

GOVERNO DO ESTADO
DA PARAÍBA

SECRETARIA DE INDÚSTRIA E COMÉRCIO

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA
E MINERAÇÃO DA PARAÍBA

PHL
013240
2007

I-96

 CPRM	SUREMI SEDETE
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	955 - 5
N.º de Volumes:	1 V.:

CONVÊNIO GOVERNO DO ESTADO - CPRM

1979

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DA PARAÍBA

GOVERNO TARCÍSIO DE MIRANDA BURITY

SECRETARIA DE INDÚSTRIA E COMÉRCIO: MARCOS PESSOA FILHO

COMISSÃO DE ACOMPANHAMENTO DO PLANO:

ENG. E ECONOMISTA MARCELO FIGUEIREDO LOPES

GEÓLOGO IVONALDO ELIAS DE LIMA

GEÓLOGO IOMAN LEITE PEDROSA

GEÓLOGO MARCOS FERNANDES DE SOUZA

GEÓLOGO CARLOS ALBERTO DA COSTA SILVA

João Pessoa - 1979

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA

SECRETARIA DE INDÚSTRIA E COMÉRCIO

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DA PARAÍBA

CONVÊNIO GOVERNO DO ESTADO - CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PREDIDENTE : JOSÉ RAYMUNDO DE ANDRADE RAMOS

DIRETOR DA ÁREA DE PESQUISAS: ÉDISON FRANCO SUSZCZYNSKI

SUPERINTENDENTE REGIONAL DE RECIFE: REINALDO ALVES DE FREITAS

COORDENADOR DE RECURSOS MINERAIS: MÁRIO FARINA

EQUIPE EXECUTORA : ALFEU LEVY DA S. CALDASSO

HÉLIO PAIVA M. DE FRANÇA

S U M Á R I O

1 - INTRODUÇÃO	01
2 - SETOR MINERAL DA PARAÍBA - DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO	
2.1 - Análise crítica do grau de conhecimento geológico - mineiro atual	06
2.2 - Avaliação do setor mineral do Estado	13
2.3 - Programas da área mineral em execução.....	19
2.4 - Vocações minerais do Estado	21
2.5 - Qualificação e dimensionamento das necessidades de trabalho	25
3 - PROGRAMAÇÃO QUADRIENAL DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO	
3.1 - Objetivos	30
3.2 - Prioridades e estimativa de metas a alcançar.....	31
3.3 - Estratégias de ação	33
3.4 - Trabalhos sistemáticos a desenvolver	37
A - Programa levantamentos básicos:	
A.1 - Projeto mapeamento geológico de semi-detalle	38
B - Programa prospecção e pesquisa mineral:	
B.1 - Subprograma prospecção exploratória e avaliação preliminar	
B.1.1 - Projeto verificação de mineralizações estratiformes na ambiência dos metamorfitos epizonais	41
B.1.2 - Projeto verificação de mineralizações	

	metálicas estratiformes no âmbito da faixa sedimentar costeira	43
B.1.3 -	Projeto verificação e avaliação preli- minar de mineralizações associadas a rochas máfico-ultramáficas	44
B.1.4 -	Projeto prospecção detalhada e avalia- ção econômica preliminar para ouro na região dos Cariris Velhos (PB/PE)....	46
B.2 -	Subprograma avaliação econômica de jazimentos	
	Metálicos :	
B.2.1 -	Projeto estudo e avaliação econômica de ja- zimentos de scheelita	47
B.2.2 -	Projeto estudo e avaliação econômica de pegmatitos	50
B.2.3 -	Projeto estudo e avaliação econômica de de- pósitos minerais de ferro	53
	Não Metálicos :	
B.2.4 -	Projeto estudo e avaliação econômica de de- pósitos de calcário	54
B.2.5 -	Projeto estudo e avaliação de depósitos de argila e outros materiais para cerâmica branca	56
B.2.6 -	Projeto estudo e avaliação econômica dos depósitos de fosforita	58
B.2.7 -	Projeto estudo e avaliação econômica de de- pósitos de argilas para cerâmica vermelha.	60
B.2.8 -	Projeto estudo e avaliação econômica de pe- dras semi-preciosas e ornamentais.....	62
B.2.9 -	Projeto estudo e avaliação econômica de ja-	

	zimentos de fluorita e barita	63
B.2.10	- Projeto estudo e avaliação econômica de mármores e rochas ornamentais	65
Água Subterrânea:		
B.2.11	- Projeto avaliação e aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos	69
B.2.12	- Projeto estudos complementares	80
C	- Programa Tecnologia Mineral	82
D	- Programa Economia Mineral	89
E	- Programa Cooperativismo Mineiro	90
E.1	- Projeto implantação de cooperativas mineiras..	93
F	- Programa Financiamento e Fomento da Produção Mineral.	99
3.5	- Estimativa financeira e fontes de recursos	100
4	- BIBLIOGRAFIA	103

ILUSTRAÇÕES:

Figuras

- Fig. 1 - Reconhecimento fotogeológico escala 1:250.000
- Fig. 2a - Mapeamentos geológicos escala 1:250.000
- Fig. 2b - Mapeamentos geológicos escala 1:100.000
- Fig. 2c - Mapeamentos geológicos escala 1:50.000 ou maior
- Fig. 3 - Integração geológico-geofísica escala 1:250.000
- Fig. 4 - Levantamentos hidrogeológicos
- Fig. 5 - Levantamentos geoquímicos regionais
- Fig. 6a - Levantamentos geofísicos aeroportados
- Fig. 6b - Levantamentos geofísicos autoportados

- Fig. 7 - Trabalhos de prospecção e pesquisa
- Fig. 8 - Sondagens executadas para mineração e água subter-
rânea
- Fig. 9 - Mapa de compartimentação geológica e vocação mine-
ral do Estado
- Fig. 10 - Esquema geral de estudo e aproveitamento dos recur-
sos minerais conhecidos e prognosticados da Paraíba
- Fig. 11 - Bases planimétricas e topográficas
- Fig. 12 - Recobrimento aerofotográfico
- Fig. 13 - Mapeamento geológico de semi-detalle
- Fig. 14 - Projetos do programa prospecção e pesquisa mineral

Quadros

- Quadro I - Financiamento à Pesquisa Mineral na Paraíba
- Quadro II - Reservas oficiais por substância mineral no Es-
tado da Paraíba - 1978
- Quadro III - Evolução da produção mineral por substância na
Paraíba : 1974 - 1978
- Quadro IV - Participação do produto mineral da Paraíba em re-
lação ao Nordeste : 1973 - 1978
- Quadro V - Evolução do produto mineral "per-capita" do Esta-
do da Paraíba : 1972 - 1978
- Quadro VI - Arrecadação do IUM na Paraíba : 1973 - 1978
- Quadro VII - Produção mineral da Paraíba e arrecadação do IUM
em 1978 (por substância mineral)
- Quadro VIII- Participação das empresas detentoras de Decreto
de lavra ou manifesto de mina no total do valor
da produção mineral - 1978
- Quadro IX - Evolução dos investimentos realizados na minera-
ção : Paraíba/Nordeste 1975 - 1977

Quadro X - Síntese da programação quadrienal de geologia e mineração - Entidades executoras, estimativa e fonte provável de recursos financeiros

Quadro XI - Previsão financeira do quadriênio 1980/83.

Cronogramas

Cronograma 1 - Projetos em execução com continuidade prevista para o período de vigência do Plano

Cronograma 2 - Programas e projetos a serem desenvolvidos.

1 - INTRODUÇÃO

O Estado da Paraíba tem uma área de 56.372 km², correspondente a 0,67% do território nacional. Dispunha em 1978 de uma população de 2.858,8 mil habitantes, equivalente a 2,50% da população brasileira, com uma densidade demográfica cerca de 4 vezes superior a do País. O valor da renda interna do Estado representou em 1969, 0,93% da renda nacional e 6,69% da renda do Nordeste.

A paisagem fisiográfica adversa do Estado, com cerca de 80% do território situado na zona da Caatinga semi-árida nordestina, é a maior responsável pela baixa produtividade nas atividades agro-pastoris. Mesmo assim, o setor agrícola representa ainda a maior parcela na formação da renda interna do Estado, complementada com cifra quase equivalente do setor de serviços e percentual bastante reduzido do setor industrial.

A precariedade do sistema produtivo do setor primário tem motivado o lento desenvolvimento econômico da Paraíba, constituindo-se hoje em uma das unidades da Federação mais atrasada. A renda per capita do Estado atualmente é cerca de quatro vezes inferior a do País, sendo inclusive inferior a do Nordeste.

Conforme é notoriamente reconhecido, o processo de industrialização racional necessita apoiar-se solidamente no sistema produtivo do setor primário. Este por sua vez, devido as condições climáticas desfavoráveis no Estado para o desenvolvimento da agricultura e da pecuária, encontra na mineração um importante componente na produção de matérias primas.

A mineração afigura-se, portanto, como uma importante alternativa de desenvolvimento para o Estado, em face de sua capacidade de produzir insumos necessários a uma enorme diversidade de atividades industriais. O fator multiplicador da produção mineral proporcionará uma mais rápida e racional industrialização do Estado, com uma concomitante melhoria nos demais setores da economia, ensejando o progresso e o bem estar social da população.

A produção mineral bruta do Estado, que era quase nula, vem crescendo energicamente nos últimos 5 anos, tendo atingido em 1977 pouco mais de Cr\$ 60 milhões, correspondendo a uma participação de 0,43% no produto mineral brasileiro e de 3,3% no produto mineral nordestino, com base no recolhimento do I.U.M. Por outro lado, a participação do produto mineral é de 2,7% no produto interno do Estado em comparação com 2,0% para o Brasil e de 6,1% para o Nordeste

Portanto, atualmente, a Paraíba já vem aparecendo no cenário da produção mineral do País. Excluindo-se os produutos energéticos, o Estado participa com 0,7% do produto mineral brasileiro e 7,3% do produto mineral nordestino, (AMB-1978), ocupando o 3º lugar entre os Estados do Nordeste sendo superado pela Bahia e Rio Grande do Norte.

No entanto, a participação do produto mineral no produto interno bruto do Estado, embora ligeiramente superior ao quantitativo do Brasil, é ainda bastante pequena se comparada com a do próprio Nordeste (6,1%). Esses quantitativos nacionais afiguram-se insignificantes quando comparados com a participação do setor mineral no produto interno bruto de países com larga tradição mineira como o Canadá (8,5%), Austrália (15%) e África do Sul (18%).

Recente pesquisa realizada pela empresa Arthur D. Little para o DNPM concluiu que o setor mineral do País encontra-se pelo menos duas décadas atrasado em relação aos demais setores da economia, necessitando pois de um aumento urgente dos investimentos, notadamente da iniciativa privada no setor.

Segundo o grau de conhecimento das potencialidades minerais, no momento, a Paraíba dispõe da única reserva de bentonita do País, a maior reserva de titânio-zircônio de placer, a segunda reserva de tungstênio-molibdênio, contando ainda com depósitos significativos de fosforita, minerais de pegmatito, calcários e outros insumos minerais importantes ao desenvolvimento industrial e econômico. Através do aproveitamento otimizado e racional dos bens minerais conhecidos, o Estado pode acelerar seu desenvolvimento econômico a médio prazo, notadamente no aproveitamento de pequenos jazimentos minerais e industrialização dos não metálicos. A instituição de uma política de apoio técnico e financeiro ao pequeno minerador, através inclusive da criação de cooperativas mineiras, pode viabilizar o aproveitamento imediato de inúmeras pequenas jazidas. Tal política além de ter grande alcance social, com certeza poderá se constituir na mola propulsora da arrancada do sistema produtivo mineral. A crise energética mundial, que afeta grandemente o Brasil, traz em seu bojo um aspecto benéfico no sentido de dificultar a implantação de grandes projetos de mineração, viabilizando o aproveitamento de pequenos depósitos minerais, com maior emprego de mão de obra, menores custos no transporte, através da industrialização próxima dos centros de produção.

Nos últimos anos o esforço realizado pelo Governo no setor mineral vem produzindo excelentes resultados. De 1973 para 1978 a produção mineral do Estado de Cr\$ 3,3 mi

lhões passou a CR\$85,7 milhões, ao mesmo tempo que o recolhimento do IUM evoluiu de CR\$435 mil para 12,1 milhões no mesmo período. Esses dados vem demonstrar a rápida resposta às iniciativas tomadas pelo Governo estadual, preconizando-se que o desempenho do setor mineral ainda deverá melhorar com as recentes medidas adotadas pelo Estado, como a criação da Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais da Paraíba-CDRM/PB, a instituição do Fundo de Desenvolvimento da Produção Mineral-FDPM e a elaboração do Plano Mestre de Geologia e Mineração.

O Governo da Paraíba, através da elaboração do Plano Mestre de Geologia e Mineração, reconhece a importância do setor mineral como uma das alternativas no processo de desenvolvimento do Estado.

A idéia básica da programação é a de fomentar a produção mineral a curto e médio prazos. Os trabalhos realizados nas décadas anteriores, muitos deles repetitivos, tiveram como objetivo os levantamentos básicos que propiciaram a descoberta de jazidas minerais e a visualização da potencialidade mineral do Estado, mas não visaram especificamente, com pequenas exceções, o aproveitamento dos recursos minerais descobertos. A linha básica de ação atual é a qualificação e quantificação dos depósitos minerais conhecidos e a viabilização da lavra e da industrialização apoiada nos programas de pesquisa, tecnologia mineral, economia mineral, cooperativismo e financiamento.

Em segundo plano, mas também de importância no desenvolvimento do setor mineral, seguem os projetos que visam a descoberta de novas substâncias minerais, notadamente dos minerais energéticos e daqueles carentes no País, tais como os metais básicos.

O presente documento representa, portanto, a programação para o setor mineral no quadriênio 1980-1983. Nele são apresentadas várias medidas, a serem executadas num esforço coordenado dos governos Estadual e Federal com a iniciativa privada, visando promover o desenvolvimento racional e adequado a curto e médio prazos, do setor mineral do Estado. Está subdividido em duas partes principais. A primeira, contendo uma abordagem sobre aquilo que já foi executado, com a análise crítica do conhecimento geológico-mineiro do Estado e o reconhecimento das necessidades de realização de trabalhos dentro da filosofia de um esforço racional e contínuo para o conhecimento e aproveitamento dos recursos minerais. A segunda parte estabelece a programação propriamente dita a ser executada e as diretrizes gerais para o setor mineral no próximo quadriênio.

2 - SETOR MINERAL DA PARAÍBA - DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO

2.1 - Análise crítica do grau de conhecimento geológico-mineiro atual.

Até fins do século passado praticamente nada foi realizado em termos de geologia no Estado da Paraíba. Do início do presente século até o evento da Segunda Guerra Mundial foram realizados alguns poucos trabalhos de caráter regional e outros esparsos e restritos sobre ocorrências minerais, notadamente de cobre e ouro. A partir de 1940, motivado pela necessidade de suprimento de matérias primas dentro do esforço de guerra, teve começo a extração de vários minérios, como a scheelita e minerais de pegmatitos, iniciando-se também o ciclo principal de estudos geológicos do subsolo da Paraíba e em geral de todo o Nordeste. Desta arrancada inicial até presentemente, intercalando-se um breve período de pouca atividade na década de 50, uma quantidade considerável de trabalhos foi já realizada. A maioria dos trabalhos efetivados se refere a levantamentos básicos, no entanto, é significativo também o grau de conhecimento mais detalhado atual sobre vários jazimentos minerais do Estado, alguns deles em lavra, conforme explanado sucintamente a seguir.

Levantamentos básicos:

No tocante aos levantamentos básicos a superfície da Paraíba encontra-se razoavelmente coberta, incluindo vários trabalhos de mapeamento geológico e de emprego de outras metodologias.

