e trena, a fim de se estabelecer os seus elementos geométricos, relações com as encaixantes, mineralogia tipomórfica, texturas e diferenciação interna.

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 pelo projeto.

Todos os pegmatitos estudados foram plotados em base planimétrica (anexo I) e geológica (anexo II) e em fotos aéreas na escala de 1:70.000, e foram elaborados croquís geológicos dos 09 pegmatitos levantados em semi-detalhe, em escalas variadas entre 1:500 e 1:2000 (anexo III).

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 mineralógicas foram efetuadas no Laboratório de Análises Minerais (LAMIN) da CPRM e as análises de caracterização tecnológica na Fundação Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco (ITEP).

1.5 - Equipe Técnica e Dados Físicos de Produção

Participaram da execução direta do Projeto, referente a Província Pegmatítica da Borborema, 3 geólogos, 1 engenheiro de minas, 2 técnicos de mineração e 1 motorista, com a seguinte organização:

Supervisão Técnica - Geól. Antonio José Barbosa, supervisor (até março/92)
Geól. Carlos Alberto Cavalcanti Lins, supervisor (a partir de abril/92)

Equipe Executora - Geól. Júlio de Rezende Nesi (Chefe do Projeto).(início do projeto,até 10 de setembro/92)
- Geól. Cristiano de Andrade Amaral (até agosto/91)
- Geól. Valdecílio G. Duarte de Carvalho

- Eng. de Minas Marcelo Soares Bezerra (chefe do projeto),(a partir de 10 de setembro/92)
- Geól. Claudio Scheid (a partir de nov/92)
- Téc.Mineração Armando Arruda Câmara Filho
- Téc.Mineração Carlos Alberto de Góis Andrade
- Motorista José Araújo Souto.

Os dados físicos de produção referentes a esta fase do projeto 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 as 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 explotação, 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.

2 - PEGMATITOS DA PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DA BORBOREMA

2.1 - Considerações Preliminares

Os trabalhos geológicos programados pelo Projeto, almejaram introduzir uma nova metodologia a ser aplicada em áreas alvos, objetivando executar uma avaliação preliminar do potencial de mineralização em elementos raros dos pegmatitos individualmente estudados, uma vez que este nível de conhecimento

DADOS FISICOS DE PRODUCAO
QUADRO I

ATIVIDADE INDICE DE PRODUCAO	ESTUDO GEOLOGICO, ESTUDO DE MERCADO E OPORTUNIDADES INDUSTRIAIS
PEGMATITOS SELECIONADOS PELA ANALISE BIBLIOGRAFICA	62
PEGMATITOS SUGERIDOS PELA CDM/RN E CDRM/PB	33
PEGMATITOS ESTUDADOS	59- HOMOG=08 E HETEROG=51
PEGMATITOS ESTUDADOS EM AREAS SELECIONADAS PELA CPRM	36
PEGMATITOS ESTUDADOS EM AREAS SELECIONADAS PELA CDRM/PB	07
PEGMATITOS ESTUDADOS EM AREAS SELECIONADAS PELA CDM/RN	15
PEGMATITOS SEMI-DETALHADOS	09
PEGMATITOS ESTUDADOS E AMOSTRADOS	35
PEGMATITOS AMOSTRADOS PARA DETERMINACAO DE INDICADORES GEOQUIMICOS	11
AMOSTRAS SUBMETIDAS A ANALISE MINERALOGICA PARA IDENTIFICACAO ATRAVES DE METODOS OTICOS, SECCAO DELGADA	15
PEGMATITOS AMOSTRADOS PARA DETERMINACAO DE ANALISES QUIMICAS E/OU CARACTERIZACAO TECNOLOGICA	24
AMOSTRAS COLETADAS DE DECANTADORES DE CAULIM PARA ENSAIOS DE BENEFICIAMENTO	02
ENTIDADES DE CLASSE E ORGAOS GOVERNAMENTAIS CONSULTADOS	25
EMPRESAS PRODUTORAS CONSULTADAS	78
EMPRESAS CONSUMIDORAS CONSULTADAS	336
No. DE ANALISES MINERALOGICAS	15
No. DE ANALISES QUIMICAS DIVERSAS	51
No. DE ENSAIOS DE CARACTERIZACAO TECNOLOGICA	16
No. DE ENSAIOS DE BENEFICIAMENTO	-

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 Amostragens

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 nos 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 ambligonita;

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.

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

DEPOSITOS DE PEGMATITOS PRE-SELECIONADOS PELA BIBLIOGRAFIA
RIO GRANDE DO NORTE

QUADRO II

No.de Ordem	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	No. DA FICHA	LOCALIDADE	MUNICIPIO	MINERAL TIPOMORFICO
01	CADAST.MIN./RN CPRM - VOL.IV	04	MARACAJA*	ACARI	ESPODUMENIO
02	EST.PEGMATITOS RN/PB SUDENE/MISSAO FRANCESA	15	CABECO DO PIAUI	CARNAUBA DOS DANTAS	ESPODUMENIO/AMBLIGONITA
03	"	40	MARIBONDO	"	"
04	"	57	SALGADINHO	"	"
05	CADAST.PEGMATITOS VOL. - CDM/RN	-	TIRACELOURA	"	"
06	EST.PEGMATITOS RN/PB SUDENE/MISSAO FRANCESA	222	MALHADA GRANDE	PARELHAS	ESPODUMENIO
07	"	239	MULUNGU	"	"
08	"	272	RIACHO DE BOI	"	"
09	CADAST.PEGMATITOS VOL. VI - CDM/RN	PA.02	CAPOEIRA	PARELHAS	ESPODUMENIO/AMBLIGONITA
10	IDEM - VOL. VII	PA.82	PAIS DA LUA	"	ESPODUMENIO
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/MISSAO FRANCESA	08	AZEVEDO	CARNAUBA 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	CARNAUBA DOS DANTAS	AMBLIGONITA
19	CADAST. PEGMATITOS VOL. V - CDM/RN	19	MINA GRANDE	JARDIM DO SERIDO	AMBLIGONITA

CONT. QUADRO II

20	"	22	CURRAIS NOVOS	"	"
21	EST. PEGMATITOS RN/PB SUDENE/MISSAO FRANCESA	162	CABECA DE URUBU	PARELHAS	AMBLIGONITA
22	"	233	MARCELINO	"	"
23	"	280	SAO SEBASTIAO	"	"
24	"	298	TIMBAUBA	"	"
25	"	301	TRIGUEIRO	"	AMBLIGONITA/CASSITERITA
26	CADAST. PEGMATITOS VOL.VII - CDM/RN	PA.123	LUIZAO	"	AMBLIGONITA
27	CADAST. MIN./RN CPRM - VOL. IV	219	MACILON	EQUADOR	BISMUTO/QUARTZO HIALINO
28	"	212	MAMOES*	"	BISMUTO
29	"	276	TANQUINHO	"	BISMUTO/QUARTZO HIALINO
30	CADAST. MIN./RN CPRM - VOL. IV	09	FAVELA	ACARI	CASSITERITA
31	EST.PEGMATITOS RN/PB SUDENE/MISSAO FRANCESA	56	SERROTE DO MARACUJA*	CARNAUBA DOS DANTAS	CASSITERITA

* PEGMATITOS AMOSTRADOS PELA UFPE, PARA DETERMINACAO DE INDICADORES GEOQUIMICOS.

DEPOSITOS DE PEGMATITOS PRE-SELECIONADOS PELA BIBLIOGRAFIA
PARAIBA

QUADROIII

No.de Ordem	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	No. DA FICHA	LOCALIDADE	MUNICIPIO	MINERAL TIPOMORFICO
01	CADAST.MIN.MET/PB VOL.II - CDRM	17	VARZEA VERDE	FREI MARTINHO	ESPODUMENIO/CASSITERITA
02	CADAST.MIN.MET./PB VOL.II - CDRM	25	CATOLE/CARRAPICHO	JUAZEIRINHO	ESPODUMENIO/CASSITERITA
03	EST.PEGMATITOS RN/PB SUDENE/MISSAO FRANCESA	119	PEDRA PRETA I E II	JUAZEIRINHO	ESPODUMENIO/CASSITERITA
04	"	130	SERIDOZINHO*	"	"
05	"	131	TARA	"	"
06	CADAST.MIN.MET./PB VOL.II -CDRM	38	NORUEGA	JUNCO DO SERIDO	ESPODUMENIO/CAULIM
07	CADAST.MIN.MET./PB VOL.II - CDRM	50	PORTEIRA	NOVA PALMEIRA	ESPODUMENIO/CASSITERITA
08	IDEM - VOL.III	149	RONCADEIRA	"	"
09	IDEM-VOL. III	178	SERRA AGUDA	"	"
10	EST.PEGMATITOS RN/PB SUDENE/MISSAO FRANCESA	322	CAFUBA	PEDRA LAVRADA	ESPODUMENIO
11	"	336	MALHADA DA PEDRA I E II	"	ESPODUMENIO/CASSITERITA
12	"	343	PENDANGA	"	ESPODUMENIO
13	"	356	TIBIRI*	"	"
14	CADAST.MIN.MET./PB VOL.III - CDRM	94	BEZOURO	PICUI	ESPODUMENIO/CASSITERITA
15	"	84	CARRAPATEIRA	"	"
16	"	78	CRUZEIRO	"	"
17	"	90	URUBU*	"	"
18	"	97	MINA ESPERA	FREI MARTINHO	ESPODUMENIO/AMBLIGONITA
19	CADAST.MIN.MET./PB VOL.II - CDRM	124	PEDRA D'AGUA	SAO VICENTE DO SERIDO	ESPODUMENIO/CASSITERITA
20	EST.PEGMATITOS RN/PB SUDENE/MISSAO FRANCESA	340	PATRIMONIO*	PEDRA LAVRADA	LEPIDOLITA/BISMUTO

CONT. QUADRO III

21	ROMULO ARGENTIERE	-	LAGOA DOS DEFUNTOS	CUBATI	AMBLIGONITA/BISMUTO
22	CADAS.MIN.MET./PB VOL.III - CDRM	145	UNHA DE GATO	JUNCO DO SERIDO	AMBLIGONITA/BISMUTO
23	IDEM - VOL.II	56	SERRA BRANCA	PEDRA LAVRADA	AMBLIGONITA/CASSITERITA BISMUTO
24	IDEM - VOL.II	93	TANQUINHOS	PICUI	AMBLIGONITA/BISMUTO
25	IDEM - VOL.III	146	QUESTAO	PICUI	"
26	EST.PEGMATITOS RN/PB SUDENE/MISSAO FRANCESA	121	MORCEGO	SAO VICENTE DO SERIDO	AMBLIGONITA
27	CADAST.MIN.MET./PB VOL.II - CDRM	19	FIGUEIRA	FREI MARTINHO	BISMUTO
28	IDEM - VOL.III	144	BOA VISTA DE CIMA	JUNCO DO SERIDO	BISMUTO
29	EST.PEGMATITOS RN/PB SUDENE/MISSAO FRANCESA	338	SERROTE DA ONCA	NOVA PALMEIRA	BISMUTO
30	CADAST.MIN.MET./PB VOL.III - CDRM	188	FEIO	PEDRA LAVRADA	BISMUTO/CASSITERITA
31	IDEM - VOL.II	88	DAMIAO	PICUI	CASSITERITA

* PEGMATITOS AMOSTRADOS PELA UFPE, PARA DETERMINACAO DE INDICADORES GEOQUIMICOS.

obedeceram as sugestões encaminhadas pelas Cias. 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 pelo projeto, 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.

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 às 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 explotação (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 8 deles, como; Seridozinho, Tibiri, Urubu e Patrimônio na Paraíba, Cristal Branco, Serrote do Maracujá, Mamões e Maracajá no Rio Grande do Norte, já haviam sido amostrados pela UFPE para determinação dos indicadores geoquímicos, restando portanto, 54 outros para o projeto selecionar.

Deste total, cerca de 36 áreas foram visitadas pela equipe do projeto no 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.

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, Urubú, Noruega, Pedra D'Agua, Cafuba e Tibiri, localizados respectivamente nos municípios paraibanos de Juazeirinho, Picuí, Junco do Seridó, S. 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 acrescida de mais duas áreas consideradas, respectivamente Ubaeira, em Currais Novos/RN e Malhada Vermelha em Parelhas/RN, totalizam as 11 áreas finais (quadro VII).

DEPOSITOS DE PEGMATITOS INDICADOS PELA CDM/RN, CDRM/PB
E INICIATIVA PRIVADA

QUADRO IV

INTERESSADA	LOCALIDADE	MUNCIPIO/ESTADO	SUBSTANCIA MINERAL P/EXECUCAO AMOSTRAGEM
CDM/RN (CIA. DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS MINERAIS DO R.G.N) E INICIATIVA PRIVADA.	MINA DO ERMO	CARNAUBA DOS DANTAS/RN	FELDSPATO/QUARTZO
	XIQUE-XIQUE	"	" "
	UBAEIRA	CURRAIS NOVOS/RN	FELDSPATO/QUARTZO
	CONDADO	EQUADOR/RN	CAULIM
	FAVELA	"	"
	GIZ	"	"
	MACILON/VILANI	"	QUARTZO HIALINO
	MAMOES III	"	FELDSPATO/QUARTZO
	MINA DO AMANCIO	"	" "
	ALGODAO	PARELHAS/RN	FELDSPATO/QUARTZO
	BARRA (REDONDO)	"	" "
	CAPOEIRA	"	" "
	CARAIBEIRA	"	" "
	CARNAUBINHA	"	" "
	MALHADA VERMELHA	"	" "
	MINA DO BERILO	"	" "
	(MINA DO COMPRESSOR)	"	" "
	GAMENHO		
CDRM/PB (CIA. DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS MINERAIS DA PARAIBA) E INCIATIVA PRIVADA	ALTO DO BRENAND	JUNCO DO SERIDO/PB	CAULIM
	BATISTA	" "	"
	MALHADA DO UMBUZEIRO	" "	"
	MASSARANDUBA	" "	"
	NORUEGA	" "	"
	VARZEA DA VASSOURA	" "	"
	ALDEIA	" "	FELDSPATO/QUARTZO
	BALANCO	" "	" "
	POCO DA PEDRA	" "	" "
	SACO DA PALHA	" "	" "
	IPUEIRA	" "	QUARTZO HIALINO
	LAGAMAR	NOVA PALHEIRA/PB	FELDSPATO
	PELADO	PEDRA LAVRADA/PB	FELDSPATO/QUARTZO
	BONFIM	SALGADINHO/PB	CAULIM
	CAJAZEIRAS	"	"
	SAO JOSE DA BATALHA	"	"

DEPOSITOS DE PEGMATITOS VISITADOS NO RECONHECIMENTO DE CAMPO NAS AREAS
PRE-SELECIONADAS PELA BIBLIOGRAFIA
RIO GRANDE DO NORTE

QUADRO V

No. DE ORDEM	No. DE CAMPO	LOCALIDADE	MUNICIPIO	MINERAL TIPOMORFICO	AEROFOTO No. (SACS-1:70.000)
01	JN-02	SALGADINHO	CARNAUBA DAS DANTAS	ESP,AMB	123
02	JN-04	MACILON/VILARI	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	MARACAJA	ACARI	ESP	121
08	JN-12	MARIMBONDO	CARNAUBA DOS DANTAS	ESP,AMB	123
09	JN-13	TIRACELOURA	" "	ESP,AMB	121
10	JN-14	CABECO DO PIAUI	" "	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	MAMOES	EQUADOR	BI	088
16	JN-21	VICENTINO	EQUADOR	BI,LP	088
17	JN-43	MINA GRANDE	JARDIM DO SERIDO	AMB	072

AMB - AMBLIGONITA, BI-BISMUTO, CS-CASSITERITA, ESP-ESPODUMENIO, LP-LEPIDOLITA, QZ-QUARTZO

DEPOSITOS DE PEGMATITOS VISITADOS NO RECONHECIMENTO DE CAMPO NAS AREAS PRE-SELECIONADAS PELA BIBLIOGRAFIA
PARAIBA

QUADRO VI

No. DE ORDEM	No. DE CAMPO	LOCALIDADE	MUNICIPIO	MINERAL TIPOMORFICO	AEROFOTO No (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	BEZOURO	PICUI	ESP,CS	484
04	JN-23	CRUZEIRO	PICUI	ESP,CS	484
05	JN-24	CARAPATEIRA	PICUI	ESP,CS	481
06	JN-25	RONCADEIRA	NOVA PALMEIRA	ESP,CS	146
07	JN-26	SERROTE DA ONCA	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	CATOLE/CAPRICHO	JUAZEIRINHO	ESP,CS	086
19	JN-38	VARZEA VERDE	FREI MARTINHO	ESP,CS	151

AMB - ambligonita, BI-bismuto, CS-cassiterita, ESP-espodumenio.

DEPOSITOS DE PEGMATITOS SELECIONADOS PARA AMOSTRAGEM
E DETERMINACAO DE INDICADORES GEOQUIMICOS

QUADROVII

No. DE ORDEM	No. DE CAMPO	LOCALIDADE	MUNICIPIO/ESTADO	ZONA/MINERAL AMOSTRADO	AEROFOTO No. (SACS-1:70.000)
01	JN-02	SALGADINHO	CARNAUBA DAS DANTAS/RN	III-FD	123
02	JN-03	MINA ESPERA	FREI MARTINHO/PB	II/MI	481
03	JN-05	CAPOEIRA	PARELHAS/RN	III/FD	093
04	JN-14	CABECO DO PIAUI	CARNAUBA DAS DANTAS/RN	I/MI	121
05	JN-15	MULUNGU	PARELHAS/RN	II/MI	125
06	JN-26	SERROTE DA ONCA	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-IIFD	146
09	JN-43	MINA GRANDE	JARDIM DO SERIDO/RN	II/FD	072
10	JN-44	UBAEIRA	CURRAIS NOVOS/RN	I/MI-III/FD	519
11	VC-02	MALHADA VERMELHA	PARELHAS/RN	III/FD	090

FD - FELDSPATO, MI - MICA (MUSCOVITA)

Fazendo-se uma análise crítica dos 11 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 explotados 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 (Zona 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 24 depósitos de pegmatitos, sendo 18 no Rio Grande do Norte (Quadro VIII) e 06 na Paraíba (Quadros VIII e IX).

No tocante as 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 as áreas sugeridas pela CDRM/PB (Quadro IV), apenas sete foram visitadas, respectivamente Lagamar, Brennand, Massaranduba, Aldeia, Poço da Pedra, Ipueira e Pelado, ao passo que as demais deixaram de ser visitadas em virtude das dificuldades financeiras enfrentadas pela CDRM/PB na ocasião, o que impediu a sua equipe técnica de deslocar-se para as referidas áreas conjuntamente com a equipe da CPRM no mês de novembro/91, conforme o cronograma de trabalho estabelecido entre as partes. Tratavam-se de pegmatitos recentemente cadastrados pela CDRM/PB na região de Junco do Seridó e Salgadinho.

A amostragem praticada nos pegmatitos, tanto na 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 e 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.

DEPOSITOS DE PEGMATITOS SELECIONADOS PARA AMOSTRAGEM E DETERMINACAO
DE ANALISES QUIMICAS E CARACTERIZACAO TECNOLOGICA
RIO GRANDE DO NORTE

QUADRO VIII

No. DE ORDEM	No. DE CAMPO	LOCALIDADE	MUNICIPIO	MINERAL AMOSTRADO	ANALISE EFETUADA	AEROFOTO No. (SACS-1:70.000)
01	JN-02	SALGADINHO	CARNAUBA DOS DANTAS	FD,QZ E ESP FD	Aq Ct	123
02	JN-04	MACILON/VILANI	EQUADOR	QZ	Aq	088
03	JN-05	CAPOEIRA	PARELHAS	FD,QZ E ESP FD	Aq Ct E Am	093
04	JN-14	CABECO DO PIAUI	CARNAUBA DOS DANTAS	MI	Aq	121
05	JN-15	KULUNGU	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	CARAIBEIRA	PARELHAS	FD	Aq, Ct E Am	125
09	JN-44	UBAEIRA	CURRAIS NOVOS	BE,FD,QZ,BE	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	ALGODAO	PARELHAS	FD	Aq,Ct E Am	090
13	VC-04	XIQUE-XIQUE	CARNAUBA DOS DANTAS	FD	Aq, Ct E Am	122
14	VC-05	MINA DO ERMO	CARNAUBA DOS DANTAS	FD	Aq, Ct E Am	122
15	VC-06	CARNAUBINHA	PARELHAS	FD	Aq, Ct E Am	125
16	VC-07	MAMOES III	EQUADOR	FD	Aq, Ct E Am	088
17	VC-08	MINA DO AMANCIO	EQUADOR	FD	Aq, Ct E Am	088
18	VC-09	GIZ	EQUADOR	CM	Aq E Ct	088

AMB - AMBLIGONITA, BE-BERILO, ESP-ESPODUMENIO, FD-FELDSPATO
MI - MICA, QZ-QUARTZO
Am -ANALISE MINERALOGICA, Aq-ANALISE QUIMICA, Ct-CARACTERIZACAO TECNOLOGICA

DEPOSITOS DE PEGMATITOS SELECIONADOS PARA AMOSTRAGEM E DETERMINACAO
DE ANALISES QUIMICAS E CARACTERIZACAO TECNOLOGICA
PARAIBA

QUADRO IX

No. DE ORDEM	No. DE CAMPO	LOCALIDADE	MUNICIPIO	MINERAL AMOSTRADO	ANALISE EFETUADA	AEROFOTO No.(SACS-1:70.000)
01	JN-01	FIGUEIRA	FREI MARTINHO	FD E QZ 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

AMB - AMBLIGONITA, BE-BERILO, ESP-ESPODUMENIO, FD-FELDSPATO, MI-MICA, QZ-QUARTZO
Am - ANALISE MINERALOGICA, Aq - ANALISE QUIMICA, Ct-CARACTERIZACAO TECNOLOGICA

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 I, anexa.

Os pegmatitos desta província, caracterizam-se como corpos topograficamente salientes, sendo desta maneira denominados de "altos", e compõem um conjunto de corpos 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 (Jardim de Sá et alii, 1991), 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 Brasiliana, estando todo este terreno incluso na Faixa de Dobramentos do Seridó (Brito Neves, 1975).

Os pegmatitos observados e estudados pelo projeto mostraram variações referentes a forma, dimensão, posicionamento, zoneamento e mineralogia.

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 frequentes 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 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 alii (1949), cuja escala inclui os seguintes intervalos:

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

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

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 são as unidades mais importantes, do ponto de vista econômico, elas foram classificadas como: zonas de contato de parede, zonas intermediárias externa e interna e núcleo de quartzo, de acordo com a classificação de Cameron et al. (1949). Comparativamente, também utilizamos a classificação de Johnston

Jr. (1945), que compreende as zonas I, II, III e IV, que é aproximadamente equivalente a de Cameron, diferindo esta em mais detalhes adicionais.

Com referência ao conteúdo mineralógico, observa-se que os pegmatitos estudados pelo projeto 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 evoluidos, 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 9 pegmatitos para serem estudados e mapeados em semi-detalhe. Estes corpos correspondem aos depósitos considerados mais interessantes para amostragem e determinação dos indicadores geoquímicos, cujos critérios de seleção já foram referidos anteriormente. (Croquis Anexos III).

A seguir é feita uma descrição macroscópica com detalhes de um modelo especialmente escolhido, objetivando o melhor estabelecimento dos seus elementos geométricos, relação com a encaixante, efeito exomórfico, mineralogia, textura, diferenciação, substituição extensiva, potencialidade econômica, grau de dilapidação e obstrução, aspectos gerais de explotação 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 de atividade extrativa data de meados de janeiro/1984.

Todos os trabalhos de explotação 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. Vale salientar que o nível atual da lavra a céu aberto, já atinge cerca de 25,0 m de profundidade.

O mapeamento geológico de semi-detalhe, executado com apoio de tripé, bússola e trena, na escala de 1:2.000 (anexo III), 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 650 m de comprimento e espessura máxima de 30,0 m, orientado para 95/275 graus Az, com mergulhos subverticais, dominantemente 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, Jardim de Sá (1991). 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 III).

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 3,0m, 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; pequenos bolsões de quartzo leitoso com até 20,0 cm de diâmetro; bolsões de quartzo róseo com cerca de 50,0 cm de diâmetro; livros de muscovita 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 frequentemente corpos de substituição , com porções totalmente alteradas ou substituídas por outros minerais. Estes corpos se encaixam em padrões estruturais, possivelmente controlado por fraturas, que são impostas à estrutura zonada.

O K-feldspato é do tipo microclina pertita, o plagioclásio é o oligoclásio (Ab85-An15), ambos ocorrem na proporção 20,0% de plagioclásio para 80,0% de K-feldspato. O K-feldspato apresenta frequentes 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 enédricos 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_QUARIZO - 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 2,0m 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 35,0m, 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 clevelandita, 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, sub-aflorante 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 - Considerações Gerais Sobre Interpretação de Dados Analíticos e Sugestões.

Ao ser recebido os resultados analíticos de alguns lotes de amostras que foram submetidas a análises químicas quantitativas, observou-se que alguns dos valores registrados em vinte e duas amostras, apresentaram-se discrepantes se comparados com os padrões internacionais, o que motivou a iniciativa de se mandar repetir as referidas análises. Esta se aguardando o recebimento de resultados analíticos de um lote de nove amostras enviadas para análises mineralógicas e análises químicas, e de onze outras para determinação das caracterizações tecnológicas. Com estes resultados é que poder-se-a fazer um estudo interpretativo confiavél sobre a diferenciação mineral em determinados grupos de pegmatitos e obter-se parâmetros que auxiliem na caracterização da viabilidade economica e assim justificar investimentos localizados que tragam benefícios, para a região em estudo. Estes estudos e suas conclusões serão apresentadas no Relatório Final do projeto, juntamente com o Banco de Dados de Cadastramento Metalogenético dos Pegmatitos de Província que encontra-se em elaboração.

Levando-se em consideração os resultados dos inúmeros trabalhos de pesquisa, levantamentos e cadastramentos já efetuados no âmbito da Província Pegmatitica da Borborema, pode-se concluir que em geral, os corpos pegmatíticos heterogêneos encontram-se na maioria das vezes obstruidos e arrasados devido a uma lavra rudimentar, mal orientada e aleatória como é o caso da garimpagem. O feldspato e o caulim que no momento, podem-se considerar como as substâncias minerais dos pegmatitos mais procuradas pelo mercado consumidor, mostram-se com escassas reservas para grandes produções. Outros minerais como: berilo, moscovita, tantalita-columbita, mangano-tantalita, ambligonita, espodumênio e lepidolita, todos encontram-se com os preços em baixa e sem demanda pelo mercado consumidor.

Por outro lado, se compararmos a Província da Borborema com a Província Pegmatitica do Ceará, concluiremos que esta segunda encontra-se ainda pouco conhecida e explorada, consequentemente possui menor número de corpos pegmatíticos arrasados ou obstruidos e as suas reservas são ainda pouco conhecidas. Estes fatos levam a crer que esta província poderá possuir um potencial econômico comparável a da Borborema.

Nessa Província do Ceará o Projeto Pegmatitos poderia executar no ano de 1993 uma programação de pesquisa que utilizasse um levantamento geoquímico sistemático de solo, já que os corpos pegmatiticos encontram-se em profundidade e quase sempre sem nenhuma feição topográfica notável. Desta forma, poder-se-ia obter como resposta, dados sobre a mineralogia dos corpos, a diferenciação mineral e outras informações de caráter geológico e econômico que viabilizasse a região como produtora de bens minerais de pegmatitos.

3 - ESTUDO DE MERCADO

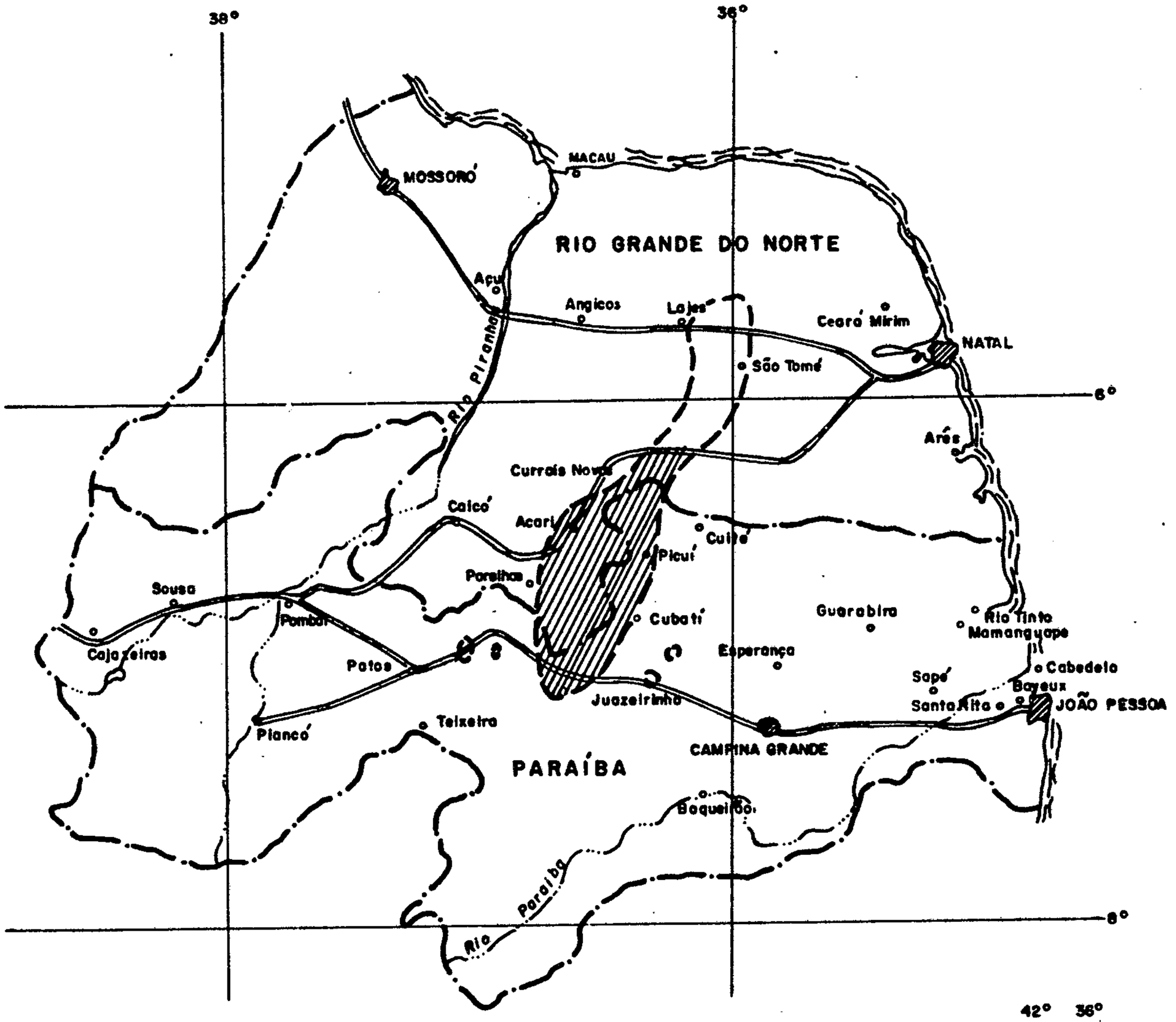
A programação do projeto previa a realização de estudo de mercado dos minerais industriais de pegmatito, objetivando definir a estrutura da oferta no país, os fluxos inter-regionais e inter-setoriais e os perfís dos segmentos que constituem a demanda nacional.

Não foi possível visualizar a realização de todos os trabalhos propostos que contariam inclusive com a colaboração de outras unidades regionais da CPRM. Desta forma foi efetuado um levantamento detalhado do cenário mercadológico na área de atuação da SUREG-RE, ficando o restante do país a ser coberto através de correspondência epistolar que não obteve os resultados desejados.

Entretanto, o volume de informações coletadas e a possibilidade das mesmas ficarem defasadas com o tempo, justificam e recomendam a divulgação dos dados como um primeiro produto do projeto, o que é feito através de relatório conclusivo apresentado no anexo 4.5.

PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL

FIG. I - MAPA DE SITUAÇÃO DA ÁREA DE ATUAÇÃO DO PROJETO



Des.: Alan Dionisio de Barros

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

DIRETORIA DE RECURSOS MINERAIS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS ESPECIAIS E MEIO AMBIENTE

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE

PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL

ESTUDO DE MERCADO DOS MINERAIS INDUSTRIAIS

RECIFE/1992

S U M Á R I O

1 - INTRODUÇÃO

2 - METODOLOGIA

3 - O MERCADO DOS MINERAIS INDUSTRIAIS

3.1 - Caulim

3.1.1 - Oferta Mundial

3.1.2 - Oferta Brasileira

3.1.3 - Consumo Mundial

3.1.4 - Consumo Interno

3.2 - Feldspato

3.2.1 - Oferta Mundial

3.2.2 - Oferta Brasileira

3.2.3 - Consumo Mundial

3.2.4 - Consumo Interno

3.2.5 - Preços e Competitividade

3.2 - Mica

3.3.1 - Oferta Mundial

3.3.2 - Oferta Brasileira

3.3.3 - Consumo Mundial

3.3.4 - Consumo Interno

3.4 - Quartzo

3.4.1 - Definição dos Termos

3.4.2 - Oferta Regional

3.4.3 - Consumo Regional

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

5 - ANEXOS

5.1 - Bibliografia Consultada

5.2 - Entidades Contactadas

5.3 - Empresas Cadastradaa

5.4 - Mapa Mineiro

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 tem sido comercializados nos mercados interno e externo com níveis de demanda a 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 governa-

mentais 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 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 consumi-

dos. Em anexo é apresentada uma relação das empresas produtoras e consumidoras (item 5.3).

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.

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 elet. e comunicações	03
Perfumaria, sabão e velas	08
Borracha	12
Produtos alimentares	03
Diversos	01
T O T A L	184

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.

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.

3.1 - 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 (medida + indicadas) conhecidas no mundo.

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

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 explotado 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.

TABELA II

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL DE CAULIM (1988)

PAÍS	RESERVA (10^6t)	PRODUÇÃO (10^3t)
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
T O T A L	11.800	23.000

FONTE: Sumário Mineral 1990.

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 tem 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 (ver 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, ressalvando-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 (1000 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 Itaperirim, Muqui	43.343
GO	Formoso, Goiânia, Guapé	24.974
SC	Campo Alegre, Urussanga, S. 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, Ilheus	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.

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 cerâmico 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.

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 G. do Norte	9.945	3.180
Ceará	1.500	-
Pará	100	-
Piauí	540	540
Rio de Janeiro	152	-
T O T A L	1.663.427	691.732

FONTE: DNPM/PESQUISA CPRM

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.1é 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.

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).

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. (Mitranor).

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.

TABELA V.1

QUANTIDADE DE EMPRESAS NO MERCADO DE CAULIM BENEFICIADO

Região \ Faixa de Produção	Menos 5.000 t	5.000 a 10.000 t	10.000 a 50.000 t	50.000 a 100.000 t	Mais 100.000 t	TOTAL
Norte					1	1
Nordeste	8	1	2			11
Centro Oeste						-
Sudeste	9	2	8	2		21
Sul						-
T O T A L	17	3	10	2	1	33

TABELA V

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 Sto. Amaro	Junco - PB	12.000	200 e 325 mesh
União Bras. Mineração	Soledade - PB	2.400	200 e 325 mesh
Caulimar	Juazeirinho - PB	2.800	200 e 325 mesh
Cabecal	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
Antonio Atanásio Mendes	Junco - PB	600	100 mesh

OBS.: Não inclui os pequenos decantadores paralisados.

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 utilizada 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 t 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 (1000 t)
Inglaterra	2.600
Estados Unidos	1.460
Tchecoslováquia	380
Brasil	330
Alemanha	120

FONTE: Boletim de 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 usuários (1987) as indústrias de papel (69%), cerâmica (27%) e outros - borracha, tinta, plásticos 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 continui em ascensão, principalmente tendo em conta que os investimentos em curso na indústria 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

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.

TABELA IX

REGIÃO NORDESTE ORIENTAL

CAULIM

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

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 vem atendendo às 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 1 e está condensada na matriz da Tabela IX sobre a qual são feitos os comentários seguintes.