O primeiro levantamento básico sistemático foi realizado pelo DNPM/LASA, constando de um reconhecimento foto

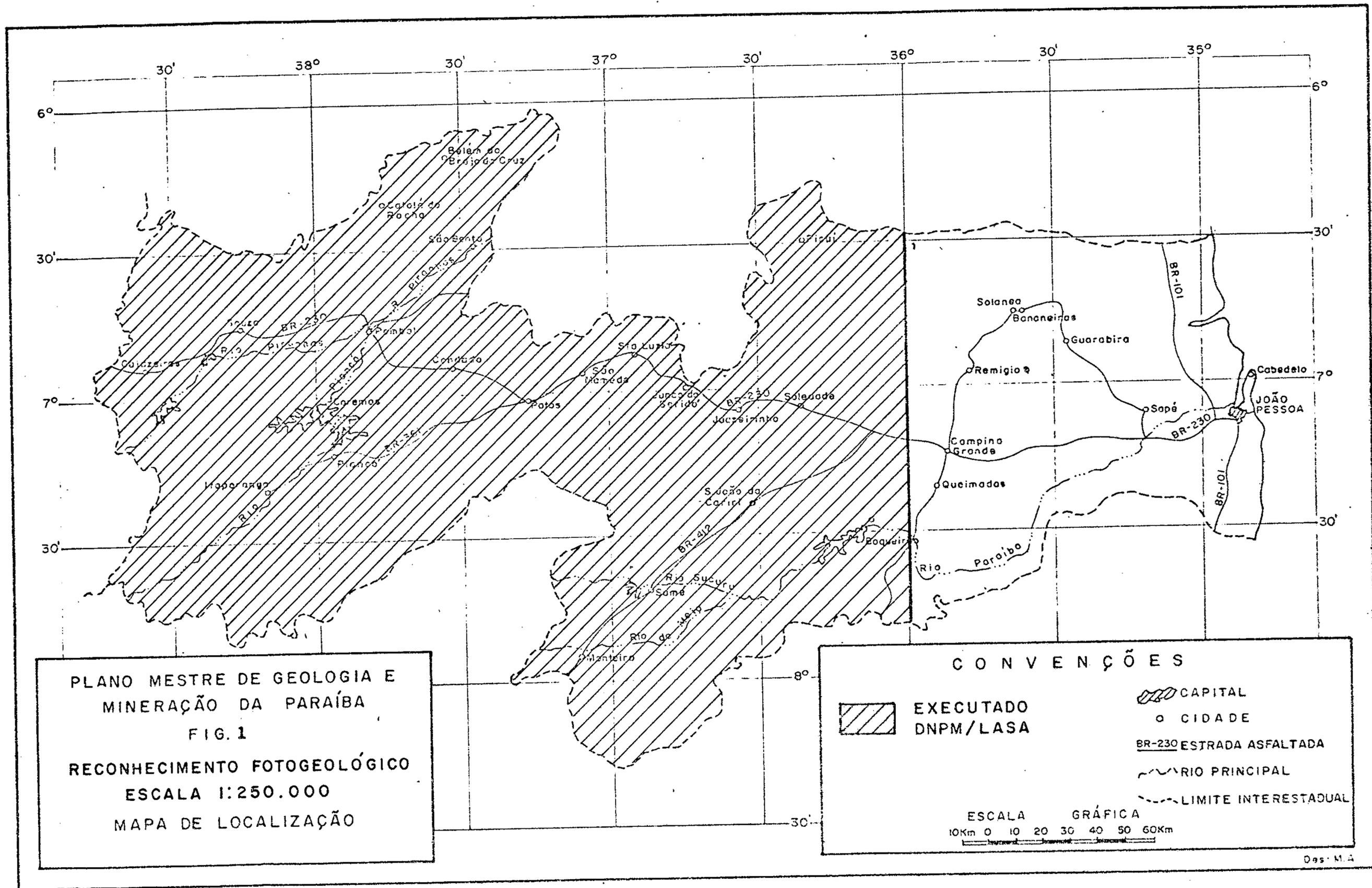
geológico na escala 1:250.000, que cobre toda a porção da área da Paraíba a oeste do meridiano 36°W (Fig. 1).

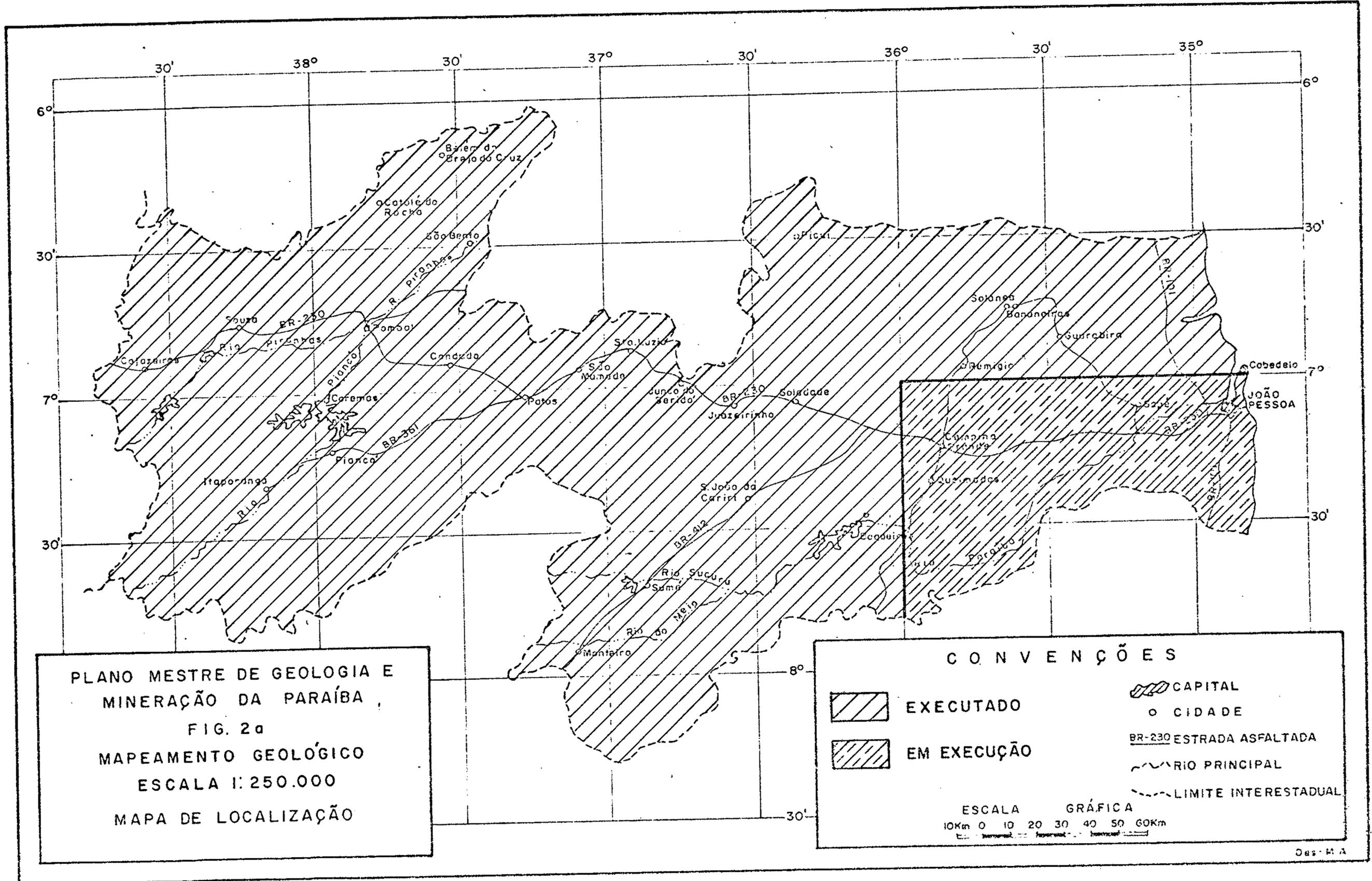
O Estado dispõe do mapeamento geológico na escala 1:250.000 de todo seu território (Fig. 2a), além do recobrimento ao milionésimo das folhas Jaguaribe e Natal. Os mapeamentos na escala 1:250.000 foram executados a partir da década de 1960 pelos seguintes órgãos: SUDENE, DNPM/PROSPEC, DNPM/CPRM e recentemente pela CINEP/ATECEL.

Os mapeamentos geológicos na escala 1:100.000, incluindo aqueles em execução, cobrem cerca da metade da área do Estado (Fig. 2b) e foram ou estão sendo realizados pelas entidades: SUDENE, CONESP, DNPM/PROSPEC e DNPM/CPRM.

Os mapeamentos geológicos na escala 1:50.000 ou maior, cobrem pouco mais de um terço da área do Estado (Fig. 2c) e foram executados pela SUDENE, SUDENE/Missão Geológica Alemã, CNEN/CPRM, DNPM/CPRM, DNPM/PROSPEC e Escola de Geologia da UFPE.

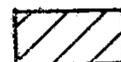
Com exceção da maioria dos mapeamentos na escala 1:250.000, de caráter sistemático e regional, os demais, de maior escala, foram conduzidos com objetivos diversos, geralmente buscando subsídios a programas de pesquisa mineral para scheelita, pegmatitos, fosfato e minerais radioativos. Esses levantamentos de semi-detalhe, além de serem realizados por entidades diferentes e com objetivos específicos, não contam, na maioria das vezes, com atividades que empregassem metodologias coadjuvantes de prospecção mineral, tais como, geoquímica, geofísica terrestre e escavações superficiais. Por outro lado, os critérios na individualização de unidades mapeáveis foram várias, de modo que esses mapeamentos podem ser considerados insatisfatórios, do ponto de vista do conhecimento geológico racional e completo, na escala de semi--detalhe, ressalvando-se algumas exceções.



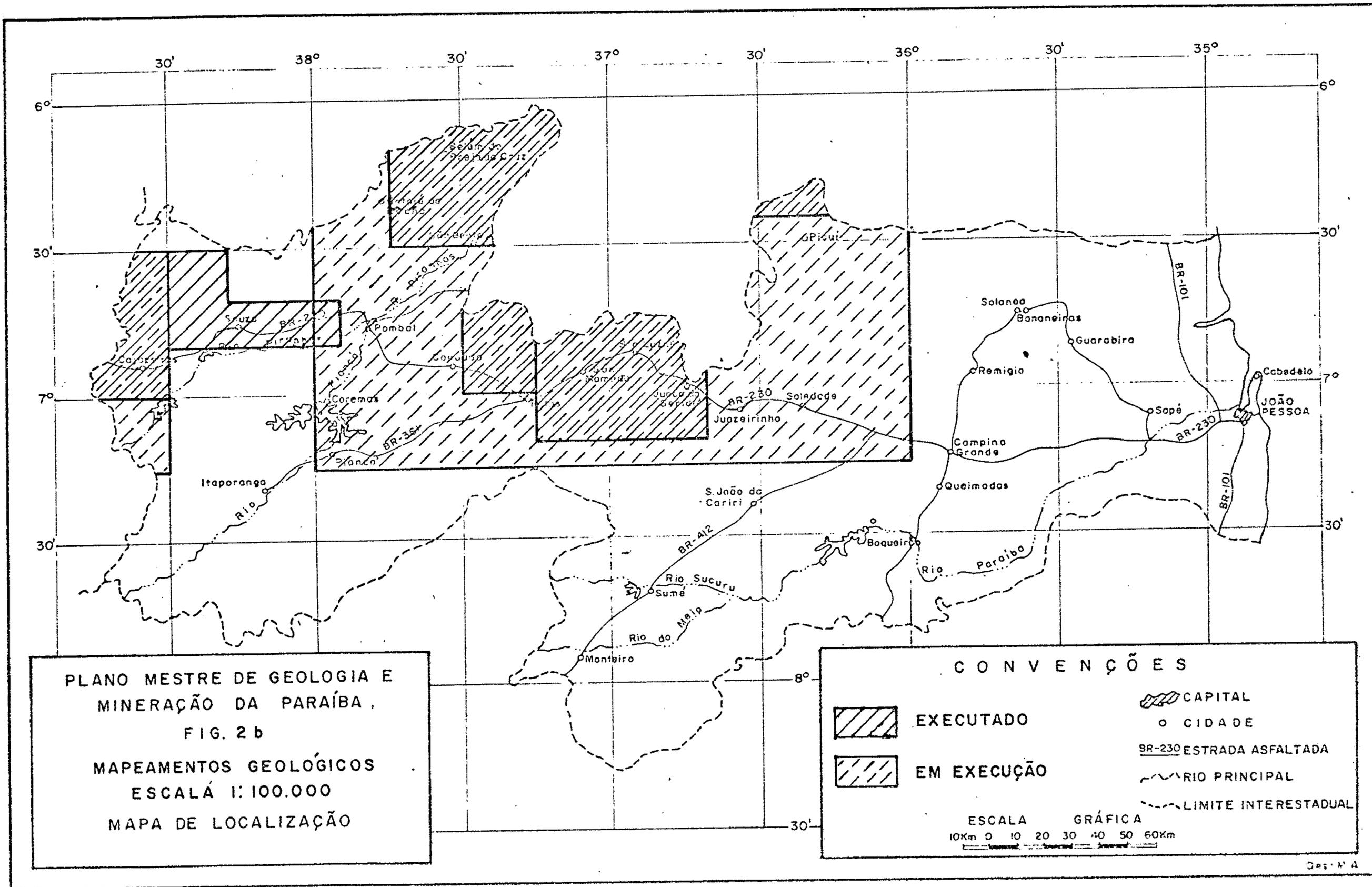


PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E
 MINERAÇÃO DA PARAÍBA
 FIG. 2a
 MAPEAMENTO GEOLÓGICO
 ESCALA 1:250.000
 MAPA DE LOCALIZAÇÃO

CONVENÇÕES

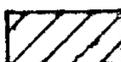
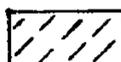
	EXECUTADO		CAPITAL
	EM EXECUÇÃO		CIDADE
			BR-230 ESTRADA ASFALTADA
			RIO PRINCIPAL
			LIMITE INTERESTADUAL