NORDESTE ORIENTAL

FLUXO DA PRODUÇÃO DE CAULIM

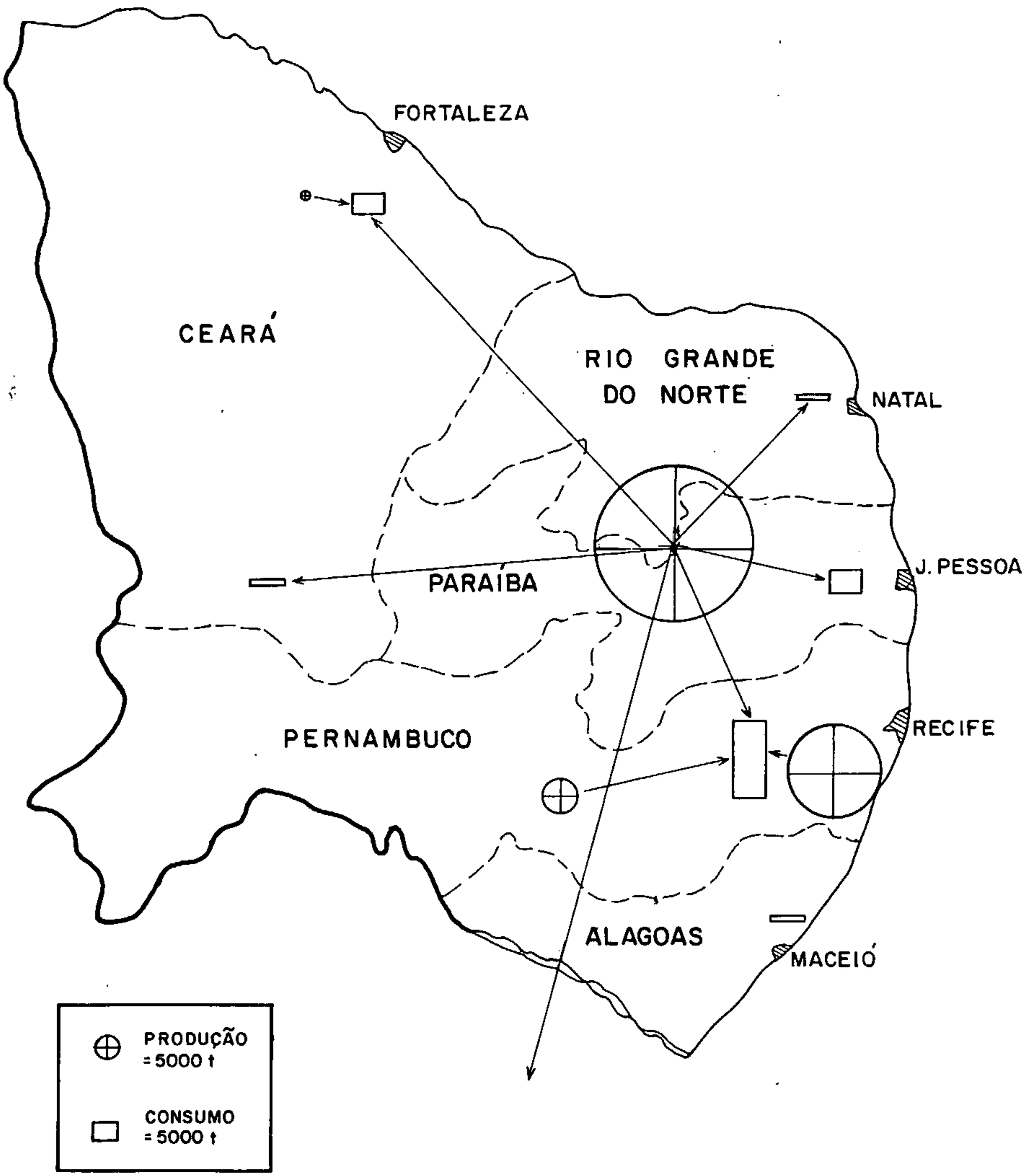


FIGURA – 1

A coluna Produção foi transporta 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 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 polo 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, plásticos 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 os 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 35,5 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 ditados 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		PRODUÇAO BRUTA	PRODUÇÃO BENEFICIADA
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
Pesquisa CPRM

Unidade: t

Estrutura Industrial e Participação no Mercado

A lavra de feldspato vem sendo realizada a céu aberto, por métodos semi-mecanizados 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 espe

cializadas 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/Criciuma 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	Menos 500 t	501 a 5000 t	5001 a 10.000 t	Mais 10.000 t	TOTAL
Sudeste	7	18	3	-	28
Nordeste	-	3	2	-	5
Sul	1	4	-	-	5
TOTAL	8	25	5	-	38

FONTE: DNPM
Pesquisa CPRM

Capacidade Instalada e Planos de Expansão

Não foram obtidos dados da capacidade instalada para moagem de feldspato na principal região produtora do país, o sudeste, 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 tem 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 polos 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 (ver 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

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 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 os feldspatos 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 embalagem, planos e doméstico tendo sido produzidos em 1990 cerca de 1,33 milhões de toneladas. A capacidade ociosa no setor é devida a retração na constru

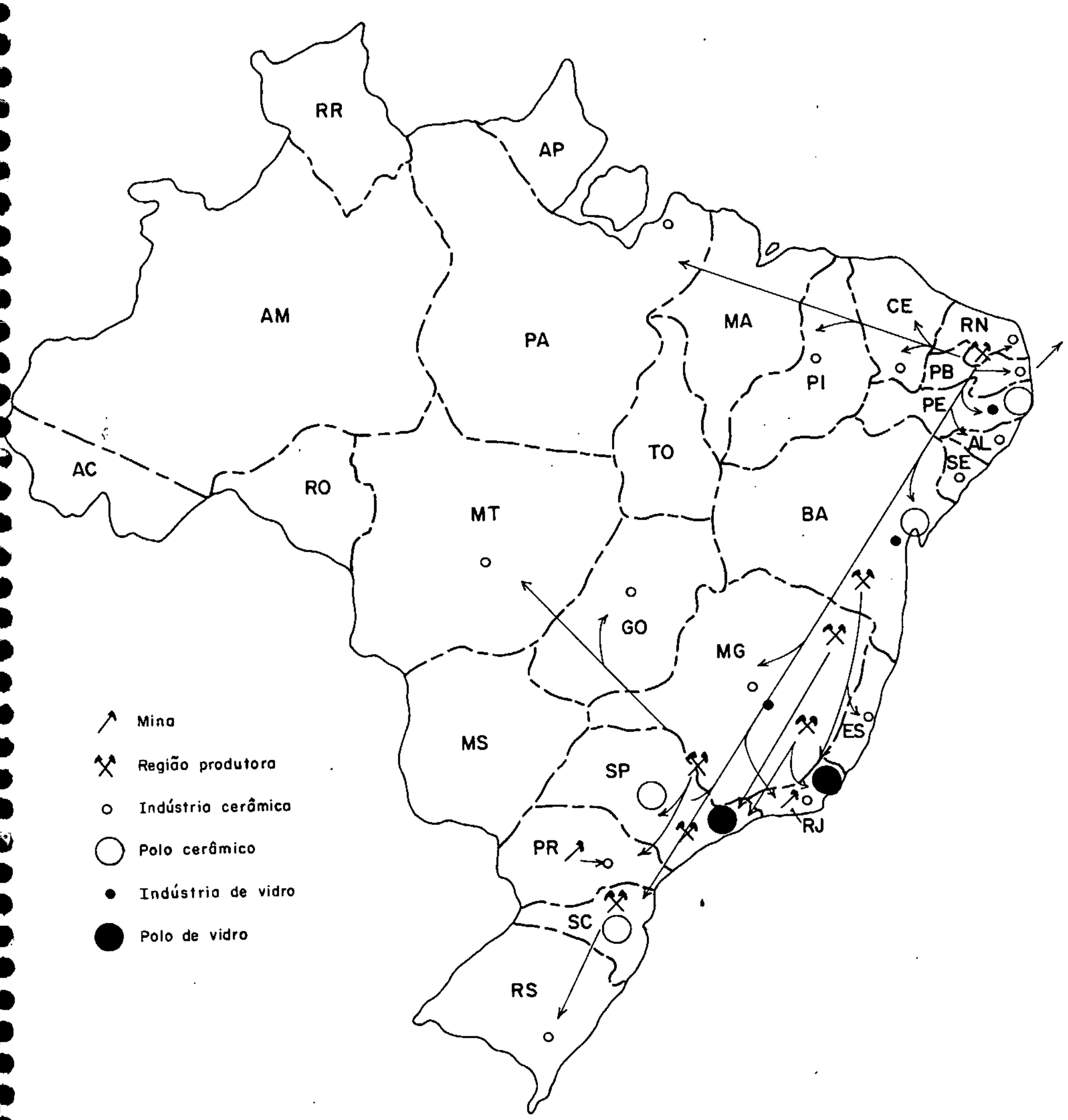


Fig. 2 - Fluxo da Produção de Feldspato

ção 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.

Na indústria cerâmica que engloba os fabricantes de revestimentos (pisos, 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 K_2O maior que 8%, álcalis total até 14%, sendo desejável teores de ferro abaixo de 0,025% com pulverização a 200 mesh.A carencia 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, depende 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.

Contrapondo-se a produção regional 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 de Produção	Setor Industrial			TOTAL
		Min. não Metal. (cerâmica)	Min.não Metal. (vidro)	Material Elétrico	
Alagoas	PB/RN	374	-	-	374
Pernambuco	PB/RN	6.160	5.933	195	12.288
Paraíba	PB/RN	265	-	-	265
Rio G.do Norte	PB/RN	504	-	-	504
Ceará	PB/RN	262	-	-	262
TOTAL	PB/RN	7.565	5.933	195	13.693

FONTE: Pesquisa CPRM Unidade: t

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 conjujados 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 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.

A análise dos gráficos da Figura 3, indica que os produtores de outras regiões tem 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.

TABELA XIV

PREÇOS DO FELDSPATO E DO FILITO NO MERCADO INTERNO

APLICAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	Preço FOB US$/t *	LOCAL
Vidro	Feldspato potássico bruto	14	Gov.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
	Feldspato sódico (albita) 200 mesh	292	Suzano, SP
	Filito bruto	8	Itapeva, SP

(*) Preços médios em cruzeiros correntes transformados pelo câmbio comercial médio do mês.

FONTE: Pesquisa CPRM
Boletim de Preços DNPM.

PREÇOS DE FELDSPATO E FILITO

CIF SÃO PAULO

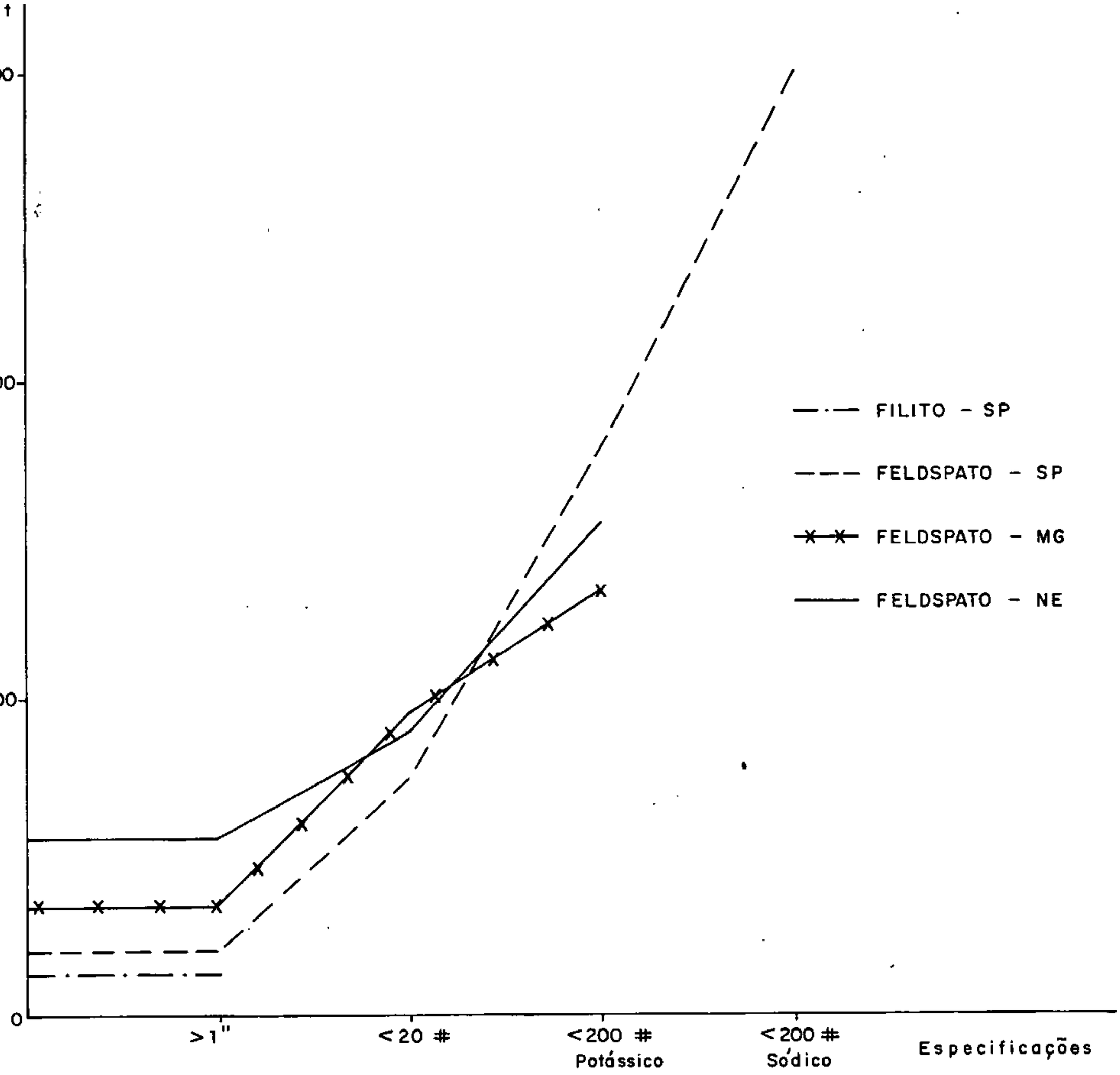


FIGURA - 3

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 significa valores acima de 8% enquanto que baixo teor de ferro ocorre quando o conteúdo não exceda 0,07%. Produtos dentro destas especificações obtem 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 ferroviá-

rio 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. -	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 Adm. 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 (ver 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 K20
			123	Ex-depósito	Reino Unido	-
	Nefelina	Granel	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
		Saco	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)	200 mesh
			75	FOB mina	Connecticut (USA)	200 mesh
			90	FOB mina	Georgia (USA)	200 mesh, alto K20
		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 Coréia	30.000
Outros	30.900
TOTAL	267.500

FONTE: Sumário Mineral

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. Estes dados são porém pouco reais e apenas refletem a carência de pesquisa da mica e a predominância da atividade garimpeira.

A produção doméstica é apresentada na Tab. 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: Pesquisa CPRM
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 MG obtidos junto ao DNPM. (Figura 4).

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 por 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 ex-

FLUXO DA PRODUÇÃO DE MICA NO BRASIL

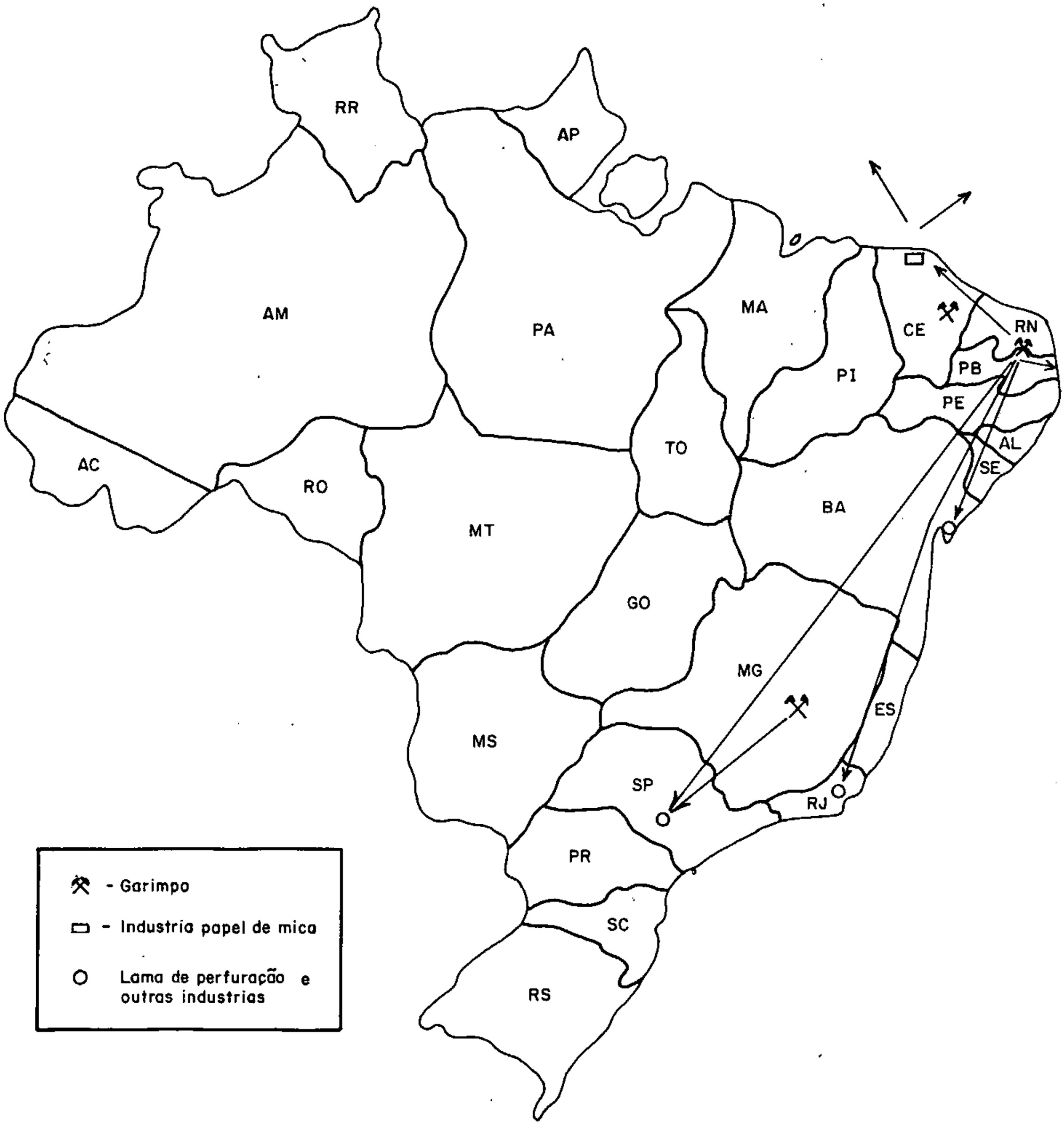


FIGURA – 4

portação. 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 eletro-eletrônica, a um preço que varia entre 1 a 7 dólares por quilo. Aquelas que se obtem 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$/t FOB depósito do vendedor. O desperdício rejeitado no beneficiamento obtem a menor cotação, de 14 US$/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 eletro-eletrônica, 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. 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 evolução das nossas exportações totais na última metade da década de 1980, verificando-se que os bens primários tem 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

A N O	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, Austria, 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, ressalvando-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 tem 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 no velho mundo.

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 Antuerpia
			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 eletro-eletrônica 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 de moldes de câmaras e pneus e como aditivo na lama para perfuração. A mica "scrap" teve como 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 de 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, oriundos da Índia e mica em pó destinada principalmente para lama de perfuração, adquirida nos Estados Unidos e Canadá.

O pequeno volume importado traduz valores monetários relativamente altos, capazes de equilibrar o comércio exterior do país. Este fato significa que estamos importando produtos de melhor qualificação cujas especificações entretanto não foram obtidas, merecendo este ponto uma atenção dos produtores de mica.

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 prorpriedades óticas e piezo elétricas 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 de 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 de pegmatito.