ESCALA GRÁFICA
 10Km 0 10 20 30 40 50 60Km



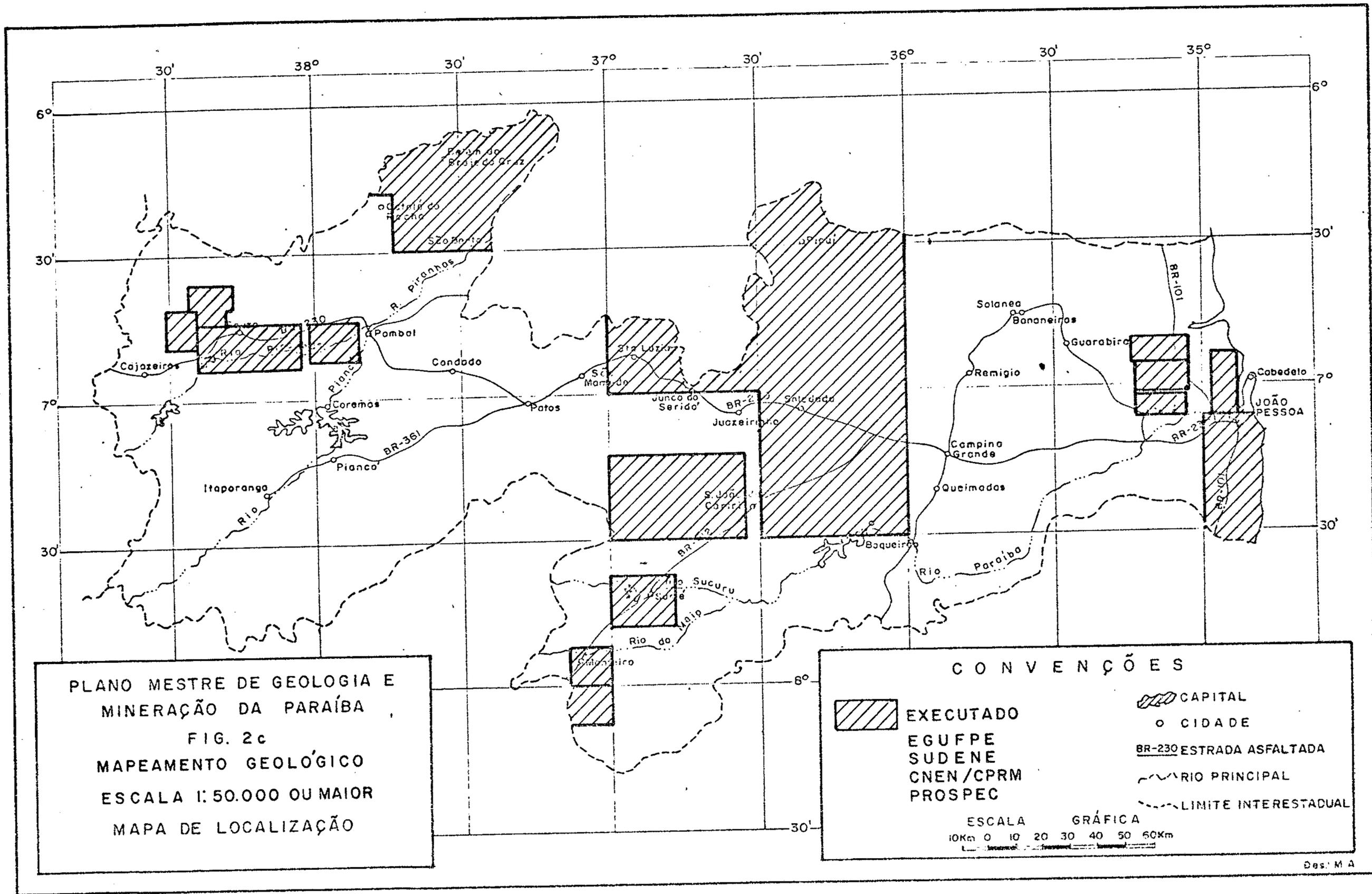
PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DA PARAÍBA,
 FIG. 2 b
 MAPEAMENTOS GEOLÓGICOS
 ESCALÁ 1:100.000
 MAPA DE LOCALIZAÇÃO

CONVENÇÕES

	EXECUTADO		CAPITAL
	EM EXECUÇÃO		CIDADE
			BR-230 ESTRADA ASFALTADA
			RIO PRINCIPAL
			LIMITE INTERESTADUAL

ESCALA GRÁFICA
 10Km 0 10 20 30 40 50 60Km

Des. M. A.



PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DA PARAÍBA
 FIG. 2c
 MAPEAMENTO GEOLÓGICO
 ESCALA 1:50.000 OU MAIOR
 MAPA DE LOCALIZAÇÃO

CONVENÇÕES

	EXECUTADO		CAPITAL
	EGUFPE		CIDADE
	SUDENE		BR-230 ESTRADA ASFALTADA
	CNEN/CPRM		RIO PRINCIPAL
	PROSPEC		LIMITE INTERESTADUAL

ESCALA GRÁFICA
 10Km 0 10 20 30 40 50 60Km

Des. M A

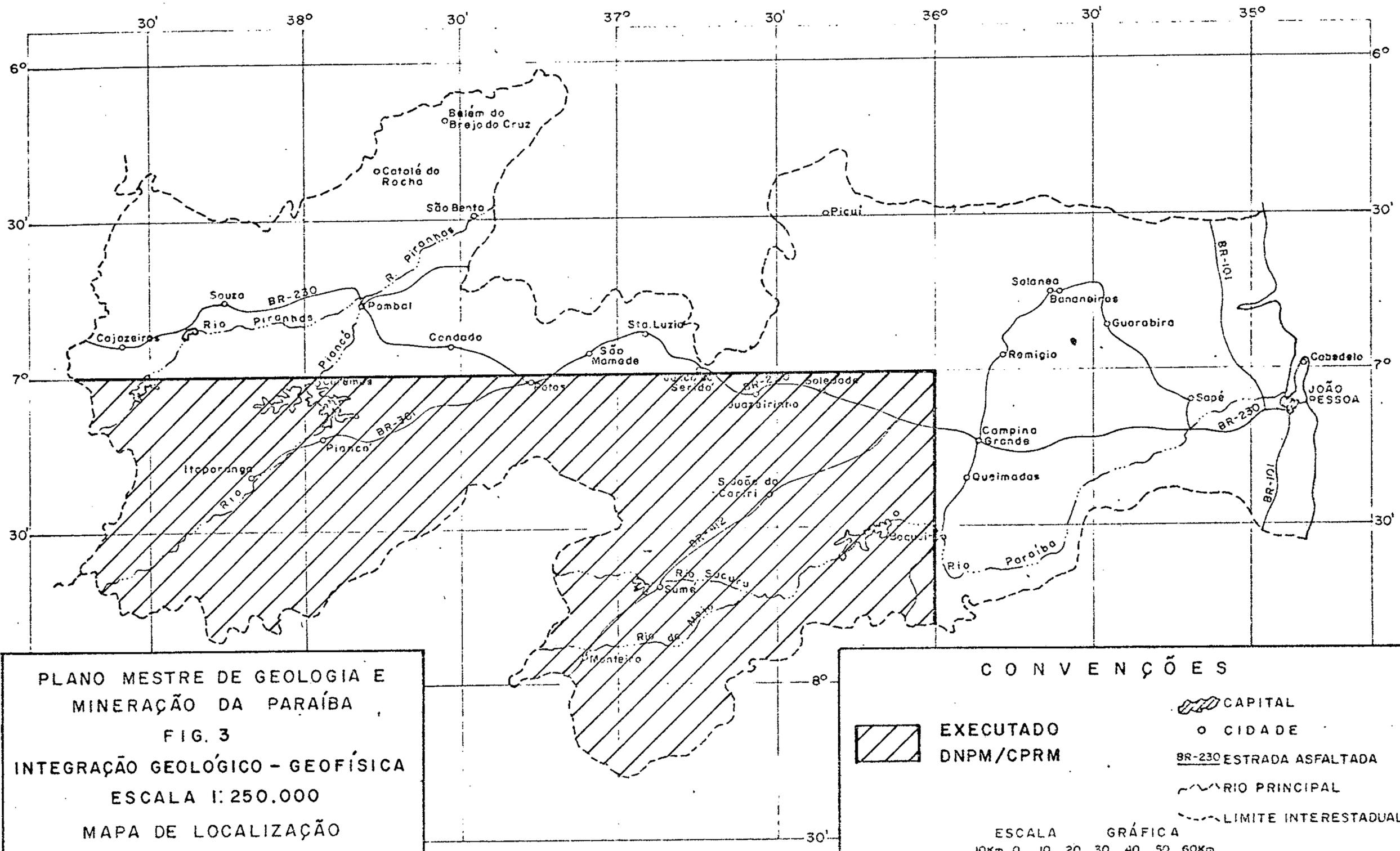
Em cerca de um terço da área do Estado correspondendo a porção S-SW, foi empregada a metodologia de integração dos dados aeromagnetométricos e aerogamaespectrométricos com os mapeamentos geológicos já executados na escala 1:250.000 e maiores, obtendo-se um mapa de uniformização e racionalização dos elementos geológicos (Fig. 3).

Toda a superfície da Paraíba dispõe de mapa hidrogeológico na escala 1:500.000 executado pela SUDENE, dentro do programa de inventário hidrogeológico básico do Nordeste, incluindo ainda o levantamento hidrogeológico na escala 1:250.000 do médio e baixo curso do rio Mamanguape (Fig. 4). Vale destacar também os estudos hidrogeológicos para aproveitamento integrado executados na escala de 1:100.000 pela SUDENE/CONESP, na faixa sedimentar costeira.

Quanto aos levantamentos geoquímicos regionais, estes vem sendo realizados somente nos últimos anos, dentro da sistemática adotada pelo DNPM de coadjuvar os mapeamentos geológicos de caráter regional, dispondo o Estado até o momento de cerca da metade de seu território coberta por esta ferramenta auxiliar da prospecção mineral (Fig. 5).

Mais de dois terços do território da Paraíba estão cobertos por levantamentos aerogeofísicos, conjugando aerogamaespectrometria e aeromagnetometria, nas escalas 1:250.000 e 1:50.000, realizados nos últimos anos, em convênio DNPM/CNEN/LASA (Fig. 6a). Por outro lado, os levantamentos cintilométricos autoportados, realizados pela CNEN/CPRM e NUCLEBRÁS/CPRM, cobrem praticamente todo o Estado (Fig. 6b).

Um trabalho de prospecção aluvionar regional foi executado recentemente pelo DNPM/RADAM/CPRM, visando a detecção de mineralizações de scheelita e minerais associados em placers nas aluviões dos rios Açu e Seridó, interessando a porção centro norte da Paraíba. Embora tal prospecção não te

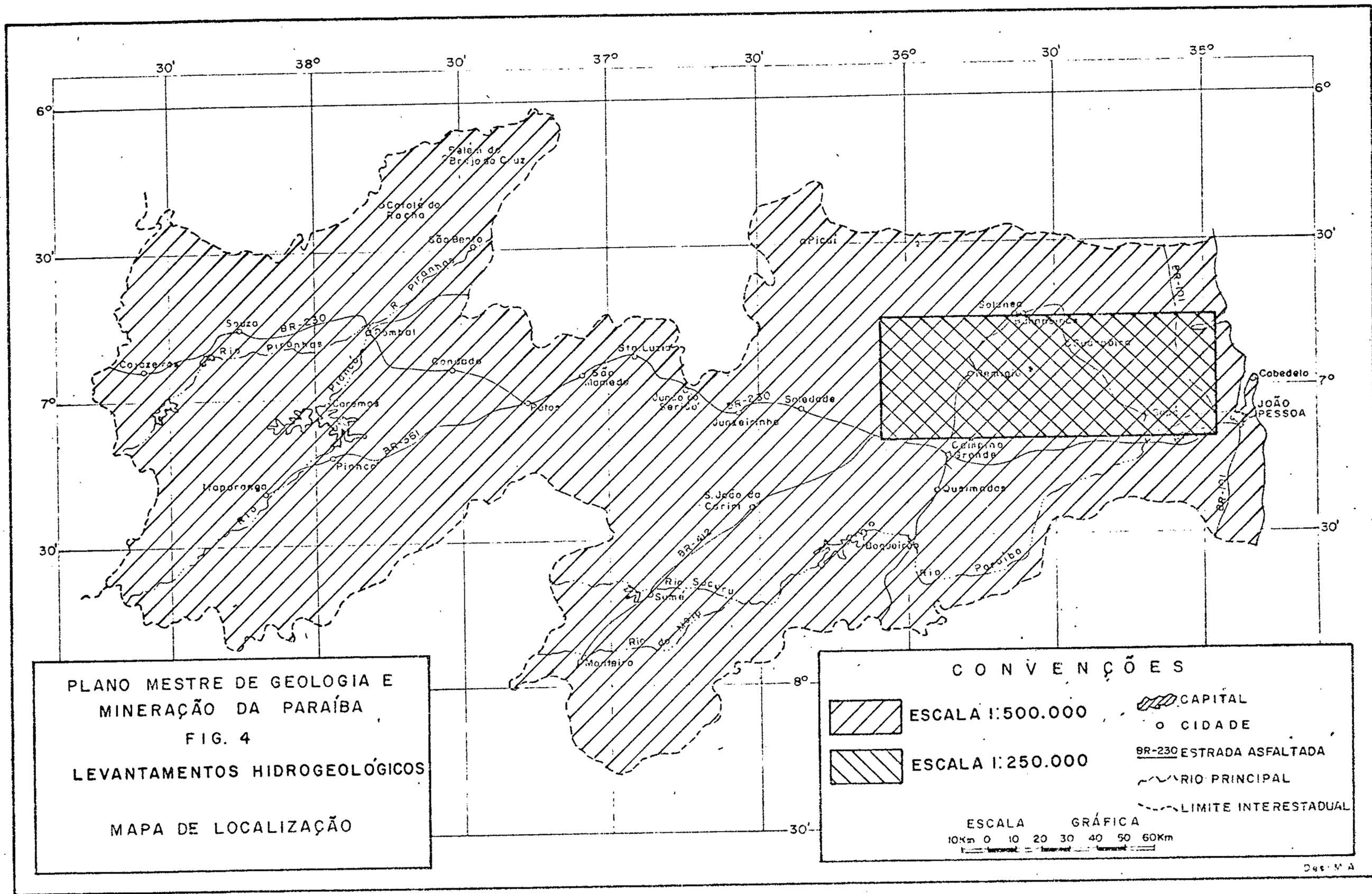


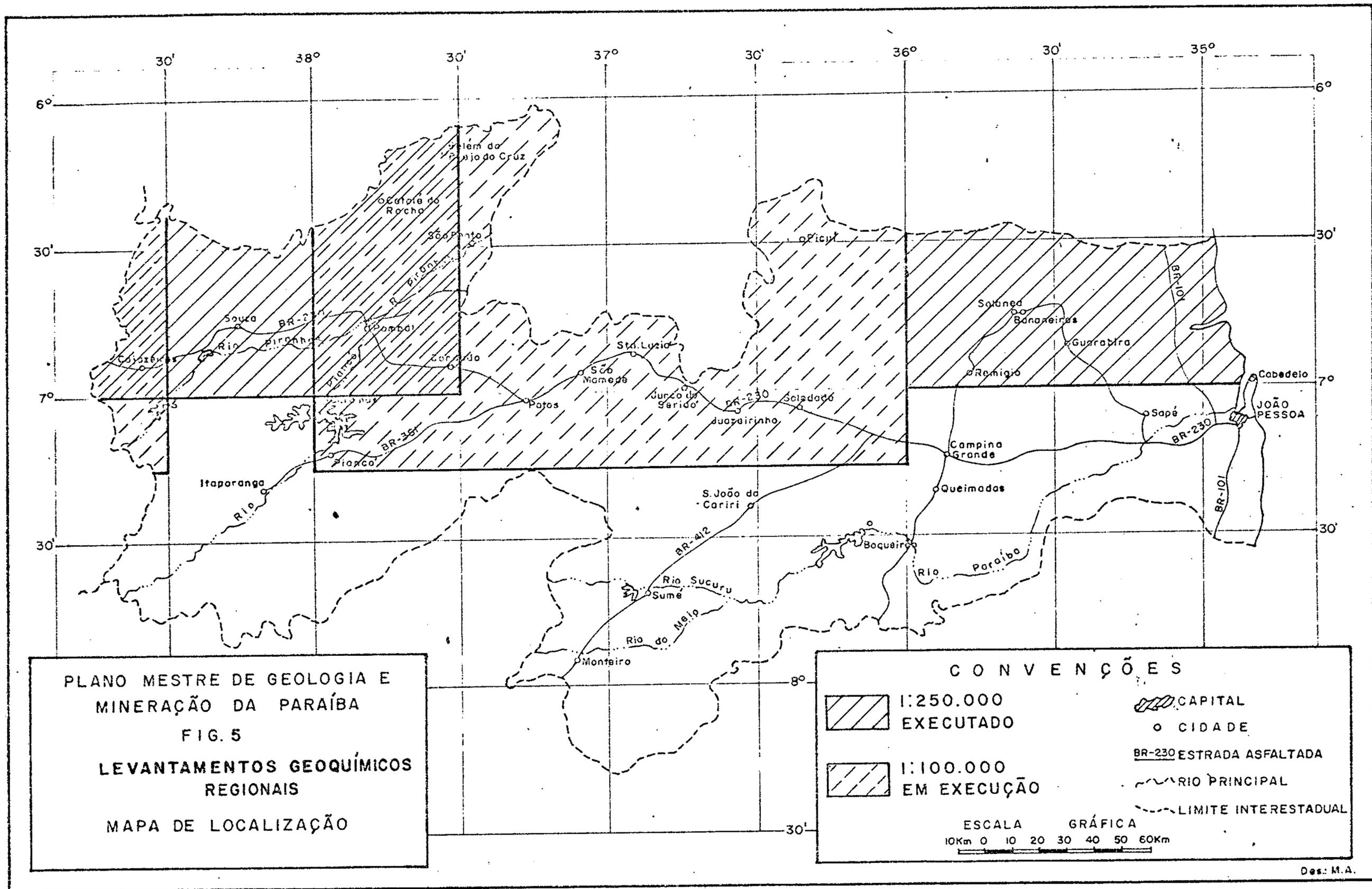
PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DA PARAÍBA
 FIG. 3
 INTEGRAÇÃO GEOLÓGICO - GEOFÍSICA
 ESCALA 1:250.000
 MAPA DE LOCALIZAÇÃO