Os dados a seguir apresentados são portanto referidos ao quartzo para a indústria de transformação, produto de baixo valor unitário, consumido a pequenas distâncias das fontes produtoras, sendo enfatizado assim 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 5).

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

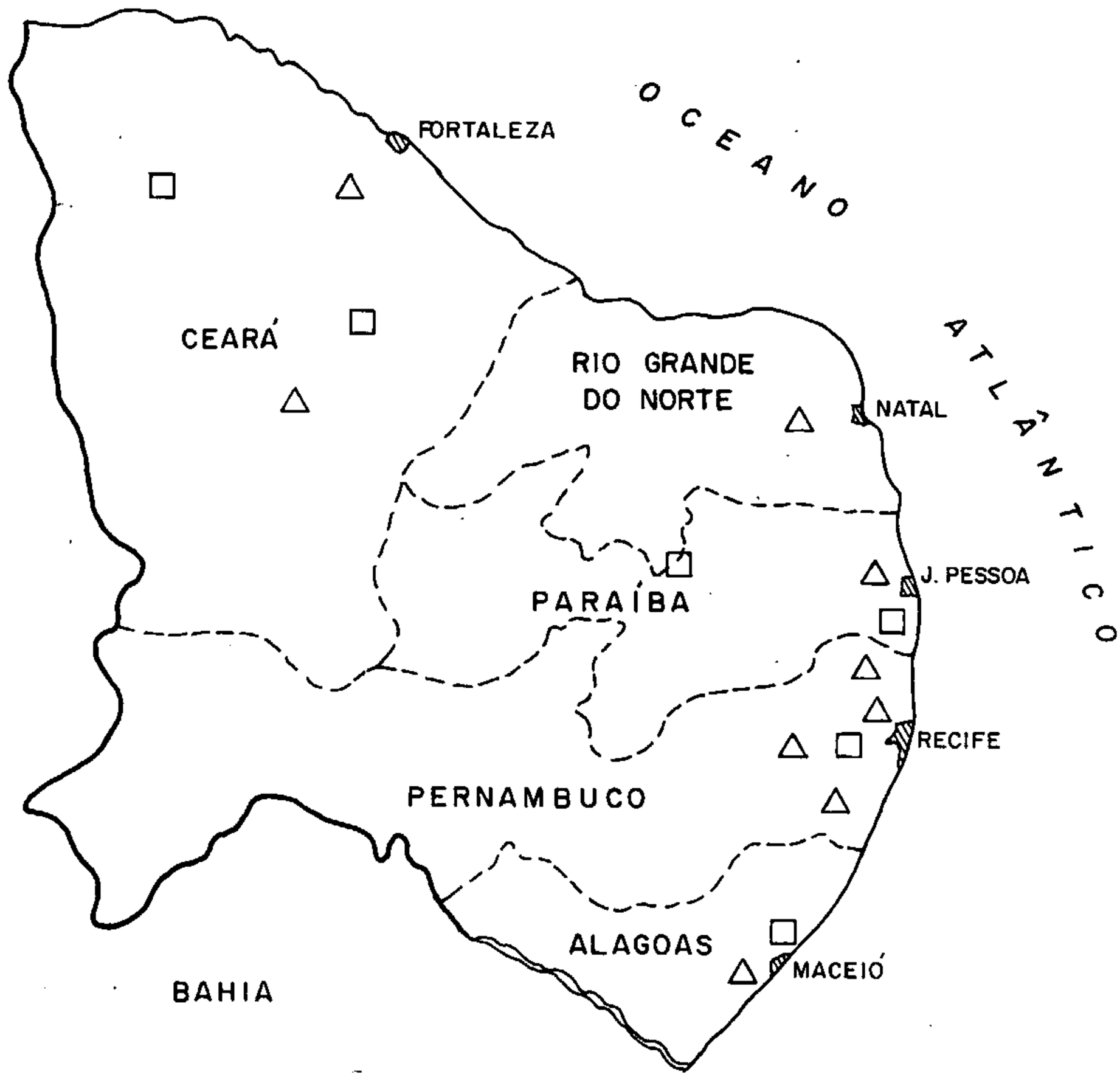
NORDESTE ORIENTAL

PRODUÇÃO DE QUARTZO (SÍLICA INDUSTRIAL)

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

FONTE: DNPM
Pesquisa CPRM
Empresas Estaduais de Mineração

NORDESTE ORIENTAL
- QUARTZO -
ESTRUTURA DA PRODUÇÃO E INDÚSTRIA DA TRANSFORMAÇÃO



ESCALA DE PRODUÇÃO (ton./ano)

□ > 10.000

□ > 1.000 < 10.000

□ < 1.000

INDÚSTRIA CONSUMIDORA

△ - Minerais não metálicos

△ - Metalurgia

△ - Material eletrico

△ - Quimica

100 50 0 50 100 150 200 km

ESCALA GRÁFICA

FIGURA – 5

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 denominada por empresa do setor de ferro-ligas (LIBRA) para uso próprio. A U.B.M. 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 instalação 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 na 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(prod.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

NORDESTE ORIENTAL

CONSUMO DE SÍLICA NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMACÃO

1990

ESTADO	SETOR INDUSTRIAL				
	Minerais Não Metal.	Metalurgia	Material Elétrico	Prod.Químicos Inorgânicos	Total
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

Unidade: t

Pequena quantidade de quartzo de pegmatitos com características ornamentais vem sendo consumido 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 a composição química e/ou a granulometria.

As seguintes informações foram obtidas junto às empresas produtoras:

Produto	Composição Química %			
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_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	-	-	-

	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 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 exige um 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 cuja distribuição é mostrada no Mapa Mineiro - Anexo 5.3, em conjunto com as áreas supridoras de matéria prima e a infra-estrutura existente. A realização de estudos de viabilidade para promover a implantação de novas indústrias consumidoras desses insumos, se faz evidente para alavancar a produção local.

QUADRO I

INSUMO	OFERTA	CONSUMO	EXPORTAÇÃO
CAULIM	. 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.	. Níveis de consumo crescentes historicamente. . Projeção de crescimento lento. . Concorrência acentuada inclusive de produtos alternativos.	. 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	. Recursos abundantes porém deficientes em qualificação. . Produção em balanço com o consumo. . Capacidade instalada adequada para atender crescimento da demanda. . Lavra estruturada na atividade de garimpeira ou de pequenos empresários. . Beneficiamento centrado em poucos produtores.	. Mercado mundial concentrado nos países industrializados. . Demanda interna concentrada na região sudeste. . Concorrência de produtos alternativos para o feldspato de qualidade inferior.	. Exportações brasileiras tem se mantido em níveis modestos. . Mercado internacional exige produto de alta qualidade. . Preços do produto brasileiro são competitivos no mercado europeu.
MICA	. Reservas abundantes. . Produção em balanço com o consumo. . Estrutura produtora apoiada em garimpagem e comércio via intermediários.	. Níveis crescentes nos últimos anos com tendência a estabilizar. . Demanda interna dividida entre o sudeste e o nordeste. . Perfil de consumo pouco diversificado.	. Valores monetários evoluiram com o incremento dos manufaturados. . Preços do produto brasileiro competitivo no mercado europeu. . Balanço comercial equilibrado com a importação de mica bruta e manufaturada.
SÍLICA	. Reservas abundantes mas carentes de identificação e classificação de variedades mais puras. . Produção suficiente. . Estrutura produtora atrelada aos grupos consumidores.	. Níveis de consumo aproximadamente constantes nos últimos anos. . Incremento no Ceará pela indústria de ferro ligas.	. Não se registram dados de exportação.

5.1 - Bibliografia Consultada

Boletim das Minas - Lisboa 27 - Abril/junho 1990

BRASIL-DNPM - Anuário Mineral Brasileiro

- Sumário Mineral

BRASIL - IBGE - Anuário Estatístico do Brasil

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

5.2 - Entidades Contactadas

Associação Brasileira de Cerâmica

Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica e Revestimentos

Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose

Associação Nacional dos Fabricantes de Tintas e Vernizes

Federação das Indústrias do Estado das Alagoas

Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco

Federação das Indústrias do Estado da Paraíba

Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Norte

Federação das Indústrias do Estado do Ceará

DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral

Banco do Nordeste do Brasil S.A.

SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

Rede Ferroviária Federal S.A.

CACEX - Banco do Brasil S/A

Administração do Porto de Cabedelo

5.3 - EMPRESAS CADASTRADAS

RELACAO DE EMPRESAS PRODUTORAS

RAZAO SOCIAL	ENDERECO	CIDADE	UF	ATIVIDADE	M I N E R A I S	P R O D U Z I D O S		
CAULIM DO NE S.A.	RUA DA SAUDADE, 65	RECIFE	PE	EXTRACAO MINERAL	CAULIM	SILICA	FELDSPATO	
MINERACAO GERAL DO NORDESTE S.A.	ENGENHO SAO JOAO, S/N	RECIFE	PE	EXTRACAO MINERAL	ARGILA	CAULIM	FELDSPATO	SILICA
ANTONIO ATANASIO MENDES	SITIO RECANTO	JARDIM DO SERIDO	PB	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM			
ARMIL-ARGILAS E MINERIOS LTDA	DISTRITO INDUSTRIAL LOTE 1 QUADRA 16	QUEIMADAS	PB	BENEFICIAMENTO MINERAL	FELDSPATO	ARGILA		
CAULIMAR IND.COM. MINERIOS LTDA	SITIO BARRA	JUAZEIRINHO	PB	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM			
CAULISA - IND. CAULIM S.A.	AVENIDA BARAO DE MAUA 211	CAMPINA GRANDE	PB	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM			
COSECAL - COM. BENEFICIAMENTO DE CAULIM	FAZENDA SERROTAO	JUAZEIRINHO	PB	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM			
GERMER PORCELANA IND. S.A.	MINA ALDEIA	JUNCO DO SERIDO	PB	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO			
JOSE MEDEIROS DANTAS	RUA SAO SEVERINO 100	CUBATI	PB	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO	MICA	BERILO	TANTALITA
LAVRAS SANTOS AMARO LTDA	FAZENDA VARZEA DE VASSOURA	JUNCO DO SERIDO	PB	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM			
MIBRA - MINERIOS LTDA	BR - 230 KM 166	CAMPINA GRANDE	PB	EXTRACAO MINERAL	CAULIM	BENTONITA	CALCARIO	
MINERACAO N.S. DA LUZ LTDA	BR - 177 KM 43	PEDRA LAVRADA	PB	BENEFICIAMENTO MINERAL	FELDSPATO	MICA	SILICA	CALCARIO
UBM - UNIAO BRASILEIRA DE MINERACAO LTDA	R. VILLU S/N	SOLEDADE	PB	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO	CAULIM	MICA	SILICA
BENTONIT UNIAO NORDESTE S/A-BUN	AV.ASSIS CHATEUBRIAND, 3977	C. GRANDE	PB	EXTRACAO MINERAL	MICA	BENTONITA		
CIA DESENV. REC. MINERAIS- CDM/RN	AV. INTERVENTOR MARIO CAMARA 2550	NATAL	RN	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO	CAULIM		
COOP. MINERADORES DE S. TOME	RUA FELIX MEDEIROS 182	SAO TOME	RN	EXTRACAO MINERAL	MICA	CALCARIO	BERILO	TANTALITA
CAULIM CAICARA	RODOVIA PARELHAS-EQUADOR	EQUADOR	RN	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM			
MARIA DE LURDES BULCAO	RUA GETULIO VARGAS 49	EQUADOR	RN	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM			

SEVERINO FERNANDES FILHO	SITIO JUAZEIRO	EQUADOR	RN	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM		
MAURO MEDEIROS		PARELHAS	RN	EXTRACAO MINERAL	MICA	FELDSPATO	
J. MOREIRA	RODOVIA EQUADOR/JUNCO	EQUADOR	RN	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM		
JOSE MARCELINO		EQUADOR	RN	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO	CAULIM	SILICA
MITRANOR MINERACAO TRADICIONAL DO NE	DISTRITO INDUSTRIAL	QUEIMADAS	PB	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM	CALCARIO	
CAULINORTE		EQUADOR	RN	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM		
CHICO VITOR		CARNAUBA DOS DANTAS	RN	BENEFICIAMENTO MINERAL	MICA		
JOSE XIMENES	RUA JOAO ALFREDO 360	CURRAIS NOVOS	RN	BENEFICIAMENTO MINERAL	MICA		
CIA. CEARENSE DE CIMENTO PORTLAND	SITIO SANTA HELENA	SOBRAL	CE	MINERAIS NAO METALICOS	CALCARIO	SILICA	
PALMASA-AZULEJOS VARZEA DA PALMA SA	RUA INDEPENDENCIA 960	VARZEA DA PALMA	MG	MINERAIS NAO METALICOS	SILICA	ARGILA	CALCARIO	CAULIM
CIL-CERAMICA INDUSTRIAL LTDA	RUA DAVID CALDAS 722-NORTE	TERESINA	PI	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	ARGILA REFRATARIA	CAULIM	
LOGASA IND. E COMERCIO SA	EST. DO CONTORNO BR 101 NORTE KM 7	SERRA	ES	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	CAULIM		
SINTER-MOR MINERACAO LTDA	RUA LIBERO BADARO 377-CONJ.2704	SAO PAULO	SP	EXTRACAO MINERAL	ARGILA REFRATARIA	CAULIM	ARGILA	
IND. CERAMICA DA AMAZONIA SA	RODOVIA BELEM-ANANINDEUA	BELEM	PA	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	ARGILA		
CIA CEARENSE DE CIMENTO PORTLAND	SITIO SANTA HELENA	SOBRAL	CE	MINERAIS NAO METALICOS	CALCARIO	SILICA		
LIBRA- LIGAS DO BRASIL SA	RODOVIA CE-103 KM 40	BANABUIU	CE	METALURGIA	HEMATITA	SILICA		
LUNA S.A.	AV PADRE CICERO KM 2	JUAZEIRO DO NORTE	CE	EXTRACAO MINERAL	CALCARIO	CAULIM	FELDSPATO	
ARGEMIRO LUCENA BARROS	FAZENDA CABAIBU S/N	QUIXADA	CE	EXTRACAO MINERAL	MICA			
ITACOMIL-ITAMBE COM. MINERACAO LTDA	AV PRES DUTRA 2240	VITORIA DA CONQUISTA	BA	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO	BERILO	MICA	

MINERACAO ADRIANA LTDA	RUA FERNANDO SPINOLA 338 S	VITORIA DA CONQUISTA	BA	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO	
R. R. MAQUINAS E TERRAPLANAGEM LTDA	FAZENDA LAMARAO LOTE 5 QUADRA 191	CAMACARI	BA	EXTRACAO MINERAL	CAULIM	
CIA MINERADORA DE MINAS GERAIS -COMIG		GOV. VALADARES	MG	BENEFICIAMENTO MINERAL	FELDSPATO	
MINERACAO AZAMBUJA LTDA	RUA BARAO DO RIO BRANCO 21	PEDRAS GRANDES	SC	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO	
MINERACAO PORTO BELLO LTDA		MAJOR GERCINO	SC	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO	CAULIM
OXFORD MINERACAO LTDA		CAMPO ALEGRE	SC	EXTRACAO MINERAL	CAULIM	
MINERACAO RODEIO DAS TROPAS LTDA		SAO BENTO DO SUL	SC	EXTRACAO MINERAL	CAULIM	
MINERACAO FLORESTA LTDA	RUA BENJAMIM CONSTANT 81	SAO BENTO DO SUL	SC	EXTRACAO MINERAL	CAULIM	
MINERACAO CAMBUI LTDA		CAMPO ALEGRE	SC	EXTRACAO MINERAL	CAULIM	FELDSPATO
MINERACAO ARUANA LTDA	RUA BOTIATUVA S/N	CAMPO ALEGRE	SC	EXTRACAO MINERAL	CAULIM	
MINERIOS ELIANE LTDA			SC	EXTRACAO MINERAL	CAULIM	
CERAMICA ZIEGLER LTDA		GUARAMIRIM	SC	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	
CERAMICA URUSSANGA LTDA		URUSSANGA	SC	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	
CERAMICA AURORA S/A		NAVEGANTES	SC	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO
IND. CERAMICA IMBITUBA S/A		URUSSANGA	SC	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	
EMPRESA DE CAULIM S/A	RUA PERNAMBUCO 237	INHAMA	MG	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM	
MINERACAO MATHEUS LEME LTDA		BAMBUI	MG	EXTRACAO MINERAL	CAULIM	
MINERACAO ANASTEVE LTDA	FAZENDA AVAI - ENTRADA KM 12	MAR DE ESPANHA	MG	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM	
IRMAOS GUILHERMINO LTDA	FAZENDA MALACACHETA S/N	BRAS PIRES	MG	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM	

CLAUDIO BAILONE & CIA	RUA 13 DE MAIO 795	INCONFIDENTES	MG	EXTRACAO MINERAL	CAULIM	FELDSPATO	
BITTENCOURT PERES DE MOURA	RUA MOGIANA 380	CAPITOLIO	MG	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM		
MAGNESITA S/A		CARAI	MG	EXTRACAO MINERAL	CAULIM		
CAOLIM ITABIRITO LTDA	RUA JOSE SANS 42	ITABIRITO	MG	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM		
MINERACAO BANDEIRANTES S/A	RUA NOVA S/N	ITABIRITO	MG	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM		
MINERACAO SERRA DO LESSA	RUA DO ROSARIO 91	ITABIRITO	MG	EXTRACAO MINERAL	CAULIM		
LUX CAULIM LTDA		JOAO MONLEVADE	MG	EXTRACAO MINERAL	CAULIM		
CAOLIM AZZI LTDA	FAZENDA SANTA MARIA S/N	MAR DE ESPANHA	MG	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM		
EMP. MIN. AMADEU MARTINS LTDA	FAZENDA SANTA MARIA S/N	MAR DE ESPANHA	MG	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM		
SOC. MIN. CERAMITE LTDA	RUA ITAPURA 626	MAR DE ESPANHA	MG	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM		
XARIBE MINERACAO LTDA	RUA JOAO RUCAS 71	ITAMBE	BA	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO	MICA	TANTALITA
MINERACAO CORIOLANO LTDA		ITAMBE	BA	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO	SILICA	
EMP. MINERACAO ANIMER LTDA	RUA CAP. JOAQUIM SOUZA PINTO 313	SOCORRO	SP	EXTRACAO MINERAL	CAULIM	FELDSPATO	
MINERACAO CAOLINITA LTDA		UBA	MG	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM		
MINERACAO HAYATO		SALVADOR	BA	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO		
JOAO FILINTO NETO	RUA FAUSTINO PORTO	RECIFE	PE	EXTRACAO MINERAL	SILICA	ARGILA	
CADAM-CAULIM DA AMAZONIA SA		BELEM	PA	BENEFICIAMENTO MINERAL	CAULIM		
EMISOL-EMP MINERACAO SOARES LTDA	RUA DR REINALDO 59	TEOFILO OTONI	MG	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO		
ARQUEANA DE MINERIOS E METAIS LTDA	CAIXA POSTAL 40	ARACUAI	MG	BENEFICIAMENTO MINERAL	FELDSPATO	LITIO	
GEOMETA LTDA	AV MINAS GERAIS 372	GALILEIA	MG	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO		

MINERACAO IPE LTDA	RUA ISRAEL PINHEIRO 2770 SALA 2	GOV. VALADARES	MG	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO
MINERACAO SERRAMARE LTDA		INCONFIDENTES	MG	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO
MIN. FELDSPATO ANDRADENSE	RUA CEL. OLIVEIRA 158	INCONFIDENTES	MG	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO
MIN. ZE DA ESTRADA IND E COM LTDA		ITINGA	MG	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO
SANDSPAR MINERIOS LTDA	RUA LIDIA 196	S.BERNARDO DO CAMPO	SP	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO
COPAMI MINERACAO LTDA		MINAS NOVAS	MG	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO
MINERACAO ESTRELA DO SUL LTDA	RUA DR. CANDIDO RODRIGUES 92	BRAGANCA PAULISTA	SP	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO
MIN. FELDSPATO OUROFINENSE		OURO FINO	MG	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO
MINERACAO BRASIL LTDA	RUA VINTE E DOIS 66	GOV. VALADARES	MG	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO
EMPRESA DE MINERACAO VANESSA LTDA		ARAUCARIA	PR	EXTRACAO MINERAL	CAULIM
MINERACAO BASSANI LTDA		BALSA NOVA	PR	EXTRACAO MINERAL	CAULIM
JOSE FRESSATO & CIA LTDA		CAMPO LARGO	PR	EXTRACAO MINERAL	CAULIM
VICENTE BRUNO		SENGES	PR	EXTRACAO MINERAL	CAULIM
COSTALCO MINERACAO IND E COMERCIO		CASTRO	PR	EXTRACAO MINERAL	CAULIM
MINERACAO CASTELHANO LTDA	COL. CASTELHANO S/N	SAO JOSE DOS PINHAIS	PR	EXTRACAO MINERAL	FELDSPATO

RELACAO DE EMPRESAS CONSUMIDORAS

RAZAO SOCIAL	ENDERECO	CIDADE	UF	ATIVIDADE	MINERAIS CONSUMIDOS			
RAIMUNDO DA FONTE IND. S.A.	RODOVIA PE 15 KM 14	PAULISTA	PE	QUIMICA	CAULIM	SALITRE		
CERAMICA BICOPEBA LTDA	RUA MADRE DE DEUS, 27	RECIFE	PE	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	SULFATO DE ALUMINIO	BAUXITA	SILICA
CELITE DO NE - IND. COM. CERAMICA LTDA	RUA DR. GEORGE W. BUTLER, 675	RECIFE	PE	MINERAIS NAO METALICOS	SILICA	CAULIM	FELDSPATO	BENTONITA
INOVISA - IND. NORDESTINA DE VIDROS S.A.	ENGENHO SAO JOAO, S/N	RECIFE	PE	MINERAIS NAO METALICOS	CALCARIO	SILICA	BARRILHA	FELDSPATO
INDUSTRIA DE AZULEJOS S.A. - IASA	ENGENHO SAO JOAO DA VARZEA, S/N	RECIFE	PE	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	SILICA	CAULIM	ARGILA
COMPANHIA INDUSTRIAL DE VIDROS - CIV	ENGENHO SAO JOAO S/N	RECIFE	PE	MINERAIS NAO METALICOS	SILICA	CALCARIO	FELDSPATO	BARRILHA
OFICINA CERAMICA FRANCISCO BRENNAND S.A.	PROPRIEDADE STO. COSME E DAMIAO, S/N	RECIFE	PE	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	FELDSPATO	CAULIM	SILICA
ALTRONIC S.A. - EQUIPAMENTOS ELETRONICOS	TRAVESSA BR 101/102 KM 16	JABOATAO	PE	MATERIAL ELETRICO E COMUNICACOES	CAULIM			
GENERAL ELETRIC DO NE S.A. - PROD. ELET.	RODOVIA BR 101 NORTE KM 19	PAULISTA	PE	MATERIAL ELETRICO E COMUNICACOES	SILICA	DIATOMITA	FELDSPATO	
ALCACE NE S.A. - EQUIP. ELETRONICOS	BR 101 KM 17	PAULISTA	PE	MATERIAL ELETRICO E COMUNICACOES	ARGILA	FELDSPATO	SILICA	CAULIM
PHILIPS ELETRONICA DO NE S.A.	AV. GETULIO VARGAS, 3500 BR 232	RECIFE	PE	MATERIAL ELETRICO E COMUNICACOES	CAULIM	SILICA		
NORTON DO NE S.A. IND. E COM.	RODOVIA BR 101 KM 24,9	IGARASSU	PE	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	DOLOMITA		
COMPANHIA INDUSTRIAL BRASILEIRA PORTELA	AV. MARQUES DE OLINDA, 11	RECIFE	PE	PAPEL E PAPELAO	SULFATO DE ALUMINIO	CAULIM	CAL	BARRILHA
SEBASTIAO MIRANDA DE SOUZA	TRAVESSA ANTONIO MARTINS, 102	CARUARU	PE	QUIMICA	CAULIM	BARRILHA		
SINTEQUIMICA DO BRASIL LTDA	LARGO DOS PEIXINHOS, 90	OLINDA	PE	QUIMICA	TALCO	CAULIM		

RELACAO DE EMPRESAS CONSUMIDORAS

RAZAO SOCIAL	ENDERECO	CIDADE	UF	ATIVIDADE	M I N E R A I S	C O N S U M I D O S		
HILDEBRANDO XAVIER PEREIRA	RUA SAO JOAO, 84	CABO	PE	QUIMICA	SILICA			
S. V. IND. LTDA - ME	RUA AGRIPINO XAVIER,1 SALA 6	CABO	PE	QUIMICA	CAULIM			
TINTAS YPIRANGA LTDA	RUA ANA BARRETO, 570	JABOATAO	PE	QUIMICA	CAULIM	CALCITA		
SOLAR-IND. E COM. PRODUTOS QUIMICOS LTDA	RUA VELHA, 207	RECIFE	PE	QUIMICA	CAULIM			
TINTAS CORAL DO NORDESTE S/A	RODOVIA BR 232 KM 12	RECIFE	PE	QUIMICA	BENTONITA	CAULIM	DIATOMITA	CALCITA
PEDRA CERAMICA SANTO ANTONIO S/A	RUA CARLOS PEREIRA FALCAO	RECIFE	PE	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	FELDSPATO	CAULIM	SILICA
ARBAME STEINER NORDESTE S.A.	AV EVALDO LODI 268	CAMPINA GRANDE	PB	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	SILICA	
BESA - BORRACHA ESPONJOSA S.A.	AV.ASSIS CHATEAUBRIAND 4324	CAMPINA GRANDE	PB	BORRACHA	CAULIM	ENXOFRE	CARBONATO DE CALCIO	
CERAMICA CORDEIRO DO NORDESTE S.A.	BR - 101 KM 96	JOAO PESSOA	PB	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	CALCARIO	CAULIM	FELDSPATO
CRUZ CAVALCANTE E CIA LTDA	AV. JUSCELINO KUBISTCHECK 2880	CAMPINA GRANDE	PB	PERFUMARIA SABAO E VELAS	CAULIM			
ELIZABETH PRODUTOS CERAMICOS	AV.DAS INDUSTRIAS	JOAO PESSOA	PB	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	CAULIM	FELDSPATO	
ESPOLIO PEDRO A. FREITAS	RUA BEVENUTO GONCALVES 136	CATOLE DO ROCHA	PB	PERFUMARIA SABAO E VELAS	CAULIM			
GERMER PORCELANA IND. S.A.	MINA ALDEIA	JUNCO DO SERIDO	PB	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO			
PARAIBOR - CIA PARAIBANA DE BORRACHA	BR - 101 KM 03	JOAO PESSOA	PB	BORRACHA	CAULIM			
SABOARIA ANEL DO BREJO LTDA	R. MARECHAL DEODORO 176	BANANEIRAS	PB	PERFUMARIA SABAO E VELAS	CAULIM			
MANUFATURA DE PORCELANA BEATRIZ SA	BR 304 - KM 296-	MACAIBA	RN	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	SILICA	ARGILA
CERAMICA SACRAMENTO LTDA	RUA DOS JANGADEIROS ALAGOANOS 558	MACEIO	AL	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	SILICA	ARGILA

RELACAO DE EMPRESAS CONSUMIDORAS

RAZAO SOCIAL	ENDERECO	CIDADE	UF	ATIVIDADE	M I N E R A I S		C O N S U M I D O S	
CERAMICA SAO BENTO	FAZENDA SAO BENTO	SATUBA	AL	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	SILICA	CALCARIO
CERAMICA ALAGOAS	DIST. IND. GOV. LUIS CAVALCANTI 79	MACEIO	AL	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	SILICA	ARGILA
CIA. CEARENSE DE CIMENTO PORTLAND	SITIO SANTA HELENA	SOBRAL	CE	MINERAIS NAO METALICOS	CALCARIO	SILICA	GIPSITA	
CERAMICA NORGUACU SA	AV PADRE CICERO KM 3	CRATO	CE	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	CAULIM	TALCO	
IREMASA IND. REUNIDAS DE BORRACHA SA	RUA LEANDRO BEZERRA 506/74	JUAZEIRO DO NORTE	CE	BORRACHA	CAULIM	ENXOFRE	OXIDO DE ZINCO	
INBOPLASA IND. DE BORRACHA E PLASTICOS	RUA SAO JOSE 1790	JUAZEIRO DO NORTE	CE	BORRACHA	CAULIM	CARBONATO DE CALCIO	BARRILHA	OXIDO DE ZINCO
BOPIL BORRACHA E PLASTICO IND. LTDA	RUA SAO PAULO 2170	JUAZEIRO DO NORTE	CE	BORRACHA	CAULIM	ENXOFRE	OXIDO DE ZINCO	CARBONATO DE CALCIO
IBOVAC IND DE BORRACHA VALE DO CARIRI	AV PADRE CICERO 1823	JUAZEIRO DO NORTE	CE	BORRACHA	CAULIM	OXIDO DE ZINCO	CARBONATO DE CALCIO	
IBON IND. DE BORRACHA NORDESTINA LTDA	RUA LEAO XIII 113-A	JUAZEIRO DO NORTE	CE	BORRACHA	CAULIM	OXIDO DE ZINCO	CARBONATO DE CALCIO	
INCEPA-IND. CERAMICA DO PARANA	RUA BOM JESUS PIRAPORA 3383-VI-RAMI	JUNDIAI	SP	MINERAIS NAO METALICOS	SILICA	FELDSPATO	CAULIM	MICA
DEGUSSA SA	AV SAO JERONIMO 6000	AMERICANA	SP	QUIMICA	SILICA	FELDSPATO	CAULIM	
KLACE SA PISOS E AZULEJOS	AV SUBURBANA 5332	RIO DE JANEIRO	RJ	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	CAULIM	SILICA	TALCO
PALMASA-AZULEJOS VARZEA DA PALMA SA	RUA INDEPENDENCIA 960	VARZEA DA PALMA	MG	MINERAIS NAO METALICOS	SILICA	ARGILA	CALCARIO	CAULIM
CEMISA SA PISOS E AZULEJOS	AV DAS INDUSTRIAS 5089	SANTA LUZIA	MG	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	CALCARIO	SILICA	PIROFILITA
RECEL SA INDUSTRIA CERAMICA	RODOVIA SC 446 KM 4	CRICIUMA	SC	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	ARGILA		
INDUSTRIA CERAMICA FLORENCA SA	AV TIRADENTES 5171	LONDRINA	PR	MINERAIS NAO METALICOS	SILICA	FELDSPATO	ARGILA	
CIL-CERAMICA INDUSTRIAL LTDA	RUA DAVID CALDAS 722-NORTE	TERESINA	PI	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	SILICA	CAULIM	FELDSPATO

RELACAO DE EMPRESAS CONSUMIDORAS

RAZAO SOCIAL	ENDERECO	CIDADE	UF	ATIVIDADE	M I N E R A I S		C O N S U M I D O S	
IDEAL STANDARD WABCO IND. E COM. LTDA.	RUA HONORATO SPIANDORIN 189	JUNDIAI	SP	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	CAULIM	FELDSPATO	SILICA
LOGASA IND. E COMERCIO SA	EST. DO CONTORNO BR 101 NORTE KM 7	SERRA	ES	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	CAULIM	FELDSPATO	SILICA
DECA-DURATEX SA	AVENIDA PAULISTA 453	SAO PAULO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	CAULIM	FILITO	
ICASA-IND. CERAMICA ANDRADENSE	AV. RICARTI TEIXEIRA 1444	ANDRADAS	MG	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	PEDRISCO	SILICA
OXFORD SA IND. E COMERCIO	RUA JORGE DIENER 88	SAO BENTO DO SUL	SC	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	ARGILA	TALCO
CERAMICA N. S. DE FATIMA LTDA	RUA DR MOACYR DO AMARAL 189	PEDREIRA	SP	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	CAULIM	FELDSPATO	SILICA
PORCELANA VERACRUZ SA	RUA PE. FRANCISCO SALVINO 631	PEDREIRA	SP	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	CAULIM	SILICA	FELDSPATO
PAVAN- F. MAIA SA IND. E COMERCIO	RUA BELA CINTRA 521	SAO PAULO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	CAULIM	ARGILA	SILICA
LORENZETTI PORCELANA (INDL. PARANA S.A.)	RUA JOAO STUKAS 3312	CAMPO LARGO	PR	MINERAIS NAO METALICOS	SILICA	FELDSPATO	ARGILA	CAULIM
COORS CERAMICA TECNICA DO BRASIL LTDA	AV BRASIL 4900	RIO CLARO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	ALUMINA	TALCO	CAULIM	FELDSPATO
ELIANE REFRATARIOS	RUA DA REPUBLICA 245	CRICIUMA	SC	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	CAULIM	ARGILA CALCINADA	TALCO
TOGNI SA- MATERIAIS REFRATARIOS	RUA ANTONIO TOGNI 2437	POCOS DE CALDAS	MG	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	AGALMATOLITO	MAGNESITA	SILICA
CERAMICA SAFFRAN SA	RUA PARA DE MINAS 631	BETIM	MG	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	FILITO	AGALMATOLITO	SILICA
L. MARQUES PETRY	RUA 7 DE SETEMBRO 307	CAMPO BOM	RS	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA REFRATARIA	CAULIM	SILICA	
RESDIL- REFRATARIOS SAO DIMAS LTDA	RUA HAMILTON BERNARDES S/N	PEDREIRA	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	ARGILA		
KRONOS IND. DE REFRATARIOS E ABRASIVOS	RUA LUIZ CARLOS BRUNELLO 359	VALINHOS	SP	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	SILICA	CAULIM	
COMBUSTOL IND. E COMERCIO LTDA	RUA CEL. JOSE RUFINO FREIRE 453	SAO PAULO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA REFRATARIA	SILICA		

RELACAO DE EMPRESAS CONSUMIDORAS

RAZAO SOCIAL	ENDERECO	CIDADE	UF	ATIVIDADE	MINERAIS CONSUMIDOS			
GE-GENERAL ELECTRIC DO BRASIL SA	RUA MIGUEL ANGELO 37	RIO DE JANEIRO	RJ	MATERIAL ELETRICO E COMUNICACOES	DOLOMITA	FELDSPATO	BARRILHA	SILICA
DURAVIN RESINAS E TINTAS	RUA DA GUITANDA 20	CAMPINAS	SP	QUIMICA	CARBONATO DE CALCIO	CAULIM	BENTONITA	
PLASTICOTE DO BRASIL SA	RUA LUIZ COUTINHO CAVALCANTI 734	RIO DE JANEIRO	RJ	QUIMICA	CALCITA	CARBONATO DE CALCIO	DOLOMITA	CAULIM
TEXSA BRASILEIRA SA	AV MONTE CASTELO 1524	DUQUE DE CAXIAS	RJ	QUIMICA	CARBONATO DE CALCIO	CALCITA	CAULIM	AGALMATOLITO
GENERAL TINTAS E VERNIZES LTDA	AV INDUSTRIAL 780	SANTO ANDRE	SP	QUIMICA	SILICA	CAULIM	MICA	
GLOBO S.A. TINTAS E PIGMENTOS	RUA ALEXANDRE DUMAS 2510	SAO PAULO	SP	QUIMICA	SILICA	CAULIM		
SHERWINN WILLIAMS DO BRASIL IND.COM.LTDA	RUA GARCIA LORCA 231	S.BERNARDO DO CAMPO	SP	QUIMICA	MICA	CAULIM	SILICA	CARBONATO DE CALCIO
CHAMPION PAPEL E CELULOSE LTDA	RODOVIA SP-340 KM 171	MOGIGUACU	SP	PAPEL E PAPELAO	AGALMATOLITO	CAULIM		
AGAPRINT INFORMATICA LTDA	AV MIGUEL DE CASTRO 944	SAO PAULO	SP	PAPEL E PAPELAO	CAULIM			
CIA IND DE PAPEL PIRAHY	AV DARCY VARGAS 325	SANTANESIA	RJ	PAPEL E PAPELAO	CARBONATO DE CALCIO	CAULIM		
MADEIREIRA MIGUEL FORTE SA	RUA MARECHAL DEODORO 2565	UNIAO DA VITORIA	PR	PAPEL E PAPELAO	CAULIM			
VITROFARMA IND COM DE VIDROS SA	CAMINHO DO MATEUS 260	RIO DE JANEIRO	RJ	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	SILICA		
FAB. DE CELULOSE E PAPEL S/A-FACELPA	RUA OLYMPIO TROMBINI 306	CURITIBA	PR	PAPEL E PAPELAO	CAULIM			
PHILIPS DO BRASIL LTDA-DIVISAO CONSTANTA	RUA CONDE DE SARZEDAS 55	RIBEIRAO PIRES	SP	MATERIAL ELETRICO E COMUNICACOES	CAULIM	SILICA		
COBRAL ABRASIVOS E MINERIOS LTDA	AV REPUBLICA DO LIBANO 484	SAO PAULO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CROMITA	SILICA	HEMATITA	MANGANES
IND. CERAMICA DA AMAZONIA SA	RODOVIA BELEM-ANANINDEUA	BELEM	PA	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	ARGILA	