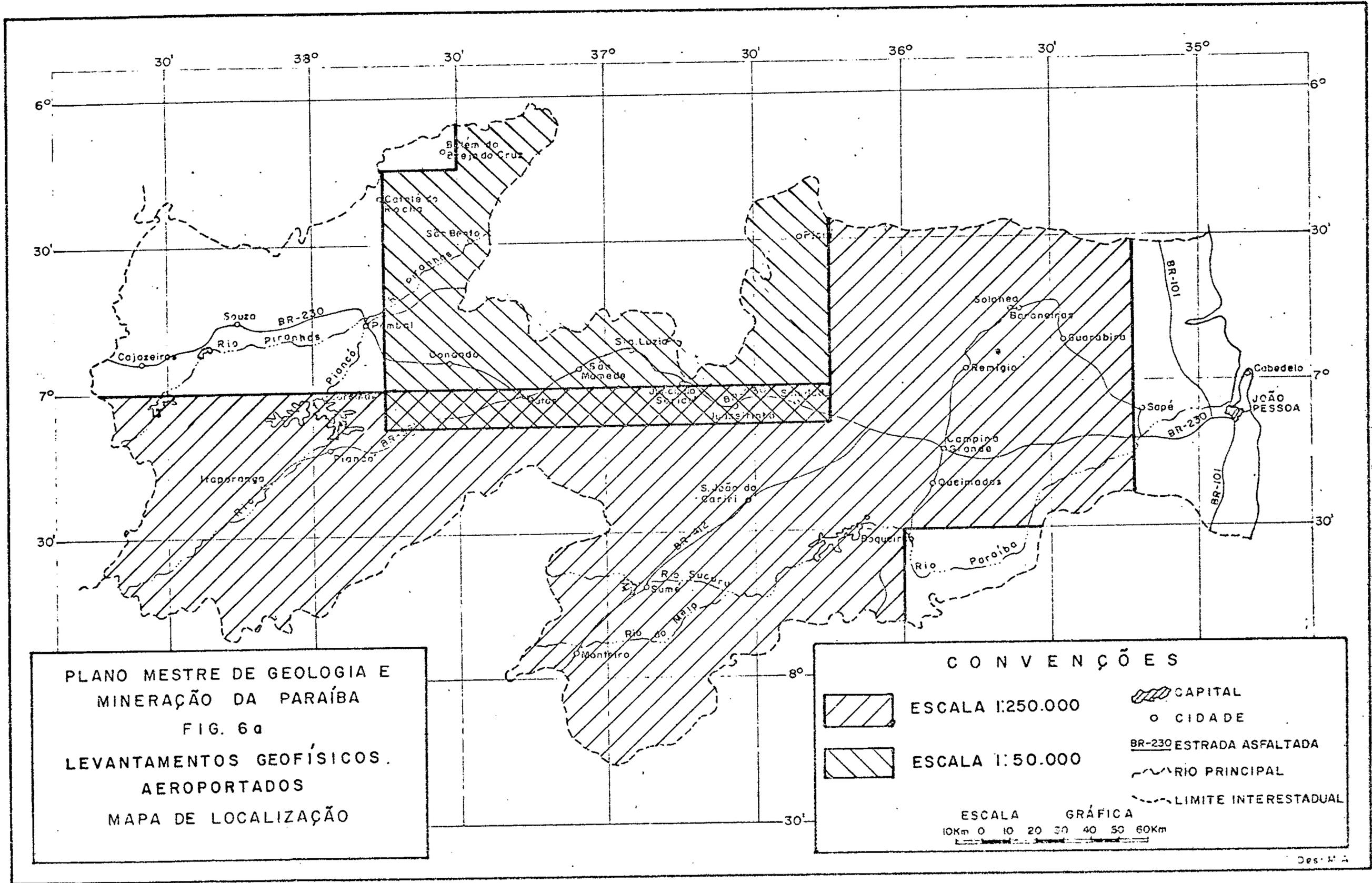
CONVENÇÕES

	EXECUTADO DNPM/CPRM		CAPITAL
			CIDADE
			BR-230 ESTRADA ASFALTADA
			RIO PRINCIPAL
			LIMITE INTERESTADUAL

ESCALA GRÁFICA
 10Km 0 10 20 30 40 50 60Km





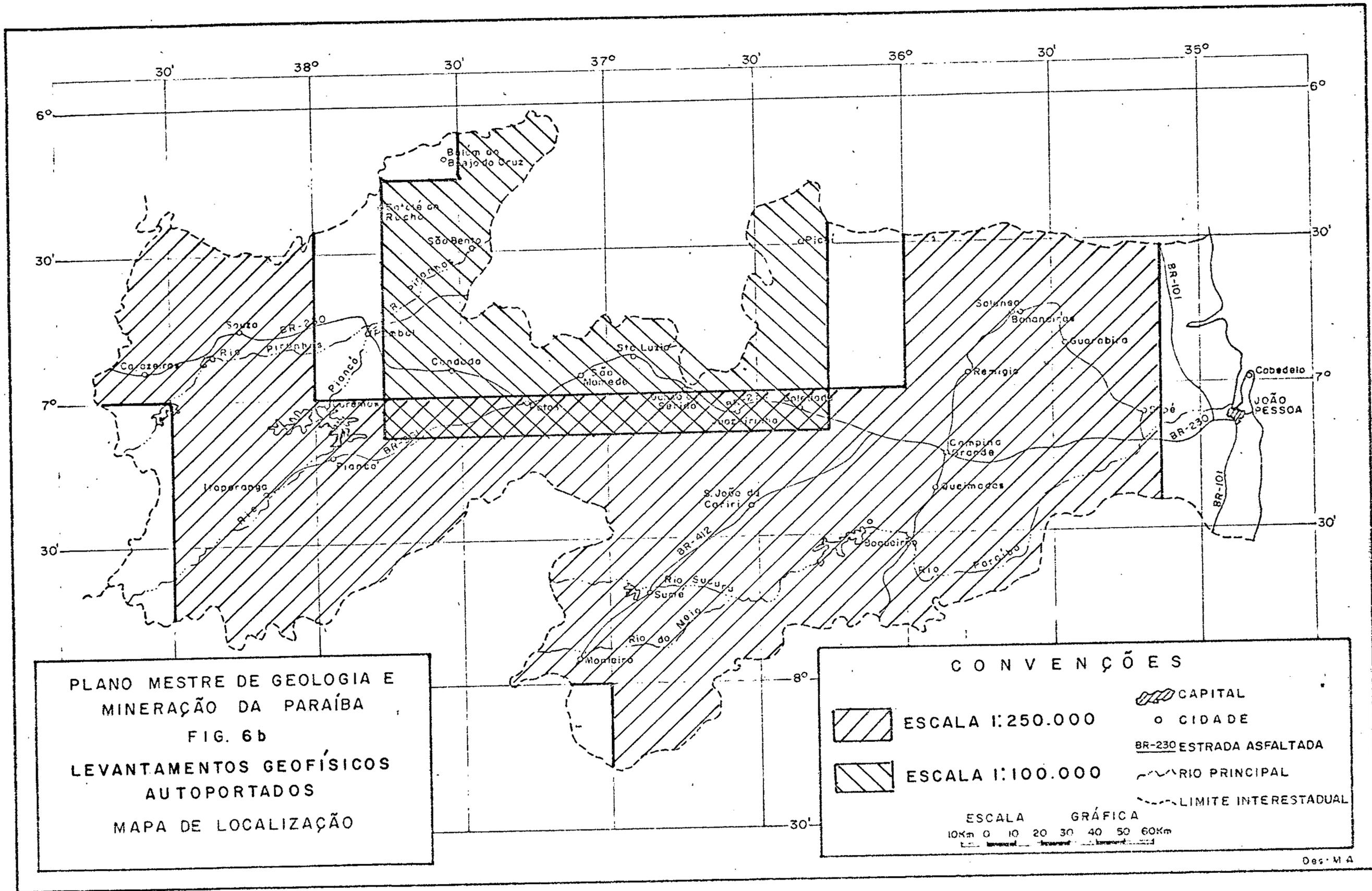


PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DA PARAÍBA
 FIG. 6a
 LEVANTAMENTOS GEOFÍSICOS. AEROPORTADOS
 MAPA DE LOCALIZAÇÃO

CONVENÇÕES

	ESCALA 1:250.000		CAPITAL
	ESCALA 1:50.000		CIDADE
			BR-230 ESTRADA ASFALTADA
			RIO PRINCIPAL
			LIMITE INTERESTADUAL

ESCALA GRÁFICA
 10Km 0 10 20 30 40 50 60Km



PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DA PARAÍBA
 FIG. 6b
 LEVANTAMENTOS GEOFÍSICOS AUTOPORTADOS
 MAPA DE LOCALIZAÇÃO

CONVENÇÕES

	CAPITAL
	CIDADE
	BR-230 ESTRADA ASFALTADA
	RIO PRINCIPAL
	LIMITE INTERMUNICIPAL

ESCALA GRÁFICA
 10Km 0 10 20 30 40 50 60Km

nha revelado nenhuma concentração econômica de minerais pesados, seus resultados são úteis na indicação de áreas alvos para a prospecção de ouro, de scheelita e outros minerais e também fornecem uma indicação bastante precisa quanto a extensão das aluviões e medidas do nível estático desses aquíferos quaternários.

Finalmente, em escala regional, foram realizados os cadastramentos de ocorrências minerais, tanto dos não metálicos (CINEP/CPRM), como dos metálicos (CINEP), fornecendo um apanhado generalizado das potencialidades minerais do Estado.

Prospecção e pesquisa mineral:

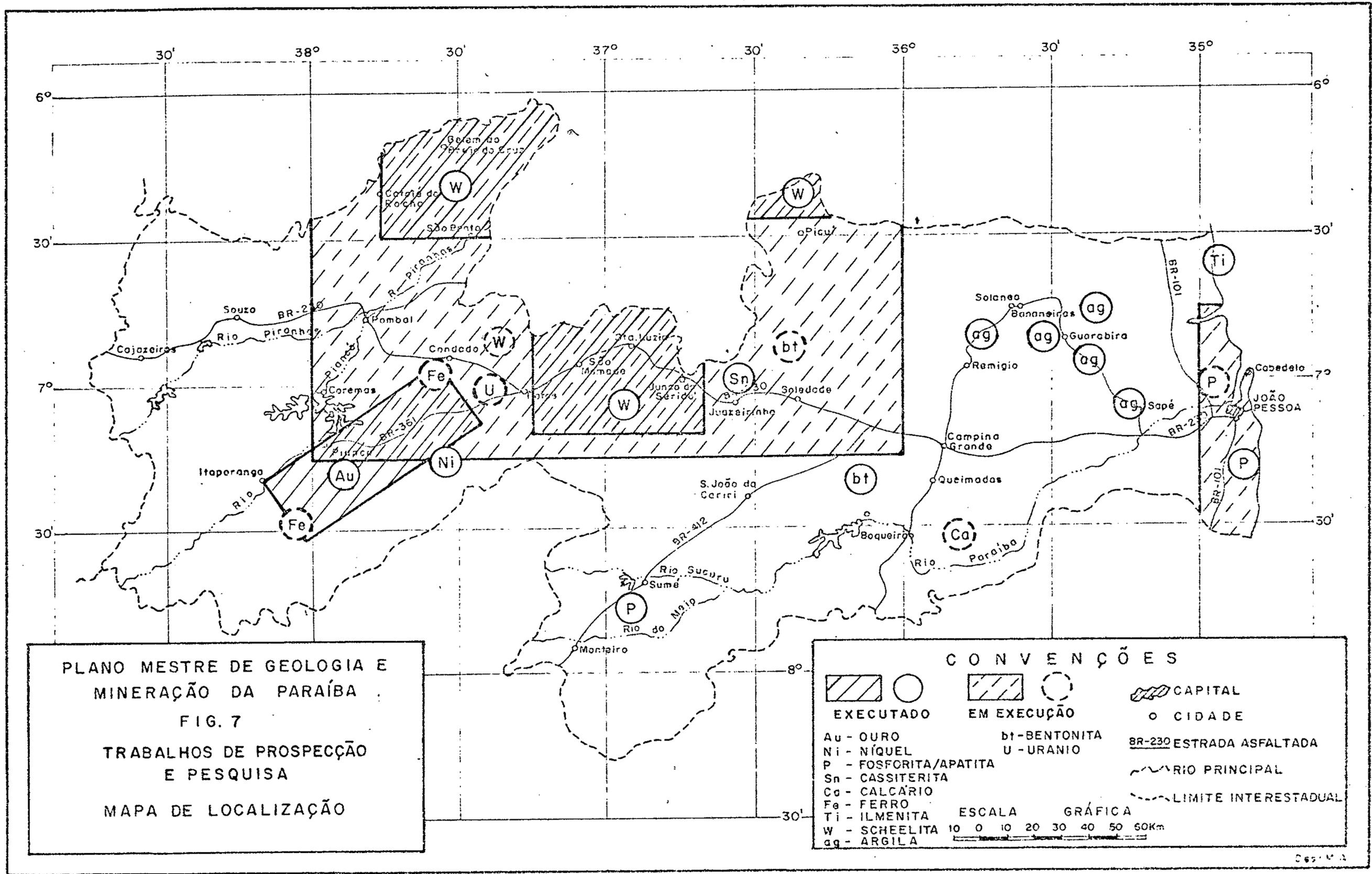
Os trabalhos de prospecção e pesquisa mineral, que visam a detecção e avaliação econômica de depósitos minerais, executados ou em execução no Estado da Paraíba, podem ser considerados ainda como superficiais e insuficientes.

Alguns trabalhos de prospecção aluvionar de detalhe foram executados para ouro e para cassiterita e associados pelo DNPM/PROSPEC e SUDENE, respectivamente (Fig. 7).

Atividades específicas utilizando geofísica terrestre e geoquímica de detalhe não foram ainda tentadas dentro da sistemática de pesquisa mineral no Estado.

Trabalhos de avaliação preliminar de depósitos minerais vem sendo realizados nos últimos anos pelo Governo do Estado, através da CINEP, notadamente para depósitos de minerais não metálicos como calcário e argila para cerâmica vermelha. Estão em realização, dentro da mesma sistemática, trabalhos para avaliação de depósitos de ferro e tendo continuidade aqueles já encetados para calcário e argilas (Fig. 7).

Trabalhos de pesquisa mineral propriamente dita, envolvendo inclusive escavações e sondagens foram executados



até o momento para fosforita, ilmenita-zirconita, bentonita, níquel, água subterrânea e jazimentos de scheelita e de pegmatitos, pelo DNPM, SUDENE e empresas particulares (Fig. 7 e 8).

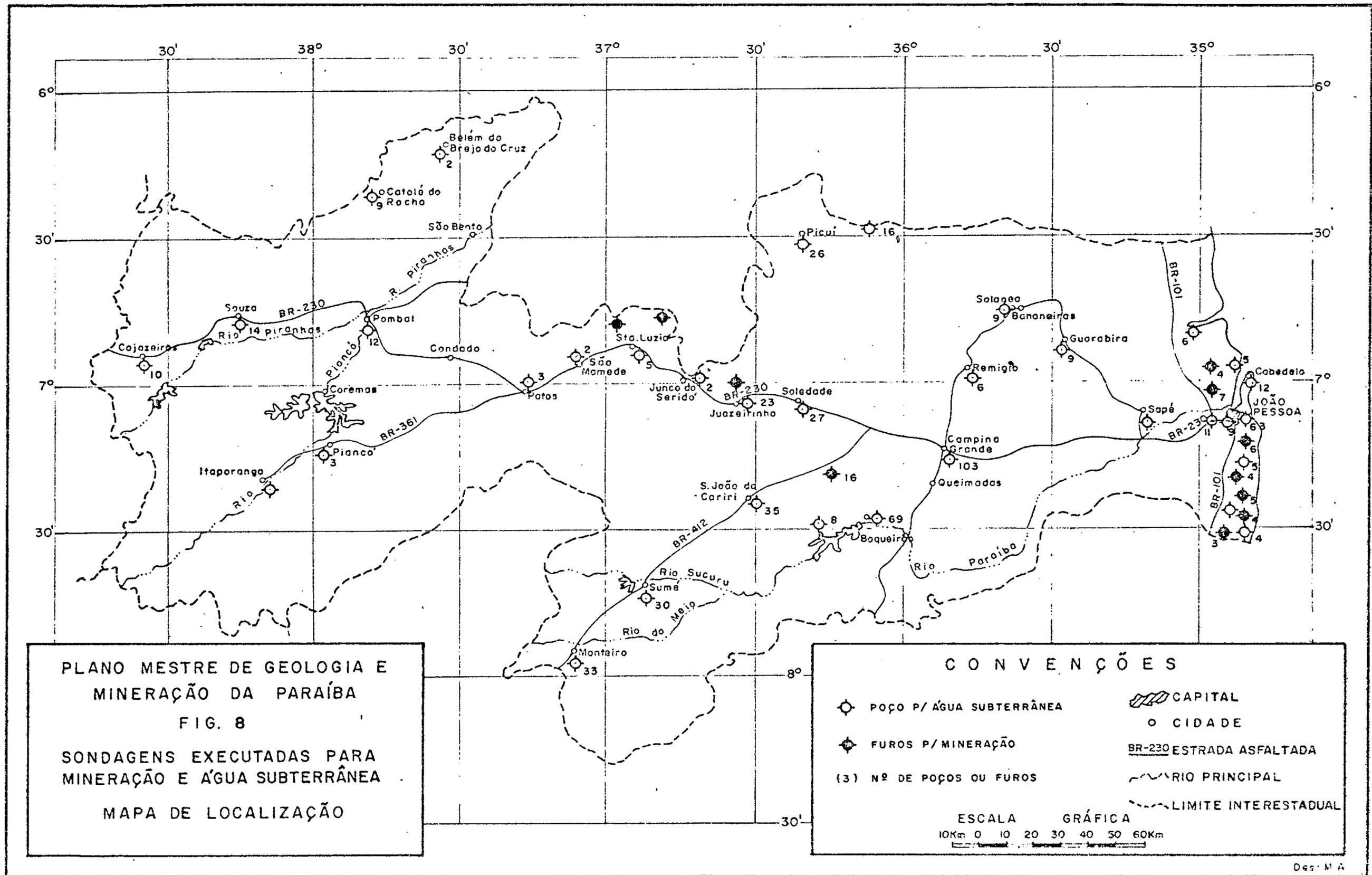
Para a scheelita apenas dois ou três jazimentos foram pesquisados utilizando-se esta metodologia, dentre mais de duas centenas de ocorrências cadastradas. Para os pegmatitos apenas aqueles portadores de cassiterita e tantalita-columbita, nas proximidades de Juazeirinho foram pesquisados pela SUDENE. Quanto à bentonita, os depósitos maiores e primeiramente descobertos foram já avaliados pelo DNPM, estando em fase final de conclusão a pesquisa de novos depósitos na região de Cubati através da SUDENE/ITEP. A fosforita da bacia sedimentar costeira foi pesquisada pelo DNPM, do sul do Estado até João Pessoa, estando em fase de pesquisa pela CPRM os jazimentos situados ao norte da capital. Os depósitos de titânio-zircônio de placer do litoral do Estado foram pesquisados e cubados por empresa particular (Fig. 7).

Sondagens para água subterrânea foram executadas principalmente em torno de João Pessoa e na bacia sedimentar costeira, incluindo também inúmeras perfurações no cristalino para abastecimento das populações e da pecuária no interior do Estado (Fig. 8).

Tecnologia mineral:

Trabalhos de pesquisa tecnológica visando a extração, beneficiamento e otimização na utilização industrial de substâncias minerais praticamente não foram executadas no âmbito do Estado da Paraíba.

Merecem registro os processos desenvolvidos e que vem sendo utilizados pelas empresas privadas no beneficiamento de caulim de pegmatitos e na ativação das argilas montmoriloníticas. Pelo que se sabe tais processos estão longe de uma otimização devido as perdas ou não utilização de mate



PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DA PARAÍBA
 FIG. 8

SONDAGENS EXECUTADAS PARA MINERAÇÃO E ÁGUA SUBTERRÂNEA
 MAPA DE LOCALIZAÇÃO

CONVENÇÕES

- POÇO P/ ÁGUA SUBTERRÂNEA
- ◆ FUROS P/ MINERAÇÃO
- (3) Nº DE POÇOS OU FUROS
- ▨ CAPITAL
- CIDADE
- BR-230 ESTRADA ASFALTADA
- ~ RIO PRINCIPAL
- - - LIMITE INTERESTADUAL

ESCALA GRÁFICA
 10Km 0 10 20 30 40 50 60Km

riais, bem como a qualidade dos produtos finais. Além desses, foi realizado um estudo sobre o aproveitamento dos minerais secundários (molibdenita, cobre, fluorita, granada), no processo de beneficiamento e recuperação do minério de scheelita, que no entanto, não está sendo empregado até o momento.

Estudos tecnológicos de aproveitamento de substâncias minerais dentro do processo de industrialização, visando a elaboração de produtos nobres e sofisticados, ainda não foram tentados para nenhum dos vários minerais e elementos contidos, disponíveis no Estado.

Economia mineral:

Estudos de economia e de estatística mineral no Estado da Paraíba vem sendo realizados num esforço do Governo Estadual, através da CINEP e em colaboração com o DNPM. Até o momento já foram elaborados os seguintes documentos: Cadastro das Empresas do Setor Mineral da Paraíba (CINEP); Oportunidade de Investimento - Bentonita (CINEP); Avaliação Econômica do Setor Mineral da Paraíba (CINEP/ATECEL); e, Avaliação do Setor Mineral da Paraíba - 1977/78 (CINEP). Este último, de caráter dinâmico, visa dotar o setor mineral de dados atualizados, reunindo informações um pouco a frente do Anuário Mineral Brasileiro, servindo, portanto, de fonte para esse informativo do DNPM.

Alguns perfis analíticos sobre substâncias minerais tais como lítio, fluorita, tungstênio, etc., vem sendo divulgados pelo DNPM, interessando conjuntamente a Paraíba.

Outras atividades correlatas, tais como, levantamento da bibliografia especializada do setor mineral e cadastro dos recobrimentos cartográficos e aerofotográficos do Estado estão em fase de conclusão pela CINEP.

A divulgação de dados sobre documentação básica,

econômica mineral, estatística e trabalhos de avaliação econômica preliminar, vem sendo tentada pela CINEP em colaboração com órgãos federais, dentro do objetivo de atrair a iniciativa privada para o setor.

Financiamento ao setor mineral:

No tocante ao financiamento à pesquisa mineral, com recursos do Fundo Nacional de Mineração e Ministério do Interior repassados pela SUDENE/CPRM, foram contemplados quatro projetos de pesquisa no Estado da Paraíba, sendo liberados até o momento recursos no montante de CR\$30.1 milhões, conforme pode ser observado no quadro I, mais detalhado.

QUADRO I - FINANCIAMENTO À PESQUISA MINERAL NA PARAÍBA
(Posição em set/79 - ORTN = CR\$ 412,24)

EMPRESA	MUNICÍPIO	MINÉRIO PESQUISADO	VALOR DO FINANCIAMENTO		
			PREVISTO	LIBERADO CR\$1.000,00	OBSERVAÇÕES
Mineração José Marcelino	S.Mamede	Scheelita	37.770 ORTN's	9.154,2	Pesq.concl. (negativa)
Mineração Molibra	Frei Marti nho	Scheelita Molibdênio	42.894 ORTN's	6.218,2	Paralisada
Mineração Nordeste	S.José do Sabugi	Scheelita	6.233,4(CR\$1.000)	6.169,4	Pesq.concl. (Negativa)
Mineração Bariuação	Santa Lu- zia	Scheelita	95.824 ORTN's	8.558,1	Em andam.

Afora esses financiamentos à pesquisa mineral, o Estado, dentro de suas limitações, tem procurado amparar pequenos projetos de lavra, tais como, o de cassiterita e columbita-tantalita e alguns de minerais não metálicos.

Quanto ao financiamento e incentivos concedidos às empresas de transformação, que empregam insumos minerais no Estado, fogem a presente análise, por tratar-se de mecanismos mais complexos dentro da sistemática estabelecida de amparo a indústria no Nordeste.

2.2 - Avaliação do setor mineral do Estado.

Não obstante a deficiência ainda, de trabalhos regionais e, principalmente, de pesquisa de minerais no subsolo paraibano, dispõe-se atualmente de reservas conhecidas de algumas importantes substâncias minerais no Estado. O território da Paraíba encerra hoje as principais reservas do País de argila montmorilonítica (bentonita), e de titânio-zircônio de placer. Localizam-se também no Estado importantes distritos mineiros de scheelita e de pegmatitos, dispondo ainda a Paraíba de reservas consideráveis de fosforita, calcário, urânio e argilas para cerâmica branca e vermelha.

As reservas minerais conhecidas na Paraíba podem ser visualizadas no Quadro II, dado a seguir.

QUADRO - II - RESERVAS OFICIAIS POR SUBSTÂNCIA MINERAL NO
ESTADO DA PARAÍBA - 1978

SUBSTÂNCIA MINERAL	RESERVAS EM 1.000 t			
	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
Calcário	62.004,7	16.000,0	11.000,0	89.004,7
Argila	12.686,6	3.638,7	-	16.325,3
Bentonita	6.852,7	6.487,6	-	13.340,3
Areia	1.316,8	-	-	1.316,8
Cassiterita	351,4	-	-	351,4
Caulim	1.027,4	-	7,2	1.034,6
Fosforita	674,6	420,6	391,8	1.487,0
Ilmenita	2.830,5	1.082,6	-	3.913,1
Quartzo	21,0	-	79,0	100,0
Rutilo	88,0	33,6	-	121,6
Zircão	535,5	204,8	-	740,3

Fonte: DNPM - R.A.L. - Dados preliminares, sujeitos à confirmação.

Conforme pode-se verificar no quadro acima, não se dispõe de dados quanto as reservas de scheelita e dos principais minerais de pegmatitos do Estado.

Com relação a produção mineral da Paraíba, verifica-se a predominância absoluta dos minerais não metálicos, tanto em quantidade quanto em valor. Da análise do quadro III, dado a seguir observa-se que a produção mineral paraibana vem crescendo energicamente nos últimos 5 anos, atingindo em 1978

QUADRO III
EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL POR SUBSTÂNCIA NA PARAÍBA
1974 - 1978

SUBSTÂNCIA MINERAL	1974		1975		1976		1977		1978	
	Quant. 1.000 t	Valor Cr\$ 1.000,00								
Água mineral (1)	5.763,9	576,4	8.445,1	844,5	10.931,4	1.093,1	13.398,0	1.326,4	25.666,0	4.470,1
Areia	22,2	27,6	113,2	178,3	36,2	91,0	51,9	271,2	170,2	1.706,1
Argila	181,6	406,3	191,4	1.072,7	126,1	748,6	269,9	3.257,3	666,0	2.677,3
Bentonita (2)	82,5	1.097,3	111,9	2.312,9	143,2	3.709,1	180,0	5.939,2	202,1	9.819,0
Brita	7,7	181,2	17,4	549,9	13,0	625,7	32,3	1.467,0	116,2	7.584,0
Calcário	525,3	3.273,2	547,6	6.878,3	515,5	15.959,0	733,6	32.327,4	1.208,7	41.805,6
Caulim	11,7	219,6	17,5	750,9	7,3	361,3	13,6	680,1	31,9	1.177,6
Feldspato	4,2	43,1	9,6	187,9	3,3	747,7	6,9	1.898,1	271,7	3.310,8
Mica	1,2	19,2	0,2	4,0	-	-	0,7	145,9	2,5	1.224,1
Pedra bruta	1,4	20,0	2,4	30,5	-	-	22,2	1.164,3	116,3	3.306,5
Conc. Scheelita	-	-	-	-	-	-	0,0009	89,6	0,018	7.224,9
Outros	-	195,9	-	570,3	-	505,3	-	11.809,2	1,7	1.423,2
T O T A L		6.059,8		13.380,2		23.840,8		60.375,7		85.729,2

FONTES: CINEP/DEM - Dados básicos da Receita Federal - PB, RN e PE

(1) Quantidade em Kl

(2) Minério bruto

o valor de Cr\$ 85,7 milhões. Dessa produção mineral, o calcário representou 48,8%, vindo a seguir bentonita (11,5%), brita (8,8%), água mineral (5,2%), fosfato (3,9%), argila (3,1%) e outros (18,7%).

O valor da produção mineral da Paraíba em relação ao Nordeste, nos anos de 1973 a 1978, pode ser visualizado no Quadro IV, dado a seguir.

QUADRO IV - PARTICIPAÇÃO DO PRODUTO MINERAL DA
PARAÍBA EM RELAÇÃO AO NORDESTE
(excluídos os produtos energéticos)
1973 - 1978

ANO	VALOR DA PRODUÇÃO EM CR\$1.000,00		PARTICIPAÇÃO %
	NORDESTE	PARAÍBA	PB/NE
1973	271.573,3	3.341,2	1,23
1974	409.233,6	6.059,8	1,48
1975	621.579,9	13.380,2	2,15
1976	1.080.586,9	23.840,8	2,21
1977	1.889.568,6	60.375,7	3,20
1978	2.982.080,8	85.729,2	2,87

Fonte: CINEP/DRM/DEM.

Os números constantes para o valor da produção mineral da Paraíba e do Nordeste não estão de acordo com os dados do Anuário Mineral Brasileiro, edição de 1978. Uma análise mais detalhada dos dados de 1977 apresentados no AMB, indicamos que somente o valor da produção beneficiada da bentonita atingiu a cifra de Cr\$ 165,3 milhões, sendo incluída no valor da produção mineral da Paraíba. No entanto, para efeito dos cálculos efetuados pela CINEP/DRM, com dados obtidos com base

no recolhimento do I.U.M., foi considerada somente a produção bruta daquele mineral.

QUADRO V - EVOLUÇÃO DO PRODUTO MINERAL "PER-CAPITA"
DO ESTADO DA PARAÍBA -- 1972/1978

ANO	POPULAÇÃO RESIDENTE (1)	PRODUTO MINERAL (Cr\$1,00) (2)	US\$/HAB	CR\$HAB
1972	2.524.400	2.449.927	0,16	0,97
1973	2.576.200	3.341.212	0,21	1,30
1974	2.629.600	6.059.934	0,30	2,30
1975	2.684.400	13.380.409	0,62	4,98
1976	2.741.000	23.841.056	0,80	8,70
1977	2.799.000	60.375.857	1,53	21,57
1978	2.858.800	85.729.198	1,65	29,99

Fonte: CINEP/DRM/DEM

(1) Revista Brasileira de Estatística nº 129 jan/mar/72.