RELACAO DE EMPRESAS CONSUMIDORAS

RAZAO SOCIAL	ENDERECO	CIDADE	UF	ATIVIDADE	M I N E R A I S		C O N S U M I D O S	
CEBRACE-CIA. BRASILEIRA DE CRISTAIS	AV DO CRISTAL 540	JACAREI	SP	MINERAIS NAO METALICOS	SILICA	DOLOMITA	CALCARIO	FELDSPATO
TORTUGA-CIA ZOOTECNICA AGRARIA	AV BRIGADEIRO FARIA LIMA 1409-14 AND	SAO PAULO	SP	PRODUTOS ALIMENTARES	CAULIM			
ORNATO S/A IND DE PISOS E AZULEJOS	RODOVIA BR 101 NORTE KM 265	SERRA	ES	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	CAULIM		
IDUARTE-IND BORRACHA IRMAOS DUARTE LTDA	AV PADRE CICERO 1806	JUAZEIRO DO NORTE	CE	BORRACHA	CAULIM	CARBONATO DE CALCIO		
CECASA-CERAMICA DO CARIRI SA	RODOVIA CE-96 KM 3	BARBALHA	CE	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	CAULIM	FELDSPATO	TALCO
IASA-CE IND AZULEJOS DO CEARA SA	AV GODOFREDO MACIEL 86	FORTALEZA	CE	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	CAULIM		
PORCELANE SA	AV PARQUE OESTE S/N	MARACANAU	CE	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	CAULIM	SILICA	ARGILA
CIA CEARENSE DE CIMENTO PORTLAND	SITIO SANTA HELENA	SOBRAL	CE	MINERAIS NAO METALICOS	CALCARIO	SILICA	GIPSITA	
CELENE-CIA ELETROCERAMICA DO NORDESTE	RODOVIA CE-21 KM 6	MARACANAU	CE	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	ARGILA	FELDSPATO	SILICA
LIBRA- LIGAS DO BRASIL SA	RODOVIA CE-103 KM 40	BANABUIU	CE	METALURGIA	HEMATITA	SILICA		
CERAMICA BORMA LTDA	RUA EDUARDO GARCIA 23 SALA 6	FORTALEZA	CE	MINERAIS NAO METALICOS	ARGILA	CAULIM	FELDSPATO	SILICA
CERAMICA ZIEGLER LTDA		GUARAMIRIM	SC	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM			
CERAMICA URUSSANGA LTDA		URUSSANGA	SC	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM			
CERAMICA AURORA S/A		NAVEGANTES	SC	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO		
IND. CERAMICA INDITUBA S/A		URUSSANGA	SC	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM			
TINTAS LEINERTEX LTDA	RUA ANAPOLIS 250 -JARDIM GUANABARA	GOIANIA	GO	QUIMICA	CAULIM			

RELACAO DE EMPRESAS CONSUMIDORAS

RAZAO SOCIAL	ENDERECO	CIDADE	UF	ATIVIDADE	M I N E R A I S	C O N S U M I D O S
CERAMICA BRASIL-FONTES E FONTES LTDA	AV PEDRO ALEXANDRINO LACERDA 337	CACERES	MT	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO
ALBA QUIMICA IND E COMERCIO LTDA	RUA BT QUATRO 2525-AREA SUL	CURITIBA	PR	QUIMICA	CAULIM	
ARTEFATOS DE BORRACHA RECORD SA	RUA ALBERTO KLEMTZ 441	CURITIBA	PR	BORRACHA	CAULIM	
CERAMICA BRASILIA	T AUGUSTIM 1111	ARAUCARIA	PR	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	SILICA
IBEMA-CIA BRASILEIRA DE PAPEL	AV GEN CARLOS CAVALCANTI 989	PONTA GROSSA	PR	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	
IGUACU CELULOSE E PAPEL S/A	ALAMEDA STA MONICA 01	SAO JOSE DOS PINHAIS	PR	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	
INDUSTRIAS BONET S/A	AV 7 DE SETEMBRO 4615	CURITIBA	PR	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	
KFPC-DIVISAO PARANA	FAZENDA MONTE ALEGRE	TELEMACO BORBA	PR	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	
LIMEIRA IND E COM S/A	AV PRES. FARIA 47 CENTRO	CURITIBA	PR	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	
LOCABRAS-LOUCAS DO BRASIL IND E COM LTDA	AV DOS EXPEDICIONARIOS 6171	CAMPO LARGO	PR	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO
PINHO PAST LTDA	RIO COUTINHO SAIDA PARA PITANGA KM 4	GUARAPUAVA	PR	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	
PISA PAPEL DE IMPRENSA S/A	VIA PR 151 KM 252	JAGUARIAVA	PR	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	
REFRATARIOS J SCANDELARI S/A	AV ALOISIO LEONI 167	LAPA	PR	MINERAIS NAO METALICOS	SILICA	CAULIM
S/A CERAMICA IGUACU	AV DES. CLOTARCO PORTUGAL 647	CAMPO LARGO	PR	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO
SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE	ROD. BR 277/373 KM 371 RIO COUTINHO	GUARAPUAVA	PR	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	
TINTAS RENNER DO PARANA S/A	AV JUSCELINO KUBISTCHECK 12465	CURITIBA	PR	QUIMICA	CAULIM	
BAROID PIGMINA INDUSTRIAL E COMERCIAL	AV MANOEL DIAS DA SILVA 760	SALVADOR	BA	DIVERSOS	MICA	

RELACAO DE EMPRESAS CONSUMIDORAS

RAZAO SOCIAL	ENDERECO	CIDADE	UF	ATIVIDADE	MINERAIS CONSUMIDOS		
CERAMUS BAHIA S/A PROD. CERAMICOS	RUA FRANCISCO DRUMMOND S/N	CAMACARI	BA	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	SILICA
CIA IND DE VIDROS DA BAHIA	ANTIGA ESTRADA SALVADOR - FEIRA KM 6	SALVADOR	BA	MINERAIS NAO METALICOS	SILICA	FELDSPATO	
FERRO ENAMEL DO NORDESTE IND E COM LTDA	VIA URBANA 1798	SIMOES FILHO	BA	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO		
IASA-IND DE AZULEJOS DA BAHIA S/A	ANTIGA ESTRADA SALVADOR-FEIRA KM 6	SALVADOR	BA	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	SILICA	
PIRELLI DA BAHIA S/A	RODOVIA BR 323 KM 105	FEIRA DE SANTANA	BA	BORRACHA	CAULIM		
ROBERTO BOSCH DO BRASIL NORDESTE	RODOVIA BR 324 CENTRO IND. ARATU	SIMOES FILHO	BA	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	
TINTAS RENNER DA BAHIA S/A	RUA DA MATRIZ S/N	SALVADOR	BA	QUIMICA	CAULIM		
CERAMICA ARTE MONTANA	RUA JOAQUIM TEODORO DA FONSECA 500	ITANHANDU	MG	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM		
FIORI CERAMICA ARTISTICA LTDA	CHACARA BELA VISTA S/N	ANDRADAS	MG	CAULIM	FELDSPATO		
PORCELANA MONTE SIAO LTDA	RUA 7 DE SETEMBRO 436	MONTE SIAO	MG	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	
SAFFRAN LINCO LTDA	RODOVIA MG 431 KM 37	ITAUNA	MG	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	SILCA	
UNIAO IND DE BORRACHA S/A UNISA	PRACA DO TRABALHADOR 55	CONTAGEM	MG	BORRACHA	CAULIM		
BBS REVESTIMENTOS CERAMICOS LTDA	AV CENTENARIO 900	CRICIUMA	SC	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	
CECRISA-CERAMICA CRICIUMA S/A	AV MANOEL DE FREITAS 1001	CRICIUMA	SC	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	
CERAMICA ITAGUACU LTDA	RODOVIA BR 116 KM 6	MAFRA	SC	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	
CERAMICA PORTINARI S/A	AV MANOEL DE FREITAS 1001	CRICIUMA	SC	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	SILCA
CERAMICA SANTA CATARINA S/A	RUA ANITA GARIBALDI 427	CRICIUMA	SC	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	

RELACAO DE EMPRESAS CONSUMIDORAS

RAZAO SOCIAL	ENDERECO	CIDADE	UF	ATIVIDADE	MINERAIS	CONSUMIDOS
FERRO ENAMEL DO SUL IND E COM LTDA	RUA LUIZ ROSSO 1426	CRICIUMA	SC	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	
ITAGRES PISOS TUBARAO S/A	RODOVIA BR 101 KM 431	TUBARAO	SC	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO
PORCELANA SCHMIDT S/A	RUA LUIZ ABRY 849	POMERODE	SC	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO
CERAMICA PORTOBELLO S/A	RODOVIA BR 101 KM 163	TIJUCAS	SC	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO
CIA IND DE PAPEL E CELULOSE GUAIBA	ESTRADA COM. ISMAEL C BARCELLOS 150	GUAIBA	RS	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	
PORCELANA RENNER S/A	AV DOM CLAUDIO J.G.PONCE DE LEON 140	PORTO ALEGRE	RS	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO
REFRATARIOS PAPALEO S/A	RUA SANTA CATARINA 437	PORTO ALEGRE	RS	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	
RINALDI S/A IND DE PNEUMATICOS	RUA LUIZ ALEGRETTI 193	BENTO GONCALVES	RS	BORRACHA	CAULIM	
RIOCELL S/A	RUA SAO GERALDO 1680	GUAIBA	RS	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	
TINTAS KRESIL LTDA	AV TEN. ARY TARRAGO 2065	PORTO ALEGRE	RS	QUIMICA	CAULIM	
TINTAS LOCALIN S/A	RUA 18 DE NOVEMBRO 443	PORTO ALEGRE	RS	QUIMICA	CAULIM	
TINTAS RENNER S/A	AV ASSIS BRASIL 3966	PORTO ALEGRE	RS	QUIMICA	CAULIM	
TINTAS TURMALINA S/A	AV PATRIA 60 CX.POSTAL 2114	PORTO ALEGRE	RS	QUIMICA	CAULIM	
ABEL DE BARROS COM IND DE TINTAS S/A	ESTRADA DO IGUACU	1137	RJ	QUIMICA	CAULIM	
BRASCOAT TINTAS E REVESTIMENTOS S/A	ESTRADA RIO DO PAU 1100	RIO DE JANEIRO	RJ	QUIMICA	CAULIM	
CIPLA TINTAS E VERNIZES S/A	RUA CEARA 129	NOVA IGUACU	RJ	QUIMICA	CAULIM	
CISPER IND E COM S/A	AV NILO PECANHA 11\5 ANDAR	RIO DE JANEIRO	RJ	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	SILICA
ELETROVIDRO S/A	AV LUCIO THOME FETEIRA 312	SAO GONCALO	RJ	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	SILICA

RELACAO DE EMPRESAS CONSUMIDORAS

RAZAO SOCIAL	ENDERECO	CIDADE	UF	ATIVIDADE	MINERAIS CONSUMIDOS	
HEMPEL TINTAS MARITIMAS S/A	AV CEL PLUDIAS TAVORA 145	RIO DE JANEIRO	RJ	QUIMICA	CAULIM	
INVICTA COM IND DE VIDROS LTDA	AV NELSON CARDOSO 613	RIO DE JANEIRO	RJ	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	SILICA
KAURI SIGMA S/A TINTAS E VERNIZES	RUA PRIMAVERA 1193	DUQUE DE CAXIAS	RJ	QUIMICA	CAULIM	
M. AGOSTINI S/A	AV AUTOMOVEL CLUBE 989	RIO DE JANEIRO	RJ	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	SILICA
MINERVA DO BRASIL IND OLEO LUB PROD QUIM	RUA CARLOS SEIDL 713	RIO DE JANEIRO	RJ	QUIMICA	CAULIM	
TINTAS CORAL S/A	AV MARIA COELHO AGUIAR 215/A 8 ANDAR	SAO PAULO	SP	QUIMICA	CAULIM	
TINTAS INTERNATIONAL S/A	AV PAIVA 999	SAO GONCALO	RJ	QUIMICA	CAULIM	
ADAMAS S/A PAPEIS E PAPELOES ESPECIAIS	RUA NARCISO STURLINI 749	OSASCO	SP	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	
AMAZONAS PROD. CALCADOS LTDA	AV SAO LUIZ 50/52-C	SAO PAULO	SP	BORRACHA	CAULIM	
A.P. IND GUARNICOES DE BORRACHA LTDA	PRACA D. PEDRO MASSA 22	SAO PAULO	SP	BORRACHA	CAULIM	
AZKO LTDA TINTAS WANDA/YPIRANGA	VIA RAPOSO TAVARES KM 18	SAO PAULO	SP	QUIMICA	CAULIM	
BRASMICA MINERIOS LTDA	RUA ORATORIO 3829	SAO PAULO	SP	DIVERSOS	MICA	
CELITE S/A IND E COMERCIO	RUA ITAPURA 626	SAO PAULO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO SILICA
CERAMICA ATLAS LTDA	VILA INDUSTRIAL S/N	TAMBAU	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO
CERAMICA FENIX IND COM LTDA	RUA 28 DE JULHO 484	SAO CAETANO DO SUL	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO
CERAMICA INDUSTRIAL YPE LTDA	ROD. CAMPINAS-AGUAS DE PRATA KM 63	MOGI-GUACU	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO
CERAMICA SAO CAETANO S/A	RUA CASEMIRO DE ABREU 4	SAO CAETANO DO SUL	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO

RELACAO DE EMPRESAS CONSUMIDORAS

RAZAO SOCIAL	ENDERECO	CIDADE	UF	ATIVIDADE	MINERAIS CONSUMIDOS	
CERAMICAS TECNICAS ESPECIAIS LTDA	ROD DO ACUCAR KM 25	SALTO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO
CERAMICA TECNICA BRASILEIRA LTDA	RUA NESTOR DE CAMPOS 1249	SAO CARLOS	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO
CIA DE ZORZI DE PAPEIS	FAZENDA COROPUTUBA CX POSTAL 01	PINDAMONHANGABA	SP	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	
CIA IND PAULISTA DE PAPEIS E PAPELAO	RUA CAVOUR 156 CX POSTAL 16583	SAO PAULO	SP	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	
CIA QUIMICA IND BRASILEIRA	RUA SAPETUBA 86/89	COTIA	SP	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	
CIA SANTISTA DE PAPEL	BAIRRO DE AGUA FRIA S/N CX.POSTAL 31	CUBATAO	SP	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	
CIA VIDRARIA SANTA MARINA	AV SANTA MARINA 482	SAO PAULO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	SILICA
COBREQ-CIA BRASILEIRA DE EQUIPAMENTOS	AV ARNOLFO DE AZEVEDO 159	SAO PAULO	SP	MATERIAL DE TRANSPORTES	CAULIM	
CIA SUZANO DE PAPEL E CELULOSE	AV BRIG. FARIA LIMA 2100/12 ANDAR	SAO PAULO	SP	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	
CORNING DO BRASIL VIDROS ESPECIAIS	AV CORNING 496	SUZANO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	SILICA
CORTEX IND COM DE TINTAS LTDA	RUA ALEXANIA 77	GUARULHOS	SP	QUIMICA	CAULIM	
CREMART DURALIN S/A TINTAS E VERNIZES	AV MONTEIRO LOBATO 2800-B	GUARULHOS	SP	QUIMICA	CAULIM	
CIA NACIONAL DE PAPEL	RUA SOUZA BARROS 450	RIO DE JANEIRO	RJ	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	
DEL MICA IND E COMERCIO LTDA	ESTRADA SODAI TAXAGE 650	S.BERNARDO DO CAMPO	SP	DIVERSOS	MICA	
DIANA PROD TECNICOS DE BORRACHA	AV SEN. VERGUEIRO 4515	S.BERNARDO DO CAMPO	SP	BORRACHA	CAULIM	
DISSOLTEX IND QUIMICA LTDA	RODOVIA SP 318 KM 235	SAO CARLOS	SP	QUIMICA	CAULIM	
DUPONT DO BRASIL S/A	AL. ITAPECURU 506	BARUERI	SP	QUIMICA	CAULIM	

RELACAO DE EMPRESAS CONSUMIDORAS

RAZAO SOCIAL	ENDERECO	CIDADE	UF	ATIVIDADE	MINERAIS CONSUMIDOS	
DURAVIN RESINAS E TINTAS	RUA DA QUITANDA 20	CAMPINAS	SP	QUIMICA		
DUREX AUTO ASSESTOS S/A	RUA JACERU 247	SAO PAULO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	
ELETRO CERAMICA TEE LTDA	RUA 9 DE JULHO 339	SANTA BRANCA	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO
EUCATEX QUIMICA LTDA	AV FRANCISCO MATARAZZO 718	SALTO	SP	QUIMICA	CAULIM	
FERRO ENAMEL DO BRASIL IND E COM LTDA	AV SENADOR VERGUEIRO 2720	S.BERNARDO DO CAMPO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO
FOSECO IND E COM LTDA	ROD. RAPOSO TAVARES KM 15	SAO PAULO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	CAULIM
FUSECOLOR TINTAS E VERNIZES LTDA	RUA SERRA DA BORBOREMA 33	DIADEMA	SP	QUIMICA	CAULIM	
GATES DO BRASIL IND E COM LTDA	RUA CESARIO ALVIM 602	SAO PAULO	SP	BORRACHA	CAULIM	
GENERAL ELECTRIC DO BRASIL S/A	VIA CAMPINAS-MONTEMOR KM 3,8	CAMPINAS	SP	MATERIAL ELETRICO E DE COMUNICACOES	SILICA	
GLASCOLOR IND E COM LTDA	RUA GUIOMAR FLEURY DE CAMARGO 2000	TIETE	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO
GLASURIT DO BRASIL LTDA	AV ANGELO OEMARCHI 123	S.BERNARDO DO CAMPO	SP	QUIMICA	CAULIM	
GOOD YEAR DO BRASIL PROD DE BORRACHA	AV PAULISTA 854	SAO PAULO	SP	BORRACHA	CAULIM	
GTE SYLVANIA LTDA	RUA AMOIPARA 81	SAO PAULO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	SILICA	FELDSPATO
HERVY CERAMICA IND DE OSASCO LTDA	AV FAUAD AUADA 366	OSASCO	SO	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO
IND DE ARTEFATOS DE BORRACHA RUZI S/A	RUA RUZI 400	MAUA	SP	BORRACHA	CAULIM	
IND DE PAPEL E CELULOSE DE SALTO S/A	ROD. SALTO-ITU 30	SALTO	SP	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	
IND DE PAPEL R. RAMENZONI S/A	AV VEREADOR VILSON DORIO 347	CORDEIROPOLIS	SP	PAPEL E PAPELAO	CAULIM	