(Estimativa)

(2) CINEP/DRM/DEM - Pesquisa da Produção Mineral

Cotação do dólar:

1972 - 5,89/US\$ 1,00

1973 - 6,12/US\$ 1,00

1974 - 7,65/US\$ 1,00

1975 - 8,05/US\$ 1,00

1976 - 10,84/US\$ 1,00

1977 - 14,07/US\$ 1,00

1978 - 18,21/US\$ 1,00

Na elaboração do Quadro IV, utilizou-se os dados levantados pela CINEP/DRM/DEM, baseados nas informações colhidas junto ao Banco do Brasil e Receita Federal. O Anuário Mineral Brasileiro, edição de 1978 indica para o valor da Produção mineral total do Brasil, Nordeste e Paraíba, as cifras de CR\$41.101,7 milhões, CR\$14.498,3 milhões e Cr\$217,7 milhões, respectivamente. Segundo estas cifras o Nordeste participou com 35,27% e a Paraíba com 0,53% da produção mineral brasileira de 1977. Em relação a produção mineral do Nordeste a Paraíba participou com 1,50%, no entanto, excluindo o petróleo, a participação do Estado se eleva a 7,31%, segundo os dados do AMB.

No Quadro V consta a evolução do produto mineral "per capita" da Paraíba, expressa em US\$/hab e em CR\$/hab, para os últimos sete anos. A evolução positiva da produção mineral do Estado pode ser constatada também pela análise dos dados referentes a arrecadação do Imposto Único sobre Minerais I.U.M., no período de 1973 a 1977, conforme é mostrada no quadro VI, dado a seguir. No quadro VII é apresentada a produção mineral da Paraíba em volume e valor e as parcelas do I.U.M. arrecadado, por substância mineral.

QUADRO VI - ARRECADAÇÃO DO IUM NA PARAÍBA - EM Cr\$1.000,00
1973 - 1978

	1973	1974	1975	1976	1977
Brasil	304.943	475.768	815.172	1.323.571	2.025.784
Nordeste	40.301	60.604	91.396	158.618	274.760
Paraíba	435	781	1.841	3.484	8.678
PB/NE%	1,08	1,29	2,01	2,20	3,30
PB/BR%	0,14	0,16	0,23	0,26	0,43

Fonte: AMB - 1978

QUADRO VII - PRODUÇÃO MINERAL DA PARAÍBA E ARRECADAÇÃO DO I.U.M. EM 1978

CLASSE	SUBSTÂNCIA	QUANTIDADE (t)	V A L O R		I.U.M. ARRECADADO (Cr\$ 1,00)
			Cr\$ 1,00	%	
MINERAIS METÁLICOS					
	Berilo	88,507	8.267.428	9,64	470.113
	Bismuto	7	32.699	0,04	4.905
	Cassiterita	0,007	201	0,00	30
	Espodumênio	1	61.725	0,07	9.259
	Scheelita (1)	60	94.050	0,11	14.108
	Tantalita	18	7.224.917	8,43	406.151
		2,5	853.836	0,99	35.660
MINERAIS NÃO METÁLICOS					
	Ágata	2.813.554,001	77.461.770	90,36	11.618.803
	Água Marinha	3	7.500	0,01	1.125
	Água Mineral (2)	0,001	21.667	0,03	3.250
	Amianto	25.666	4.470.138	5,22	670.521
	Areia (3)	57	35.576	0,04	5.336
	Areia quartzosa	164.877	1.465.486	1,71	219.823
	Argila	5.383	240.566	0,28	36.085
	Barita	666.034	2.677.337	3,12	401.601
	Bentonita (4)	942	235.618	0,28	35.342
	Brita	202.157	9.818.989	11,45	1.472.484
	Calcário	116.223	7.583.982	8,85	1.137.597
	Calcedônia	1.208.716	41.805.644	48,77	6.270.386
	Caulim	199	12.600	0,01	1.890
	Feldspato	31.917	1.177.589	1,37	176.638
	Mica	271.751	3.310.814	3,86	496.622
	Pedra	2.941	1.224.134	1,43	183.620
	Quartzo	116.264	3.306.447	3,85	495.967
		424	67.683	0,08	10.152
TOTAL			85.729.198	100,00	12.088.916

FONTE: DRM/CINEP - Dados obtidos a partir da arrecadação do I.U.M. (Receita Federal da Paraíba, RN e Pernambuco).

1) Refere-se a produção de concentrado de minério; (2) Quantidade expressa em quilolitros; (3) Areia grossa e fina; (4) Refere-se a produção de minério bruto.

Atuam na Paraíba mais de uma dezena de empresas de mineração, detentoras de Decreto de Lavra ou Manifesto de Minas, responsáveis por cerca de 69% da produção mineral do Estado. A participação de cada empresa na produção mineral do Estado é mostrada no Quadro VIII, dado a seguir. Esse quadro mostra também a significativa participação da garimpagem (31%) sob o título de "outros", no total da produção mineral da Paraíba.

A mão de obra utilizada em mineração no Estado da Paraíba, tanto nas minas como em usinas de beneficiamento, segundo as empresas, está assim constituída: técnicos de nível superior (eng. de minas e geólogos) - 18; técnicos de nível médio - 08; operários - 308; e pessoal administrativo - 37, perfazendo um total de 371 empregados. Não se dispõe de dados quanto ao número exato do pessoal utilizado nos garimpos, estimando-se que atinja uma cifra superior a 4000 pessoas.

No Quadro IX dado a seguir é indicada a evolução dos investimentos realizados na mineração na Paraíba e no Nordeste nos anos de 1975 a 1977.

Segundo dados do Governo estadual "a indústria de transformação de minerais não metálicos, atualmente, equivale a cerca de 11% dos estabelecimentos industriais do Estado, correspondendo a 8% da mão-de-obra empregada e do valor da produção industrial".

Quanto a situação legal das atividades de mineração na Paraíba, o número de Pedidos de Pesquisa evoluiu de 21 para 49, enquanto os Alvarás de Pesquisa passaram de 7 para 64, no período de 1970 a 1977. Nesse mesmo período foram outorgadas 11 novas Concessões de Lavra, atingindo um total de 21 existentes no Estado até o final de 1977, com a seguinte distribuição por substância mineral: argila - 4; água mineral

QUADRO VIII
PARTICIPAÇÃO DAS EMPRESAS DETENTORAS DE DECRETO DE LAVRA OU MANIFESTO DE MINA
NO TOTAL DO VALOR DA PRODUÇÃO MINERAL
ESTADO DA PARAÍBA
1978

E M P R E S A	SUBSTÂNCIA MINERAL	QUANTIDADE (t)	VALOR (Cr\$ 1,00)	%
Calcário Tabu Ltda.	Calcário	1.034	54.062	0,06
Empresa de Mineração Azevedo Ltda.	Bentonita	61.113	1.838.596	2,15
Empresa de Mineração Bravo Ltda.	Bentonita	86.832	6.296.708	7,34
Empresa Nordeste de Calcário Tabu Ltda.	Calcário	19.278	1.086.304	1,26
Indústria de Caulim S.A. - CAULISA	Caulim	29.170	1.060.510	1,23
Lajes Mineração Ltda.	Bentonita	54.212	1.683.685	1,96
Mineração Geral do Nordeste	Areia	5.383	240.566	0,28
Mineração Geral do Nordeste	Calcário	13.210	6.831.522	7,96
Mineração Geral do Nordeste	Feldspato	4.682	2.417.263	2,81
Mineração Geral do Nordeste	Quartzo	5	4.815	0,01
Minérios do Nordeste S.A. Ind. e Com.	Cassiterita	1	61.725	0,07
MINORTE	Espodumênio	60	94.050	0,11
S.A. de Cimento Mineração e Cabotagem	Argila	95.630	2.106.812	2,45
CIMIMAR	Calcário	530.342	30.898.231	36,04
S. Procópio Hidrominas S.A.	Água Mineral (1)	25.666	4.470.137	5,22
SUBTOTAL		926.618	59.144.986	69,00
Outros			26.584.212	31,00
TOTAL			85.729.198	100,00

FONTE: CINEP/DRM

(1) Quantidade expressa em kl.

QUADRO IX

EVOLUÇÃO DOS INVESTIMENTOS REALIZADOS NA MINERAÇÃO (Cr\$ 1.000)

PARAÍBA/NORDESTE

1975 - 1977

ANOS	PARAÍBA		NORDESTE		PB/NE %	
	NAS MINAS	NAS USINAS	NAS. MINAS	NAS USINAS	MINAS	USINAS
1975	175	1.200	85.777	66.312	1,36	1,80
1976	417	-	175.830	11.958	0,23	0,00
1977	2.186	-	912.756	29.538	0,23	0,00
TOTAL	3.778	1.200	1.174.363	107.808	1,82	1,80

FONTE: DNPM - Anuário Mineral Brasileiro

e calcário - 3, bentonita e caulim - 2; areia, cassiterita , mármore, nióbio-tântalo, ouro, quartzo e tungstênio - 1.

2.3 - Programas da área mineral em execução.

Encontram-se atualmente em execução alguns trabalhos no setor mineral no Estado da Paraíba, levados a cabo pelos órgãos governamentais, no tocante a atividades de levantamento básico, prospecção, pesquisa mineral, economia mineral e financiamento e pelas empresas privadas, no que tange as atividades de lavra.

Quanto aos levantamentos básicos encontram-se atualmente em execução os seguintes projetos pelo DNPM/ RADAM e DNPM/CPRM:

a) Projeto Radambrasil, que executa em todo o Nordeste o mapeamento geológico, ao milionésimo, com base nas informações de imagens de Radar;

b) Projeto Extremo Nordeste do Brasil, em execução pelo DNPM/CPRM, referente ao mapeamento geológico na escala 1:250.000 da porção SE da Paraíba (vide figura 2a), que completará os trabalhos de levantamento básico nesta escala no Estado;

c) Projeto Scheelita do Seridó, também do DNPM / CPRM, interessando a porção centro-norte do Estado (vide figura 2b), referente ao mapeamento geológico na escala 1:100.000, cadastro de ocorrências minerais e geoquímica regional, visando notadamente as mineralizações de tungstênio-molibdênio e fluorita.

Alguns trabalhos de prospecção e pesquisa mineral estão sendo desenvolvido pelo DNPM/CPRM, CPRM, SUDENE/ITEP, NUCLEBRÁS/NUCLAN e CINEP, que são:

a) Projeto Fosfato na Faixa Sedimentar Costeira PE/PB, em fase final de execução pelo DNPM/CPRM, visando o estudo dos condicionamentos da mineralização em fosforita na ba

cia sedimentar costeira e sua continuidade a norte de João Pessoa;

b) Projeto Miriri, da CPRM, visando a definição da potencialidade em fosforita da região a norte de João Pessoa;

c) Projeto Argilas Bentoníticas, em fase final de execução pela SUDENE/ITEP, compreendendo a avaliação dos depósitos de argilas montmoriloníticas na região de Cubati;

d) Projeto Avaliação de Calcários na região S-SE do Estado, em execução pela CINEP, visando a qualificação e quantificação de calcários, por solicitação de empresários, para utilização industrial imediata;

e) Projeto Argilas para Cerâmica Vermelha, em execução pela CINEP, em diversos pontos do Estado, por solicitação de empresários privados, visando a instalação a curto prazo de cerâmicas de pequeno e médio porte;

f) Projeto Ferro de Condado e Pedra Branca, em início de execução também pela CINEP, referente a qualificação e quantificação de jazimentos de ferro já conhecidos, com vistas a implantação de mini-siderurgias no Estado;

g) Projeto Prospeção e Avaliação de Jazimentos de Urânio, em execução pela NUCLEBRÁS e subsidiárias, na porção central a centro-oeste do Estado.

No tocante ao financiamento ao setor mineral encontra-se em andamento um projeto financiado para pesquisa de scheelita na área de Santa Luzia pela CPRM/SUDENE, conforme já mostrado no quadro I, tendo sido, também, já financiado pela CINEP, um projeto para lavra de cassiterita, columbita-tantalita em Juazeirinho.

Quanto as atividades de economia e estatística mineral a CINEP, em colaboração com o DNPM, vem executando a avaliação do setor mineral da Paraíba, constando de um levantamento

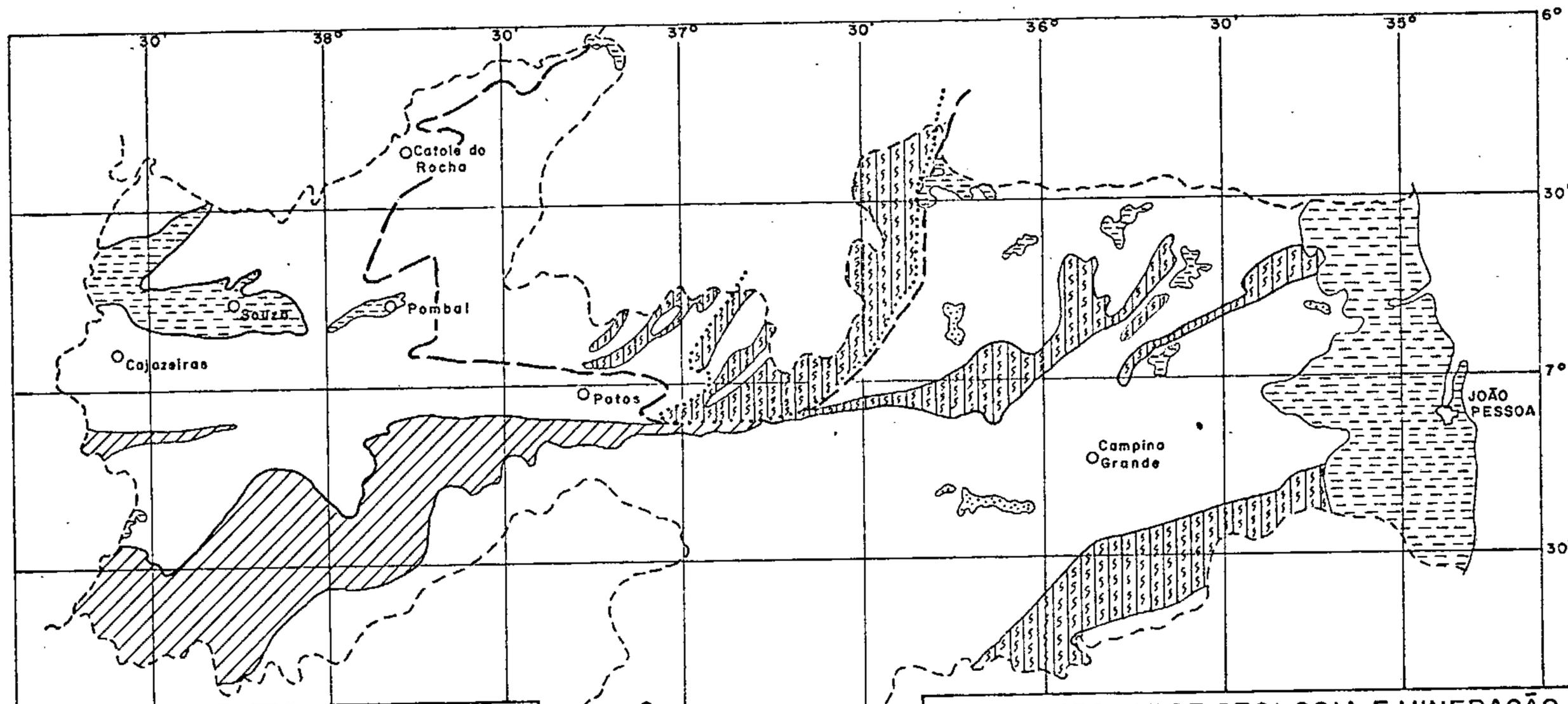
mento completo e dinâmico, que envolve todos os aspectos do setor. Ainda este ano deverá ser divulgado o trabalho Avaliação Econômica do Setor Mineral da Paraíba, em convênio com o DNPM.