RELACAO DE EMPRESAS CONSUMIDORAS

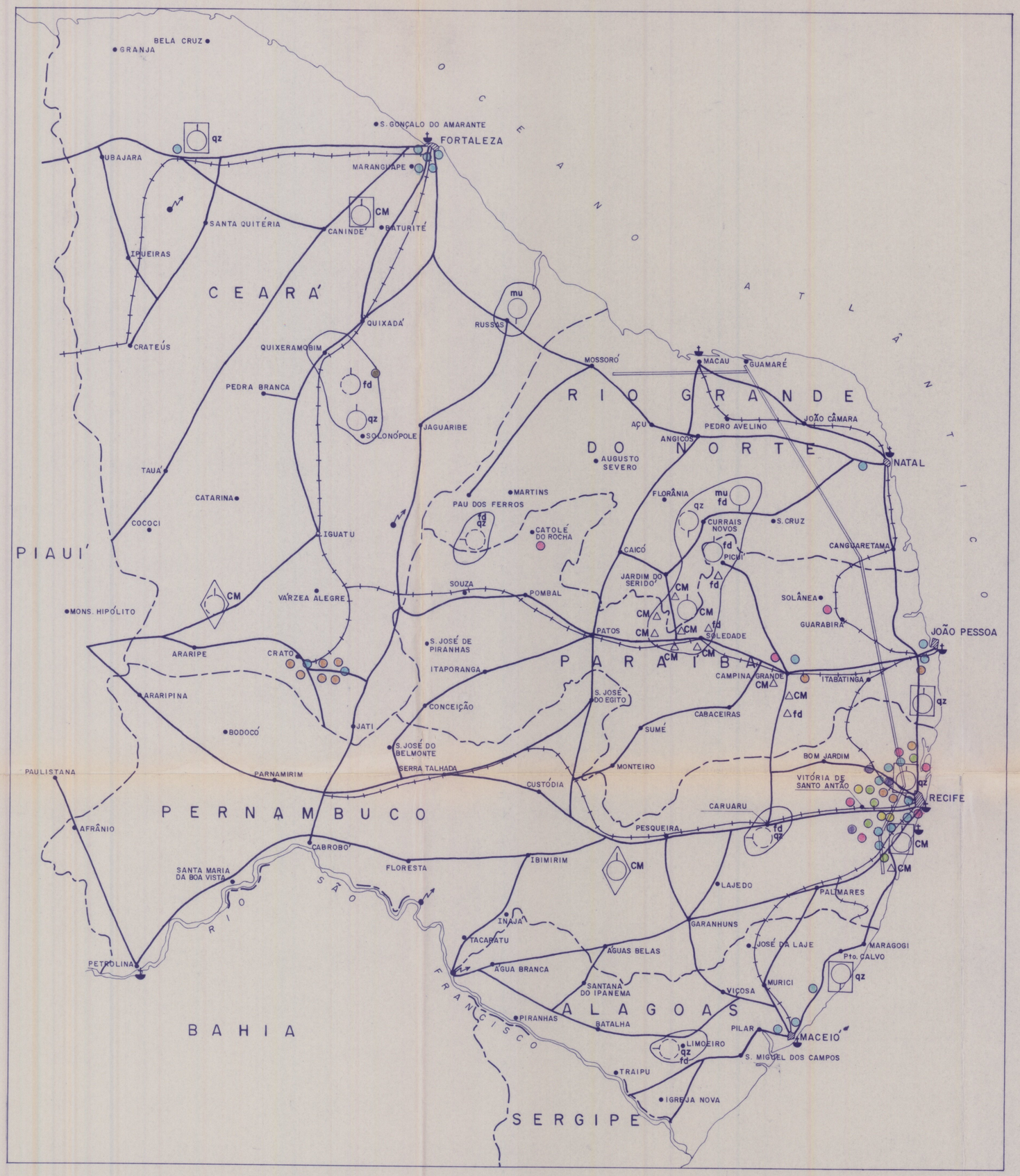
RAZAO SOCIAL	ENDERECO	CIDADE	UF	ATIVIDADE	MINERAIS CONSUMIDOS		
INDUSTRIA DE PAPEL SIMAO S/A	RUA MANIFESTO 931	SAO PAULO	SP	PAPEL E PAPELAO	CAULIM		
IND MATARAZZO DE PAPEIS S/A	RUA DA INTENDENCIA 165/177	SAO PAULO	SP	PAPEL E PAPELAO	CAULIM		
IND DE PNEUMATICOS FIRESTONE LTDA	AV QUEIROZ DOS SANTOS 1717	SANTO ANDRE	SP	BORRACHA	CAULIM		
IND PORCELANA BELA VISTA LTDA	RUA FRANCISCO PINTO JUNIOR S/N	PEDREIRA	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	
IND TINTAS E VERNIZES RR S/A	RUA CABO JOSE DA SILVA 80	SAO PAULO	SP	QUIMICA	CAULIM		
IND JOAO MAGGION S/A	RUA JOSE CAMPANELLA 501	GUARULHOS	SP	BORRACHA	CAULIM		
KLABIN FAB. DE PAPEL E CELULOSE S/A	RUA VOLUNTARIOS DA PATRIA 344	SAO PAULO	SP	PAPEL E PAPELAO	CAULIM		
LIMEIRA S/A IND PAPEL E CARTOLINA	LARGO SAO BENTO 64/4 ANDAR	SAO PAULO	SP	PAPEL E PAPELAO	CAULIM		
LONA FLEX S/A	AV DOS AUTONOMISTAS 896- VI YARA	OSASCO	SP	MATERIAL DE TRANSPORTE	CAULIM		
MARAZZI FRITAS LTDA	RUA PEDRO BENI 3420	MOGI GUACU	SP	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	CAULIM	
MD NICOLAUS IND PAPEIS LTDA	ROD PRES TANCREDO NEVES KM 34	CAIEIRAS	SP	PAPELE PAPELAO	CAULIM		
MICAFABRI IND MATERIAL ISOLANTE LTDA	RUA AMPARO 389	SAO PAULO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	MICA		
MICAROLL IND COM LTDA	RUA PRES SOARES BRANDAO 163	SAO PAULO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	MICA		
MORGANITE DO BRASIL INDUSTRIAL LTDA	AV JORGE ALFREDO CAMASMIE 350	EMBU	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM		
NADIR FIGUEIREDO IND COM S/A	AV MORVAN DIAS DE FIGUEIREDO 3535	SAO PAULO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	SILICA	
IND LOUCAS NERINA LTDA	RUA SAO CARLOS 62	LOUVEIRA	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	
CERAMICAS E VELAS DE IGNICAO NGK	RUA HUMAITA 476	SAO PAULO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	

RELACAO DE EMPRESAS CONSUMIDORAS

RAZAO SOCIAL	ENDERECO	CIDADE	UF	ATIVIDADE	MINERAIS CONSUMIDOS		
OTTO BAUMGART IND COM S/A	RUA CEL MARCILIO FRANCO 1063	SAO PAULO	SP	QUIMICA	CAULIM		
OXFORD TINTAS E VERNIZES S/A	ESTRADA DOS CASA 4580	S.BERNARDO DO CAMPO	SP	QUIMICA	CAULIM		
PAPELOX S/A IND E COMERCIO	RUA DOS MURURES S/N	S.MIGUEL PAULISTA	SP	PAPEL E PAPELAO	CAULIM		
PAPIRUS IND PAPEL S/A	AV SANTO AMARO 3330	SAO PAULO	SP	PAPEL E PAPELAO	CAULIM		
PIRELLI PNEUS S/A	AL. BARAO DE PIRACICABA740	SAO PAULO	SP	BORRACHA	CAULIM		
POLIDURA S/A TINTAS E VERNIZES	AV POLIDURA 100	GUARULHOS	SP	QUIMICA	CAULIM		
PORCELANA HORACILIO RODRIGUES	RUA PROJETADA 8 100	PEDREIRA	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	
PORCELANA REX S/A	AV SANTA MONICA 300	MAUA	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	SILICA
PORCELANA SANTA ROSA IND E COM LTDA	TRAVESSA VITORIO PALANCH 64	PEDREIRA	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	
PORCELANA SAO JOAO IND COM TRANSP LTDA	AV.JOAQUIM CARLOS 2186	PEDREIRA	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	
PORCELANA SAO PAULO LTDA	AV WANDERLEY JOSE VICENTINI 440	PEDREIRA	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	
PORCELANA SIMONENSE	AV ESTADOS UNIDOS 1874	SAO SIMAO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	
PORCELANA TEIXEIRA LTDA	RUA MAJOR CARLO DEL PRETE 1177	SAO PAULO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	
PORCELANA VISTA ALEGRE LTDA	RUA MARIA ANGI SARCKIS S/N	PEDREIRA	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	
IND FRANCISCO POZZANI S/A	RUA BRITES FIGUEREDO 71	JUNDIAI	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	
PROVIDRO LTDA	ALAMEDA SANTOS 1357	SAO PAULO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	CAULIM	
RIGESA CELULOSE PAPEL E EMBALAGENS LTDA	RUA 13 DE MAIO 755	VALINHOS	SP	PAPEL E PAPELAO	CAULIM		

RELACAO DE EMPRESAS CONSUMIDORAS

RAZAO SOCIAL	ENDERECO	CIDADE	UF	ATIVIDADE	MINERAIS CONSUMIDOS			
RIPASA S/A CELULOSE E PAPEL	BAIRRO DO LAJEADO S/N	LIMEIRA	SP	PAPEL E CELULOSE	CAULIM			
TINTAS CORAL S/A	AV PAPA JOAO XXIII 2100	MAUA	SP	QUIMICA	CAULIM			
TINTAS CORAL S/A	AV DOS ESTADOS 4826	SANTO ANDRE	SP	QUIMICA	CAULIM			
TIPOR TERMO ELETRO ISOL. PORCELANAS LTDA	AV SANTA ISABEL 1001	SAO SIMAO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	CAULIM	FELDSPATO	SILICA	
UNIAO BRASILEIRA DE VIDROS S/A	AV TEOTONIO VILELA KM 30	SAO PAULO	SP	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	SILICA		
VULCABRAS S/A IND COMERCIO	AV ANTONIO FREDERICO OZANAM 1440	JUNDIAI	SP	BORRACHA	CAULIM			
WHEATON PLASTICOS DO BRASIL S/A	AV PIRAPORINHA 120	DIADEMA	SP	MINERAIS NAO METALICOS	FELDSPATO	SILICA		
IDEAL S/A TINTAS E VERNIZES	RUA BARTOLOMEU DE GUSMAO 280	GUARULHOS	SP	QUIMICA	CAULIM			
MINASOLO COM REPRESENTACOES LTDA	RUA CANUTO SARAIVA 715	SAO PAULO	SP	DIVERSOS	FELDSPATO	CAULIM	SILICA	CALCITA
PETROBRAS-PETROLEO BRASILEIRO S/A		RIO DE JANEIRO	RJ	EXTRACAO MINERAL	MICA			



CONVENÇÕES MINEIRAS

TIPO DE JAZIMENTO

REPRESENTAÇÃO AREAL — REPRESENTAÇÃO PONTUAL

- Pegmatito
- Sedimentar
- Alteração superficial, residual

SUBSTÂNCIA MINERAL

CM	caulim
fd	feldspato
mu	mica muscovita
qz	quartzo

APROVEITAMENTO DOS RECURSOS MINERAIS

- mina
- jazida
- garimpo
- depósito
- Ativo
- Intermitente
- Inativo
- Planta de beneficiamento

INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO

- Minerais não metálicos
- Metalurgia
- Borracha
- Química
- Material elétrico
- Perfumaria, sabão e velas
- Papel
- Produtos alimentares

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Rodovia
- Ferrovia
- Gasoduto
- Limite
- Rio
- Capital de Estado
- Cidade
- Porto
- Usina hidroelétrica

CPRM
DRM / DEPES
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO RECIFE

PROJETO PEGMATITOS DO NORDESTE ORIENTAL

MAPA MINEIRO
DO CAULIM, FELDSPATO, MICA E QUARTZO

ESCALA — 1:2.500.000

Desenho: Francisco Batista

MINISTERIO DAS MINAS E ENERGIA

SECRETARIA NACIONAL DE MINAS E METALURGIA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PROJETO AVALIACAO DE DEPOSITOS MINERAIS PARA A CONSTRUCAO CIVIL - PI/MA

- CONVENIO DE DESEMPENHO -

- CPRM -

CHEFE DO PROJETO: GEOL. FRANCISCO BATISTA TEIXEIRA

SUPERVISAO: DRM / DEPES

COLABORACAO: ODIMO FRANCISCONI

FRACISCO LAGES CORREIA FILHO

- RESTE -

DEZEMBRO/92

S U M Á R I O

1. FOLHA TERESINA

1.1. INTRODUÇÃO

1.2. GEOLOGIA

1.2.1. FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO (PPf)

1.2.2. FORMAÇÃO MUTUCA (PT_{Rm})

1.2.3. COBERTURAS TERCEÁRIO / QUATERNÁRIAS, PARCIALMENTE LATERITIZADAS

1.2.3.1. Considerações Gerais

1.2.3.2. Cascalho

1.2.3.3. "Massará"

1.2.3.4. Areias, Silte e Argilas

1.2.3.5. Silexitos

1.2.4. ALUVIÕES (Qa)

1.3. ATIVIDADES PROSTECTIVAS E ÁREA PROSPECTADA

1.4. RESULTADOS PROSPECTIVOS

1.5. ANEXOS

MAPA GEOLÓGICO DA ÁREA PROSPECTADA - 1:50.000

MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DE SOLO - 1:50.000

PROJETO AVALIAÇÃO DE DEPÓSITOS MINERAIS
PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL - PI/MA

1. FOLHA TERESINA

1.1. INTRODUÇÃO

A área do projeto está situada na porção centro-oeste do Estado do Piauí, abrangendo os municípios de Teresina, Demerval Lobão e José de Freitas, além de Timon no Maranhão. Compões-se de três folhas de 15' x 15', em escala de 1:50.000, limitadas por um polígono de coordenadas 4º 45'/ 42 40' x 5º 30'/ 42 40' Sul e 4 45'/ 42 55' x 5 30'/ 42 55' Sul, cobrindo uma área de 2.274 Km².

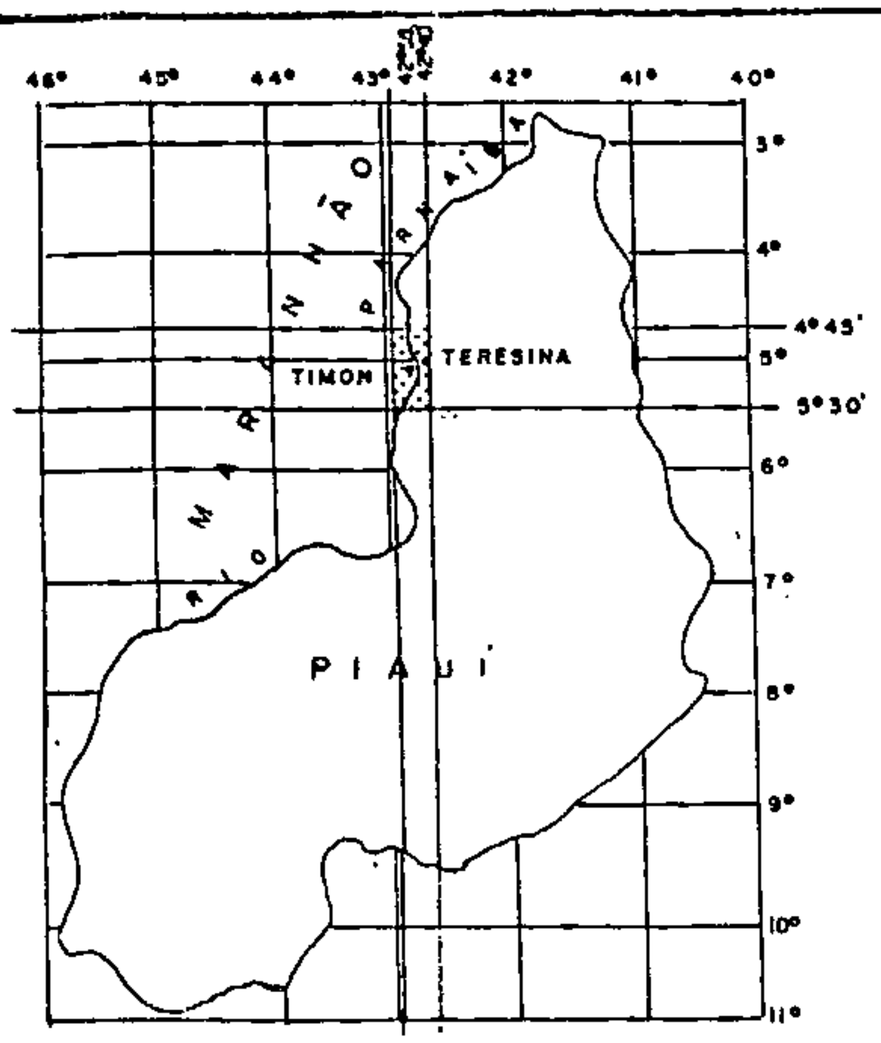
A Folha de Teresina que é o objetivo da apresentação deste relatório ocupa a porção central do projeto e está representada por parte das folhas SB.23-X-D-II-1 e SB.23-X-D-II-2, estando a cidade de Teresina em seu centro (Fig. 1).

Até o momento não se conhece na nomenclatura geológica, nenhum estudo sobre a avaliação de bens minerais para a construção civil, no Estado do Piauí.

A exploração destes bens minerais, nos arredores da cidade de Teresina e outros núcleos urbanos menores vem sendo feita, há muitas décadas, de forma indiscriminada, sem nenhum controle técnico de avaliação e qualidade desses produtos minerais, provocando especificações inadequadas de sua utilização e um desordenamento no uso e ocupação do solo, criando sérios transtornos no gerenciamento das questões ambientais, ligadas à mineração, em áreas urbanas.

Considerando que Teresina é um grande mercado consumidor e possui um vasto potencial de bens minerais não metálicos, neste contexto, O PROJETO AVALIAÇÃO DE DEPÓSITOS MINERAIS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL - PI/MA, fornecerá amplas informações sobre essas reservas minerais, fortalecendo a franca expanção da demanda, possibiliotando a oferta de produtos de melhor qualidade, principalmente para atender aos Programas e Ações Governamentais, além de proporcionar maior performance aos investimentos privados no setor.

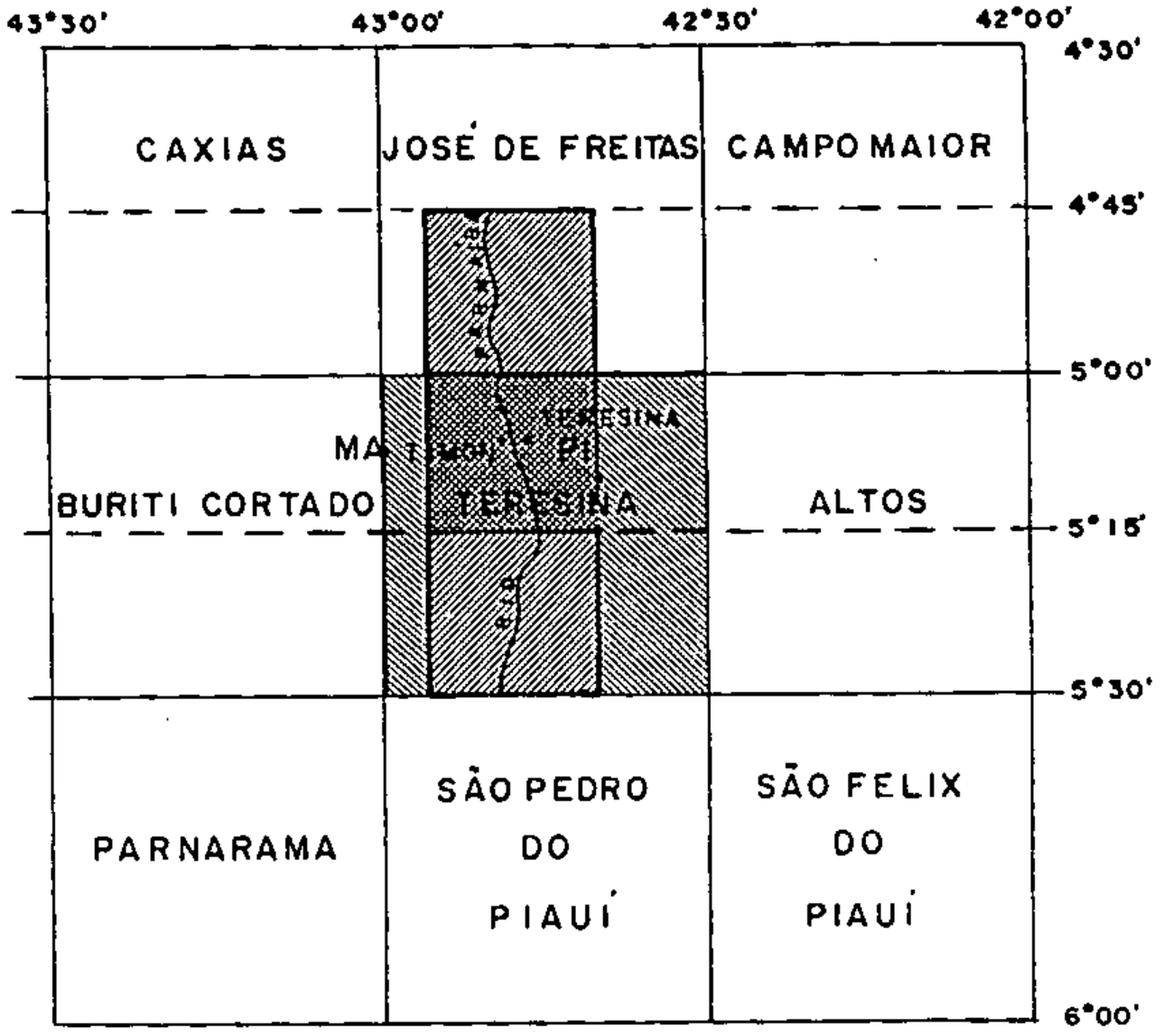
Na Região Metropolitana de Teresina a mineração desses produtos minerais é uma atividade considerada como indutora de desenvolvimento, contudo é evidente que quando praticada a céu aberto traz em si mesma, inconvenientes ao meio-ambiente mas, é também verdade que essa mineração que funciona como grande mercado absorvedor de mão-de-obra está sendo contida, pela urbanização desenfreada e pela expansão das áreas de reservas ecológicas, gerando conflitos na ocupação do solo.



PROJETO AVALIAÇÃO DE DEPÓSITOS MINERAIS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL - PI/MA

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

ESCALA 1:7 000 000



LEGENDA

- FOLHA TERESINA (SB.23-X-D-II), ESCALA 1:100 000
- ÁREA DO PROJETO, ESCALA 1:50 000
- AREA PROSPECTADA/FOLHA TERESINA (PARTE DAS FOLHAS SB.23-X-D-II-1 E SB.23-X-D-II-2), ESCALA 1:50 000
- RIO PARNAÍBA - FRONTEIRA PI/MA

C P R M

PROJETO AVALIAÇÃO DE DEPÓSITO MINERAIS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL - PI/MA

MAPA DE LOCALIZAÇÃO E SITUACÃO DA ÁREA

Fig. 1

FLCF/ngs

Este relatório representa o cumprimento das atividades prospectivas de 1992, referentes ao Convênio de Desempenho, solicitadas pelo DEPES, conforme Memº Nº 151/DEPES/92, de 26/10/92. Apresenta uma avaliação sintética dos trabalhos com os quantitativos de avanço operacional.

1.2. GEOLOGIA

A área do projeto está dentro do domínio dos sedimentos da Bacia do Parnaíba, representados pela Formações Piauí, Pedra de Fogo, Pastos Bons, Motuca e Corda, pelas Rochas ígneas Básicas e Coberturas Terceário-Quaternárias.

Far-se-á, apenas, uma descrição sumária das unidades mais antigas da Folha Teresina, dando-se atenção especial as Formações Superficiais que são o enfoque principal deste trabalho. Acrescenta-se que a individualização dessas unidades superficiais, em mapa, só será apresentada no Relatório Final do Projeto, previsto para junho/93.

1.2.1. FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO (Ppf)

Foi definida por PLUMMER (1946) e é a unidade mais representativa da folha. Aflora em todos os seus quadrantes e está muito bem representada nos arredores de Teresina.

Caracteriza-se na parte inferior por espessos bancos de sílex oolítico e pisolítico, siltitos, arenitos finos a médio, argilosos, cinza arroxeado e avermelhado. Na porção média predominam arenitos finos, arroxeados, maciços, com variação para arenitos embranquiçados com extratificação cruzada. No topo é frequente a presença de arenitos finos, as vezes conglomeráticos e calcíferos, bem estratificados, cremes, arroxeados e esverdeados, intercalando-se siltitos calcíferos e sílex.

É a unidade de maior área de exposição e a sua erosão dá origem a coberturas superficiais, muito utilizadas na construção civil.

1.2.2. FORMAÇÃO MOTUCA (PT_{Rm})

Ocorre do lado maranhense ocupando quase toda porção sudoeste da folha. Foi definida por PLUMMER (op. cit.) e constitui-se, na sua parte basal, basicamente de argilitos e siltitos vermelho tijolo com lentes de calcário arroxeado. No topo, arenitos muito finos, síltico s e argilosos, de cor bege e maciços.

1.2.3. COBERTURAS TERCIÁRIO/QUARTERNÁRIAS, PARCIALMENTE LATERITIZADAS

1.2.3.1. Considerações Gerais

Estão diretamente sobrepostas a Formação Pedra de Fogo, representadas por Formações Superficiais constituídas de cascalhos, areias, "massará", silte e argilas muito utilizadas na construção civil.

Cobrem extensas áreas, principalmente na porção central da folha, muito bem caracterizadas nos arredores da cidade de Teresina, onde são intensamente exploradas.

1.2.3.2. Cascalho

Os cascalhos ocorrem extensivamente nos arredores de Teresina, formando depósitos aluviais antigos ou elúvio-coluvionares, constituídos de seixos e matriz areno-argilosa, que, após peneirados e separadas as frações grosseiras das finas são utilizados em diversos fins na construção civil. Comumente, podem ser encontrados associados ao "massará".

1.2.3.3. "Massará"

Alguns litotipos como o "massará" tem estreita ligação genética com a alteração e erosão dos arenitos da Formação Pedra de Fogo, cuja denominação é apenas regional, utilizada para caracterizar um arenito argiloso, muito friável, de coloração amarelada, creme, avermelhada e esbranquiçada, granulometria variando de fina a média, mal selecionado, grãos angulosos e esféricos, bem estratificado, caulínico e, por vezes, com níveis complomeráticos.

Substitui a areia na preparação de argamassa, com grande economicidade de cimento em decorrência de suas propriedades ligantes.

1.2.3.4. Areias, Silte e Argilas

Formam extensos platôs, com cotas em torno de 130 m, correlacionáveis à Superfície de Aplainamento do Ciclo Velhas de KING (BRAUN, 1971).

As areias são predominantemente esbranquiçadas e amareladas, finas a média, parcialmente lateritizadas, quando formam nódulos e concreções ferruginosas de tonalidade vermelho-amarronzado, às vezes com silte e argila dominantes, muito bem representados do lado maranhense, ao longo da rodovia encascalhada Timon/Presidente Dutra, acompanhando todo o vale da margem esquerda do rio Parnaíba.

Os siltes e argilas ocorrem em situação semelhante, apresentando tonalidade amarelada a pardacenta, sendo explorados pelo nome popular de "barro", muito utilizado na construção civil como revestimento. Estão muito bem caracterizados nas margens da BR-316, na saída sul de Teresina, logo após o Bairro Parque Piauí.

1.2.3.5. Silexitos

São extraídos de camadas da Formação Pedra de Fogo ou de depósitos elúvio-coluvionares, originados dessa formação e são largamente usados em calçamentos e como pedra nas fundações das mais diferentes construções.

1.2.4. ALUVIÕES

São muito abundantes nos leitos e margens dos rios Parnaíba, Poti e, alguns de seus afluentes. Consistem de depósitos irregulares heterogêneos de cascalho, areia grossa até fina, silte e argilas.

Foram identificados dois tipos: Um mais antigo formando terraços marginais e outro mais recente, condicionado ao leito atual dos rios e às zonas de transbordamento. O primeiro é fundamentalmente arenoso, com ocorrência local de blocos de silexido. O segundo é de maior importância econômica e é a maior fonte de suprimento de areia grossa e argila para a indústria da construção civil na capital. As maiores e mais importantes jazidas estão situadas às margens do rio Poti.

As areias são exploradas por processo de dragagem, manualmente e mecanicamente por máquinas pesadas.

As argilas marginais formam extensas jazidas muito utilizadas na indústria da cerâmica, principalmente na fabricação de tijolos e telhas, cuja atividade tem crescido significativamente como mercado exportador para outros estados.

1.3. ATIVIDADES PROSPECTIVAS E ÁREA PROSPECTADA

Para se atender ao "Convênio de Desempenho" firmado entre a CPRM e a Secretaria Nacional de Minas e Metalurgia ficou estabelecida a necessidade de comprovação quantitativa das metas programadas para o ano de 1992, tendo como indicador operacional a área prospectada, que foi estimada em 300 km².

Levando-se em conta o conceito pré-estabelecido de "área prospectada", bem como as etapas desenvolvidas no presente ano e que nele podem ser incluídas foi alcançada uma área prospectada de 758 km², conforme mapa geológico anexo, compreendendo as atividades prospectivas indicadas no QUADRO I.

1.4. RESULTADOS PROSPECTIVOS

Como resultado das atividades prospectivas até aqui realizadas, em função dos objetivos propostos pela fase I do projeto, foram obtidos os seguintes produtos finais, todos relativos a uma quadrícula de 15' x 15', com área de 758 km², que compreende parte das folhas SB.23-X-D-II-1 e SB.23-X-D-II-2 :

- Mapa geológico da área prospectada (1:50.000);

- Mapa de uso e ocupação do solo (1:50.000).

QUADRO 1

PROJETO AVALIAÇÃO DE DEPÓSITOS MINERAIS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL - PI / MA

ATIVIDADES PROSPECTIVAS EXECUTADAS EM 1992

ATIVIDADES PROSPECTIVAS	UNIDADE	REALIZAÇÕES (METAS)		RESULTADOS (PRODUTOS OBTIDOS)
		PROGRAMADAS	EXECUTADAS	
- FOTOINTERPRETAÇÃO E COMPILAÇÃO DE DADOS	km²	300	758	- FOTOGEOLOGIA DA ÁREA E IDENTIFICAÇÃO DE LITOTIPOS
- INTERPRETAÇÃO DE MAPAS GEOLÓGICOS	km²	300	758	- INTERPRETAÇÃO DE MAPAS EM ESCALA, 1:250.000, RECONHECIMENTO DA GEOLOGIA
- AFLORAMENTOS E ESTAÇÕES ESTUDADAS	AFL	-	278	- DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS
- OCORRÊNCIAS MINERAIS ESTUDADAS	OCOR.	08	56	- SELEÇAO DE ALVOS P/ PROSPECÇÃO
- COLETA DE AMOSTRAS P/ ANÁLISES LABORATORIAIS ORIENTATIVAS				
* AMOSTRAS COLETADAS	AMT	57	384	- ANÁLISE E INTEGRAÇÃO À BASE DE DADOS
* AMOSTRAS REMETIDAS AO LABORATÓRIO	-	-	-	
- PERFURAÇÃO A TRADO MANUAL				
* NÚMERO DE FUROS	FUR	-	28	- OBTENÇÃO DE DADOS PARA ESTUDO DE OCORRÊNCIAS
* METROS PERFURADOS	M	-	131	- OBTENÇÃO DE DADOS PARA ESTUDO DE OCORRÊNCIAS
- INTERPRETAÇÃO VISUAL DE IMAGEM DE SATÉLITE	km²	300	758	- RECONHECIMENTO DA ÁREA/ELABORAÇÃO DO MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

1.5. ANEXOS

MAPA GEOLÓGICO DA ÁREA PROSPECTADA - 1:50.000

MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO - 1:50.000

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA NACIONAL DE MINAS E METALURGIA

SB.23-X-D-II-1/SB.23-X-D-II-2

CONVENÇÕES

USO DA TERRA

TERRA URBANA OU CONSTRUÍDA

- UM — Área construída uso misto.
- LT — Loteamento.
- CH — Chácara.
- AR — Área de recreação.
- CE — Centrais Elétricos
- IN — Industrial

TERRA AGRÍCOLA

- SI — Sítio ou pomares
- CP — Terra de cultura ou pastagem

TERRA FLORESTAL

- MT — Mata
- CC — Capoeira ou carrasco

TERRA ÚMIDA

- BA — Baixões
- VA — Várzeas

TERRA ÁRIDA

- PR — Praia de rio
- MC — Minas a céu aberto, pedreiras e cascalheiras.
- RN — Rocha nua exposta

ÁGUA

- CD — Cursos d'água
- LG — Lagoas
- RS — Reservatórios

CARTOGRÁFICAS

- TERESINA Cidade, Vila
- Estrada pavimentada
- Estrada sem pavimentação (tráfego permanente)
- Estrada sem pavimentação (tráfego periódico)
- Estrada de Ferro
- Linha de Transmissão
- Curso d'água
- Lagoa
- Curva de nível com cota altimétrica.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
RESIDÊNCIA ESPECIAL DE TERESINA

PROJETO AVALIAÇÃO DE DEPÓSITOS MINERAIS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL - PI/MA

MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

PARTE DAS FOLHAS SB.23-X-D-II-1 E SB.23-X-D-II-2

PROJETO AVALIAÇÃO DE DEPÓSITOS MINERAIS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL - PI/MA

MAPA DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

ELEMENTOS UTILIZADOS

Base planialtimétrica obtida a partir da ampliação fotográfica e compilação parcial da folha TERESINA - SB. 23-X-D-II / DSG - 1974, escala 1:100.000.

Imagem LANDSAT, composição colorida das bandas 3,4 e 5 na escala 1:50.000 de agosto de 1990

Fotografias verticais da USAF, 1968, escala 1:60.000.

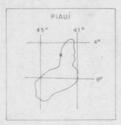
CPRM
RESIDÊNCIA ESPECIAL DE TERESINA

Autor: Francisco Batista Teixeira
Supervisão: DRM/DEPES
Colaboração: Odmo Francisconi
Angela Maria de Godoy Theodorowicz

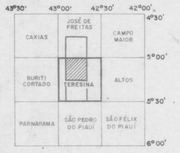
ESCALA 1:50.000

1991

SITUAÇÃO DA FOLHA NO ESTADO



ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1991 E CONVERGÊNCIA MERIDIANA NAS COORDENADAS 42°45 x 5°15'

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE 6,4' ANUALMENTE

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA NACIONAL DE MINAS E METALURGIA
MINISTÉRIO DA INFRA-ESTRUTURA

SB.23-X-D-II-1 / SB.23-X-D-II-2

LEGENDA

Qal — QUATERNÁRIO: ALUVIÕES. Cascalho, areias, siltes e argilas.

PRm — PERMO-TRIÁSSICO FORMAÇÃO MOTUCA. Na parte basal, ocorrem, argilitos e siltitos vermelho tijolo com lentes de calcário arroxeado. No topo, arenitos muitos finos, síltico e argilosos, de cor bege, maciços.

Ppf — PERMIANO, FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO. Arenitos finos as vezes conglomeráticos e calcíferos, bem estratificados, cremes, arroxeados e esverdeados, intercalando-se siltitos calcíferos e silex. (Superior)
Arenitos finos, arroxeados, maciços e que passam a esbranquiçados com estratificação cruzados (Médio).
Silex oolítico, siltitos, arenitos fino a médio, argilosos, cinza arroxeado e avermelhado, (Inferior)

CONVEÇÕES GEOLÓGICAS

- Contato definido
- Fratura

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Cidade
- Povoado, Fazenda e Vila
- Estrada pavimentada
- Estrada sem pavimentação (tráfego permanente)
- Estrada sem pavimentação (tráfego permanente)
- Linha de transmissão
- Estrada de ferro
- Curso d'água
- Curva de nível com cota altimétrica

PROJETO AVALIAÇÃO DE DEPÓSITOS MINERAIS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL-PI/MA

MAPA GEOLÓGICO DA ÁREA PROSPECTADA

ELEMENTOS UTILIZADOS
Base planialtimétrica obtida a partir da ampliação fotográfica e compilação parcial da folha TERESINA-SB.23-X-D-II (DSG-1974), escala 1:100.000.
Imagem LANDSAT, composição
colorida das bandas 3,4 e 5 na escala 1:50.000 de Agosto de 1.990
Fotografias verticais do USAF, 1968, escala 1:60.000

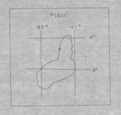
CPRM
RESIDÊNCIA ESPECIAL DE TERESINA

Autores: Francisco Batista Teixeira
Francisco Pedro da Silva
Supervisão: DRM/DEPES
Colaboração: Ódimo Francisconi

ESCALA 1:50.000
0 1 2 3km

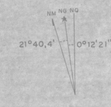
1991

SITUAÇÃO DA FOLHA NO ESTADO



ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1991 E CONVERGÊNCIA MERIDIANA NAS COORDENADAS 42°45 x 5°15



A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE 6,4' ANUALMENTE

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
RESIDÊNCIA ESPECIAL DE TERESINA

PROJETO AVALIAÇÃO DE DEPÓSITOS MINERAIS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL-PI/MA

MAPA GEOLÓGICO DA ÁREA PROSPECTADA

PARTE DAS FOLHAS SB.23-X-D-II-1 E SB.23-X-D-II-2

PROJETO NACIONAL DE PROSPECÇÃO DE OURO

O projeto foi iniciado em março de 1992, desenvolvendo-se com as equipes de trabalho sediadas nas SUREG's RE, SA, BE e PA, na SEDE e no ERJ.

O andamento dos trabalhos e dos diversos documentos técnicos pertinentes estão contidos em dois (02) relatórios (aqui não inclúídos) que tiveram ampla divulgação nos órgãos da CPRM. Trata-se dos Relatórios Finais do I e do II Workshop do Projeto Nacional de Prospecção de Ouro, encaminhados, respectivamente, através do Memo nº 086/DEPES/92, de 23.07.92 e do Memo nº 036/DEPES/93, de 10.02.93.