Atualmente na Paraíba desenvolvem-se atividades de lavra para os seguintes bens minerais, por diversas empresas do ramo: água mineral, areia, argila, bentonita, brita, calcário, caulim, feldspato, mica, pedra de construção e scheelita. A recente retomada da lavra da antiga mina de scheelita de Quixaba em Várzea e a iminente entrada em operação de lavra dos depósitos de titânio-zircônio de Mataraca, têm um significado muito grande para o desenvolvimento do setor mineral do Estado.

2.4 - Vocações minerais do Estado.

No subsolo da Paraíba estão representadas quase todas as classes de rocha das mais diferentes idades, incluindo as sedimentares, as ígneas e as metamórficas, sendo mais abundantes estas últimas, do Precambriano. Na figura 9, é mostrada a compartimentação geológica simplificada do Estado em cinco unidades principais, segundo as vocações minerais.

A primeira unidade engloba as rochas sedimentares incidentes no Estado, com representantes, deste o Paleozóico até o Quaternário. De idade siluriana superior a devoniana inferior ocorrem remanescentes da Formação Cariri ou Tacaratu, na porção extremo sudoeste do Estado, nos arredores de Monte Horebe e Bonito de Santa Fé. Como representantes do Mesozóico ocorrem os sedimentos continentais jurássicos que preenchem bacias tipo graben na porção W-NW (Souza-Pombal - Antenor Navarro) e os sedimentos continental-marinhos da bacia sedimentar costeira do Cretáceo Superior a Mioceno. Representantes



LEGENDA

PROVÍNCIA SCHEELITÍFERA

PROVÍNCIA PEGMATÍTICA

COBERTURAS FANEROZÓICAS:

SEDIMENTOS PALEO-MESO-CENOZÓICOS - JAZIMENTOS ESTRATIFORMES (CALCÁRIO, FOSFATO, DIATOMITO, CAULIM, ARGILA) E RESIDUAIS (ILMENITA-ZIRCONITA, AREIAS BRANCAS)

ASSOCIAÇÃO VULCANO-SEDIMENTAR - JAZIMENTOS DE ARGILAS MONTMORILONÍTICAS (BENTONITA) E CALCEDÔNIA

SUBSTRATO PRECAMBRIANO:

ASSOCIAÇÃO PLUTÔNICAS GRANULARES - METAMORFITOS EPIZONAIS - JAZIMENTOS ESTRATIFORMES (CALCÁRIO, Fe, GRAFITA); POTENCIALIDADE PARA DEPOSITOS ESTRATIFORMES VULCANO-SEDIMENTARES (Pb, Zn, Cu), HIDROTERMAIS (Au, BARITA, FLUORITA, AMETISTA) E RELACIONADOS A ROCHAS METABÁSICO-ULTRABÁSICAS (Ni, AMIANTO, TALCO).

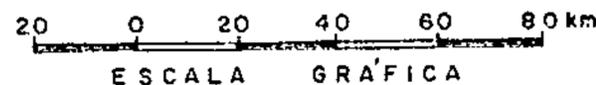
ASSOCIAÇÃO PLUTÔNICAS GRANULARES - METAMORFITOS MESOZONAIS - JAZIMENTOS ESTRATIFORMES (CALCÁRIO, Fe, GRAFITA); PEGMATÍTICOS (Li, Be, Sn, Sb-Ta) E ESCARNÍTICOS (W-Mo); POTENCIALIDADE PARA DEPOSITOS HIDROTERMAIS (Au, BARITA, FLUORITA, AMETISTA).

ASSOCIAÇÃO PLUTÔNICAS GRANULARES - COMPLEXO GNAÍSSICO - MIGMATÍTICO - JAZIMENTOS ESTRATIFORMES (CALCÁRIO, GRAFITE, Fe, Mn) E ESCARNÍTICOS (APATITA); POTENCIALIDADE PARA DEPOSITOS HIDROTERMAIS (AMETISTA, BARITA, FLUORITA, Pb, Au) E RELACIONADOS A PLUTÔNICAS GRANULARES ÁCIDAS (U) E BÁSICO-ULTRABÁSICAS (Fe-Ti-V, AMIANTO, TALCO, VERMICULITA, Cu-Ni).

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DA PARAÍBA

FIG. 9

MAPA DE COMPARTIMENTAÇÃO GEOLÓGICA E VOCAÇÃO MINERAL DO ESTADO



do Cenozóico são os sedimentos do Grupo Barreiras - Serra do Martins, as coberturas detríticas eluvionares subatuais, dunas e aluviões recentes.

A expectativa de mineralizações nas bacias continentais tipo graben, preenchidas com sedimentos imaturos e oxidantes ("red-beds") do Grupo Rio do Peixe, recai na possibilidade da existência de evaporitos do tipo calcário, anidrita/gipsita e trona.

Nos sedimentos do Cretáceo Superior da bacia costeira são conhecidos já importantes depósitos de fosforita e calcário. Há a expectativa de mineralizações em sulfetos de metais básicos (Cu-Pb-Zn) dentro da ambiência continental-marinha desses sedimentos.

Nos sedimentos do Grupo Barreiras há possibilidade de concentrações de caulim e argilas.

Nas coberturas eluviais residuais formadas pela erosão dos sedimentos Barreiras, ocorrem importantes depósitos de areias brancas quartzosas que podem se constituir em importante matéria-prima para a fabricação de vidros planos.

Nas extensas aluviões formadas nos baixos cursos dos rios Paraíba, Mamanguape, Gramame e Camaratuba ocorrem importantes depósitos de areia para construção e argilas para cerâmica vermelha. Há expectativa também para depósitos de turfa e diatomito junto a estas aluviões.

Nas dunas atuais e sub-atuais ou fixas, ocorrem grandes reservas de ilmenita-rutilo-zirconita, já cubadas no litoral norte do Estado (4.10^6 t de ilmenita e $740 \cdot 10^3$ t de zirconita).

A segunda unidade é constituída pela associação vulcano-sedimentar tipo Argila de Boa Vista, Formação Campos Novos e derrames basálticos terciários, em íntima relação. Li

gados a essa unidade ocorrem importantes depósitos de argilas montmoriloníticas (bentonita) já cubados, além da incidência de calcedônia (Campos Novos) e material "porcelânico" contendo tridimita (Juá). Não são conhecidas ainda mineralizações no "corpo efusivo" de Itapororoca, no entanto, há expectativa de conter depósitos de argilas nobres.

A terceira unidade se refere já ao substrato precambriano e é formada pela associação de plutônicas granulares com os metamorfitos epizonais. As plutônicas granulares, constituídas principalmente de granitos-granodioritos sincinemáticos a tardiorogênicos, não oferecem em si maiores possibilidades de conterem mineralizações, mas devem ser encarados como fonte provável de soluções mineralizantes hidrotermais (ouro, fluorita, barita). Os metamorfitos epizonais encaixantes dessas plutônicas granulares, são constituídos essencialmente de filitos e xistos de baixo grau metamórfico, contendo também estreitas camadas de quartzito, itabirito, calcário metamórfico e lentes ou corpos metabásico-ultrabásicos.

Dentro da ambiência dos metamorfitos epizonais, conhece-se já depósitos de calcário, ferro e grafita, além de mineralizações em ouro e níquel. Esta unidade oferece grandes perspectivas ainda para mineralizações estratiformes do tipo vulcano-sedimentar (Pb-Zn-Cu), hidrotermais (Au, barita, fluorita e ametista) e relacionadas a rochas máfico-ultramáficas (Cu, Ni, Cr, amianto, talco, vermiculita).

A quarta unidade, também situada no domínio do substrato precambriano, é formada pela associação plutônicas granulares-metamorfitos mesozonais. A exemplo da unidade anterior, as rochas plutônicas granulares ácidas não oferecem boas perspectivas para conterem mineralizações, salvo para possíveis mineralizações uraníferas e jazimentos hidrotermais

de ouro, barita, fluorita e ametista. A estas rochas, no entanto, podem estar relacionados os importantes campos de pegmatitos e os jazimentos de scheelita. As plutônicas granulares básico-ultrabásicas oferecem perspectivas para mineralizações de ferro-titânio-vanádio, amianto, talco, vermiculita, cromo e sulfetos de Cu e Ni.

É dentro da ambiência dos metamorfitos mesozonais (Grupo Seridó) que se situam as principais ocorrências conhecidas de scheelita em tactitos e a maioria dos pegmatitos mineralizados em berilo, lítio, estanho, tantalita-columbita, bismuto e cobre. Situam-se também dentro dessa ambiência importantes jazimentos estratiformes de calcário metamórfico e ocorrências de ferro, grafita, rutilo e corindon. Oferece ainda potencialidade para depósitos hidrotermais de ouro, barita e fluorita, conhecendo-se já importante depósito dessa última substância em Salgadinho, município de São José do Sabuji.

A quinta e última unidade não tem um caráter nitidamente distinto da unidade acima descrita, englobando todo o complexo gnáissico-migmatítico precambriano, associado às plutônicas granulares ácidas e básico-ultrabásicas. Constitui a unidade de maior distribuição no Estado, e pode estar englobando, conforme representação na figura 9, partes das duas últimas unidades do Precambriano. Junto aos gnaisses e migmatitos dessa unidade ocorrem lentes de calcário cristalino, de grafite, de ferro e de manganês. Conhece-se também depósitos escarníticos de apatita na região de Sumé. Esta unidade oferece grande potencialidade para mineralizações uraníferas ligadas a maciços granitóides e para substâncias minerais ligadas a rochas máfico-ultramáficas, tais como Fe-Ti-V, amianto, talco, vermiculita, cromo e sulfetos de Ni-Cu, sendo já conhecidas algumas ocorrências desses minerais. Como as unidades anteriores do Precambriano, oferece condições também para con

ter mineralizações hidrotermais, tais como ouro, galena, fluorita, barita e ametista.

2.5 - Qualificação e dimensionamento das necessidades de trabalho.

A partir dos conhecimentos existentes sobre a potencialidade mineral do subsolo paraibano, baseados no somatório de trabalhos até agora realizados, e levando-se em consideração as diferentes etapas e metodologias empregadas na descoberta, valorização e aproveitamento dos recursos minerais, foi elaborado o quadro da figura 10. Nesse quadro estão relacionadas, na vertical, as substâncias minerais conhecidas e prognosticadas para a Paraíba e, na horizontal, as diferentes etapas e metodologias suscetíveis de serem empregadas desde a descoberta até a lavra e industrialização de cada bem mineral. Contém também a indicação do modo de jazimento e o percentual aproximado das atividades já realizadas.

Como pode-se observar no citado quadro, são grandes os esforços a serem dispendidos no estudo completo dos minerais até agora conhecidos e prognosticados para a Paraíba. Obviamente, tais esforços não podem ser concentrados em um só período de governo, devendo ter um caráter dinâmico, de continuidade dos estudos, buscando-se a realização de algumas atividades, nas diferentes etapas consideradas prioritárias, a serem realizadas a curto prazo.

Dentro dessa sistemática são relacionadas a seguir as principais atividades a serem executadas, a longo prazo, buscando-se conhecimento completo sobre os recursos minerais da Paraíba. Dessa programação geral foram selecionadas algumas atividades específicas a serem executadas sob a forma de projetos no período de vigência do Plano, segundo as prioridades do momento, conforme justificativas e detalhamentos contidos no próximo capítulo.

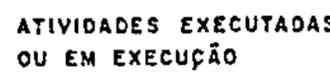
FIG. 10 - ESQUEMA GERAL DE ESTUDO E APROVEITAMENTO DOS RECURSOS MINERAIS CONHECIDOS E PROGNOSTICADOS DA PARAIBA

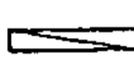
ETAPAS	LEVANTAMENTOS BÁSICOS					PROSPECÇÃO E PESQUISA MINERAL						TECNOLOGIA MINERAL		ECONOMIA MINERAL		COOPERATIVISMO			
	AEROGEO-FÍSICA	GEOQUÍMICA REGIONAL	PROSPEC. REG. ALUVION.	CADASTR. MINERAL	MAPEAM. GEOL. BÁSICO 1:250.000 1:100.000	MAPEAM. DETALHE	GEOFÍSICA TERRESTRE	GEOQUÍMICA DETALHE	PROSPEC. ALUVION.	ESCAVAÇÃO	SONDAGEM	EXTRAC. E BENEF.	TECNOL. INDUST.	ESTUDO ECONÔM.	DIVULG. DADOS	IMPLANT. COOP. MIN.			
RECURSOS MINERAIS	METÁLICOS	FERRO-MANG. Fe-Zn-Cu																	
		OURO																	
		GALENA-PB																	
		COBRE																	
		URÂNIO																	
		Fe-V-Mo-Co-Ni-Cu																	
		Ti-Zr																	
		W-Mo-Co																	
		LÍTIO																	
		BERILO																	
	NÃO-METÁLICOS	TE-CD																	
		Sn-Bi-Mo-Co																	
		CAULIM																	
		PECMATITOS																	
		FELDSPATO																	
		MICA																	
		QUARTZO																	
		BENTONITA																	
		CALCAR. DOLOM.																	
		ARGILA/REFRAT.																	
	MATERIAIS CONSTRU.	POSPORITA																	
		GRAFITA																	
		BARITA																	
		FLUORITA																	
		APATITA																	
		VERMICULITA																	
		AMIANTO																	
		TALCO																	
		AREIAS BRANC.																	
		AGUA SUBTER.	AREIA-CASCAL																
	BRITAS																		
	MARMORES																		
		MAT. ORNAM.																	
	ABASTECIM. CENTR. URBAN.																		
	ESTUDOS ESPECIAIS																		

 ESTRATIFORME
 FILONIANO
 ASSOC. A PLUTÔNICAS

 PLACER OU RESIDUAL
 TACTITOS

 100%
 75%
 50%
 25%

 ATIVIDADES EXECUTADAS OU EM EXECUÇÃO

 NECESSIDADE DE REALIZAR

São as seguintes as necessidades globais de trabalho no estudo e valorização dos recursos minerais até agora conhecidos e prognosticados no Estado da Paraíba, a longo prazo.

Levantamentos Básicos:

- Complementação dos levantamentos aerogeofísicos convencionais (aerogamaespectrométricos e aeromagnetométricos), resultando mapas isoanômalos nas escalas 1:250.000 a 1:50.000 e emprego de métodos mais eficientes e modernos, já conhecidos, na descoberta de mineralizações, tais como o "input", em todo o Estado;

- Complementação dos levantamentos geoquímicos regionais, partindo-se da escala 1:250.000 ou 1:100.000, até a escala 1:50.000 ou 1:25.000, utilizando-se os métodos analíticos de espectrometria para 30 elementos e absorção atômica para os elementos específicos procurados;

- Prospeção aluvionar regional, através de poços de pesquisa ou sondagem tipo banka, visando a detecção de mineralização em placer e a indicação de áreas fontes de minerais econômicos;

- Mapeamento geológico de semi-detalhe de todo o Estado, nas escalas 1:100.000 até 1:25.000;

- Verificação e cadastro de anomalias, indícios e ocorrências minerais conhecidas e que venham a ser descobertas no Estado;

- Integração geológico-geofísica-geoquímica regional, na escala 1:250.000 ou maior, com a elaboração de mapas mineiros do Estado e de prognóstico mineral (mapas metalogênicos);

Prospecção e Pesquisa Mineral:

- Prospecção exploratória e detalhada através de métodos de geoquímica, geofísica terrestre e mapeamento de detalhe para substâncias minerais como, sulfetos de metais básicos (Pb, Zn, Cu), ouro, urânio, Fe-Ti-V, cromo, grafita, bari^{ta}, fluorita, apatita, trona e "turfa", carentes ou pouco conhecidas no Estado;
- Prospecção elúvio - aluvionar de detalhe para rutilo, cassiterita, tantalita-columbita e ouro;
- Verificação e avaliação econômica preliminar de ocorrências ou depósitos minerais de calcário, ferro, manganês, Fe-Ti-V em corpos básicos, pegmatitos, grafita, mármore, areias brancas, argilas, talco, amianto, vermiculita, materiais ornamentais e matérias primas para construção civil;
- Pesquisa mineral através de escavações superficiais, de subsuperfície e sondagens para scheelita, fosforita, bentonita, calcário, urânio, ferro, ouro, Pb-Zn-Cu, Fe-Ti-V, cromo, apatita, fluorita e outras substâncias detectadas nos trabalhos de prospecção.

Tecnologia Mineral:

- Estudos tecnológicos visando a extração e beneficiamento de minérios, principais e secundários, tais como scheelita, molibdenita, fosforita, ouro, urânio, Ti-Zr, minerais de pegmatitos, Fe-Ti-V, bentonita, Fluorita, caulim e grafita;
- Estudos tecnológicos visando a otimização de emprego industrial (tecnologia industrial) de minerais ou metais como berilo, lítio, bentonita, titânio, zircônio, tungstênio, molibdênio, areias brancas e minerais não metálicos de pegmatitos.

Economia e Estatística Mineral, Divulgação de Dados:

- Elaboração de estudos analíticos e sobre oportunidades de investimento em substâncias minerais conhecidas no Estado;

- Atualização de dados sobre a avaliação do setor mineral do Estado;

- Divulgação de dados, sobre as disponibilidades de minerais úteis conhecidos no Estado e dos trabalhos desenvolvidos no setor mineral.

Cooperativismo:

- Proporcionar a implantação de cooperativas minerais ou grupamentos mineiros no Estado para aproveitamento de inúmeros pequenos jazimentos, amparando socialmente, ao mesmo tempo, o garimpeiro e o pequeno minerador.

Financiamento ao Setor Mineral:

- Fomentar as atividades mineiras no Estado através da assistência técnica e divulgação dos mecanismos federais de financiamento a pesquisa, lavra e industrialização de substâncias minerais, bem como, complementar com recursos estaduais esse programa.

Esta é, em linhas gerais, a programação do setor mineral a ser cumprida e incentivada a longo prazo pela ação do Governo Estadual. Pressupondo-se o desconhecimento completo do subsolo do Estado seria recomendável que fossem atacadas as diferentes etapas do estudo geológico segundo sua ordem natural, desde o reconhecimento até o aproveitamento das substâncias minerais. No entanto, em vista de inúmeros traba-

lhos já terem sido realizados no Estado até agora, muitas atividades, de etapas diferentes, podem ser atacadas simultaneamente. Por outro lado, com o objetivo de evitar superposição de esforços do Governo Estadual na retomada de estudos em áreas já trabalhadas é necessária uma ação de coordenação e entrosamento com todos os órgãos governamentais e entidades privadas que executam trabalhos geológicos no Estado. Nesse sentido a execução de qualquer atividade no setor mineral em determinada área do Estado, deve visar o conhecimento global de todos os recursos minerais suscetíveis de ocorrerem, evitando-se o emprego de metodologia específica visando somente determinada substância.

3 - PROGRAMAÇÃO QUADRIÊNAL DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO

3.1 - Objetivos

Pelo exposto nos capítulos precedentes pode-se concluir que o Estado da Paraíba já conta com alguma tradição mineira e dispõe de considerável parcela de recursos minerais conhecidos. Embora muitos trabalhos já tenham sido desenvolvidos e uma boa soma de recursos financeiros já tenha sido utilizada na pesquisa de bens minerais e no fomento à indústria mineira no Estado, é forçoso reconhecer que há muito ainda a ser feito para que se atinja a plenitude do aproveitamento dos seus recursos minerais.

O Plano Mestre de Geologia e Mineração da Paraíba, está apoiado em uma estratégia de ação que tem por objetivos fundamentais:

1 - Dotar o Governo de um instrumento capaz de permitir um planejamento adequado do setor mineral;

2 - Atrair investimentos para o Estado, não só originários dos órgãos governamentais, como também das empresas privadas;

3 - Abrir novas perspectivas para o aproveitamento integral dos recursos minerais conhecidos, a curto prazo;

4 - Promover o estudo e a pesquisa de substâncias minerais carentes no País, suscetíveis de ocorrerem no Estado;

5 - Promover o fomento da atividade mineira pelo incentivo à pesquisa mineral, à lavra e ao aproveitamento industrial das substâncias minerais;

6 - Procurar desenvolver processos tecnológicos visando a otimização na extração, beneficiamento e emprego industrial das substâncias minerais;

7 - Promover o aproveitamento de pequenos jazimentos minerais do Estado através de grupamentos mineiros e/ou pela criação de cooperativas;

8 - Incentivar e amparar os garimpeiros e pequenos produtores de matéria prima mineral, como ponto de partida na arrancada do desenvolvimento mineiro;

9 - Instituir, enfim, uma política de aproveitamento racional dos bens minerais, capaz de constituir uma nova alternativa para o desenvolvimento econômico e o bem estar social do Estado.

3.2 - Prioridades e estimativa de metas a alcançar.

As prioridades para o setor mineral do Estado devem ser voltadas para o aproveitamento a curto e médio prazo dos seus recursos minerais. Para atingir esse objetivo maior, várias medidas devem ser tomadas de acordo com a situação atual sobre o conhecimento da potencialidade mineral do Estado.

Em primeiro lugar é necessário incrementar a produção mineral de substâncias minerais conhecidas e abundantes no Estado, tais como, bentonita, caulim, calcário, argilas, titânio-zircônio e materiais para construção civil, para o suprimento das indústrias locais e para exportação para os estados do Nordeste e do sul do País.

Em segundo lugar deve-se promover o estudo e a avaliação econômica das substâncias minerais existentes mas não totalmente conhecidas e pesquisadas, tais como, argilas e outros materiais para cerâmica branca, argilas para cerâmica vermelha, mármore e materiais ornamentais, scheelita e associados, minerais de pegmatitos, fosforita, apatita, ferro, ou

ro, fluorita, barita, calcário, pedras preciosas e ornamentais, urânio e água subterrânea.

Em terceiro lugar deve-se buscar no subsolo do Estado através de trabalhos de prospecção e pesquisa mineral as substâncias minerais carentes no País, visando a redução das importações, notadamente de metais básicos e de materiais energéticos de origem mineral.

A melhor estimativa de metas a alcançar no próximo quadriênio no setor mineral fica na dependência da execução do maior número possível de programas e projetos contidos no Plano Mestre de Geologia e Mineração do Estado. Se a programação do plano for cumprida em sua plenitude estima-se que as seguintes metas poderão ser alcançadas até o final de 1983:

- 1 - Descoberta de depósitos econômicos de novas substâncias minerais desconhecidas no Estado;
- 2 - Entrada em operação de lavra e produção de novas minas para as seguintes substâncias minerais: bentonita, schéelita (mina e/ou grupamento mineiro), titânio-zircônio, minerais de pegmatitos (grupamento mineiro), calcário, argilas para cerâmica vermelha;
- 3 - Qualificação, quantificação e avaliação econômica de depósitos das seguintes substâncias minerais: argilas e outros materiais (talco, filito, feldspato) para cerâmica branca, argilas para cerâmica vermelha, fosforita, ouro, fluorita, urânio, ferro, scheelita, pegmatitos, calcário, mármore, materiais ornamentais para construção civil e água subterrânea;
- 4 - Elevação do valor da produção mineral do Estado para Cr\$ 1.200,0 milhões em 1983, a preços de 1979;
- 5 - Arrecadação da quota-parte dos IUM pelo Estado no período 1980-1983 no valor de Cr\$ 200 milhões;
- 6 - Aumento da participação do produto mineral no

produto interno bruto do Estado para 5% e no produto mineral do Nordeste para 10%;

7 - Elevação das reservas das seguintes substâncias minerais do Estado: bentonita, calcário, caulim, argila, ilmenita-rutilo-zircão, fosforita, cassiterita e urânio;

8 - Estabelecimento de reservas para as seguintes substâncias minerais: scheelita, minerais de pegmatito (feldspato, columbita-tantalita, minerais de lítio, berilo), ferro, ouro e mármore;

9 - Instalação de novos estabelecimentos industriais no Estado utilizando insumos minerais.

3.3 - Estratégias de ação.

Consideradas as necessidades de trabalho para a dinamização do setor mineral do Estado, segundo os objetivos expressos no Plano Mestre de Geologia e Mineração, as estratégias de ação do Governo deverão estar apoiadas no eficiente desempenho dos órgãos da administração direta já estruturados.

Entre os órgãos estaduais existentes, a quem o setor mineral está direta ou indiretamente relacionado, são atribuídas as responsabilidades abaixo descritas.

Ao Fundo de Desenvolvimento do Estado da Paraíba - FDE, compete repassar a cota parte do Imposto Único sobre Minerais - IUM, atribuída ao Estado, para o Fundo de Desenvolvimento da Produção Mineral-FDPM, recentemente instituído. Além das verbas provenientes do I.U.M., o FDE poderá amparar o setor mineral através de outros recursos financeiros, notadamente no que se refere a financiamentos e desenvolvimento de tecnologia mineral.

O Fundo de Desenvolvimento da Produção Mineral-FDPM, que constitui uma subconta do anterior, foi criado com os ob-

jetivos maiores de custear a realização de estudos, projetos e programas estaduais no setor mineral. Tem por finalidade ainda o financiamento de pesquisas minerais, a realização de obras de apoio a indústria extrativa mineral, o apoio a programas de tecnologia mineral, o custeio de programas de treinamento e os estudos de oportunidades de investimentos, promoção e divulgação do setor mineral.

A Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais da Paraíba - CDRM/PB, sociedade de economia mista ligada a Secretaria de Indústria e Comércio - SIC, recém criada, tem por finalidade administrar e operar o FDPM e executar a programação do setor mineral. A ela compete o importante papel de elaborar e propor o programa de utilização dos recursos do FDPM.

A CDRM/PB tem por objetivos ainda, entre outros, atuar nas seguintes atividades, consideradas fundamentais para o desenvolvimento do setor mineral:

- "suplementar a iniciativa privada em ação estritamente limitada aos campos da pesquisa, lavra e beneficiamento de minerais";

- "estimular e cooperar com entidades públicas e privadas que se dediquem à produção e difusão de tecnologia de lavra, beneficiamento e industrialização de minérios";

- "prestar assistência técnica e orientação à iniciativa privada em seus empreendimentos que visem a pesquisa, lavra e beneficiamento de minérios;

- "prospectar água subterrânea, podendo instalar poços tubulares de interesse do Poder Público ou como prestação de serviços ao setor privado";

- "promover as oportunidades de investimentos na atividade de exploração mineral do Estado";

- "atuar supletivamente na comercialização de bens minerais em casos de estrita conveniência para evitar a dilapidação de recursos minerais de importância para o desenvolvimento do Estado".

Ao Conselho de Desenvolvimento Estadual - CDE, cabe a análise e o estabelecimento das prioridades da programação proposta anualmente pela CDRM/PB. e encaminhada através da Secretaria da Indústria e Comércio.

No Banco do Estado da Paraíba - BEP são depositados os recursos destinados ao FDPM a serem movimentados pela CDRM/PB. Compete ao BEP todas as operações de financiamento, concedidas ao setor mineral no plano estadual, com recursos próprios ou através de repasse de outras linhas de crédito.

Como linhas de ação a serem seguidas pelo Governo Estadual dentro dos objetivos e metas preconizadas para o setor mineral no próximo quadriênio, salientam-se como mais importantes as seguintes:

1 - promover a execução dos programas de recursos minerais, a diversos níveis, considerando-se as prioridades e a potencialidade mineral do Estado;

2 - procurar intensificar as atividades de mineração, através do fomento à produção mineral junto a iniciativa privada, utilizando recursos do FDPM e de outras linhas operacionais; concessão de financiamento e incentivos fiscais aos mineradores; apoio técnico e administrativo adequados ao nível de solicitação dos empreendimentos;

3 - fomentar uma melhor produtividade nas operações de lavra, beneficiamento e recuperação de minerais associados, bem como, a transformação de bens minerais por indústrias do Estado, agregando maior valor a mineração;

4 - desenvolver os setores de cooperativismo mineiro e artesanato mineral, objetivando o fomento às atividades da pequena e média empresa;

5 - dotar o setor mineral de um centro de informação e divulgação de dados, principalmente os relacionados às oportunidades de investimento, linhas de crédito e de incentivos, visando atrair o investidor privado;

6 - criar um setor de assistência e orientação aos pequenos mineradores, que constituem uma parcela importante dos trabalhadores do meio rural do Estado;

7 - promover uma eficiente fiscalização da mecânica tributária no tocante ao recolhimento do IUM, principalmente no sentido de esclarecer e determinar junto a outros órgãos quais tipos de beneficiamento de diferentes minérios devem ser considerados operações de lavra ou de industrialização;

8 - incentivar a industrialização de bens minerais do Estado, com a instalação de indústrias locais.

Uma eficiente ação do Governo estadual deve ser exercida junto aos órgãos federais, que atuam ou podem atuar no setor mineral do Estado, para a execução dos programas e projetos estabelecidos no Plano Mestre de Geologia e Mineração. Da mesma maneira, deve ser exercido um perfeito entrosamento com os governos dos Estados vizinhos, uma vez que certos projetos transcendem os limites e interesses estaduais, não sendo recomendável executá-los isoladamente.

Os principais órgãos e empresas federais que atuam no setor mineral são: DNPM, SUDENE, CNEN/NUCLEBRÁS, PETROBRÁS e CPRM. A programação estabelecida no Plano será encaminhada a esses órgãos e deverão ser feitas gestões para que certos programas e projetos possam ser encaixados em suas programa-

ções, para serem executados, total ou parcialmente, através de convênios.

Os levantamentos básicos de prospecção, pesquisa e de tecnologia mineral são de interesse do DNPM e da SUDENE. A SUDENE interessa particularmente, além desses, os programas de cooperativismo mineiro, financiamento, artesanato mineral, estudos hidrogeológicos e de abastecimento d'água a núcleos populacionais através de água subterrânea.

A CNEN/NUCLEBRÁS e suas subsidiárias, se ocupam com as atividades de prospecção e pesquisa de minerais radioativos, sendo de interesse delas também os levantamentos básicos, notadamente os levantamentos aerogeofísicos. A PETROBRÁS através de sua subsidiária, a Petrobrás Mineração, e a CPRM, têm interesse na pesquisa ou lavra de fosfato e metais básicos.

Deve ser considerada, também, a possibilidade de conciliar esforços e interesses preconizados do Plano Mestre com programas da área federal, tais como, o Programa de Integração Nacional - PIN e o Programa Nacional de Tecnologia, dos ministérios do Planejamento e da Indústria e Comércio, respectivamente.

3.4 - Trabalhos sistemáticos a desenvolver

No item 2.5 deste Plano, foram abordadas todas as necessidades de trabalho para o total conhecimento do subsolo paraibano e o racional aproveitamento de suas substâncias minerais. Obviamente, a execução de tamanha soma de trabalhos demanda um longo prazo, fora do alcance do período quadrienal de um plano de governo. Por essa razão, foram selecionados alguns programas e projetos, dentro de uma ótica realista, que se enquadram nas prioridades dos governos federal e estadual,

dentro da atual conjuntura econômica e situação do setor mineral que atravessa o País.

Os programas e projetos selecionados que compõem a programação do Governo Estadual, para o próximo quadriênio, se constituem ainda numa meta bastante arrojada, suscetível de não ser plenamente alcançada. Por outro lado, alguns outros projetos e atividades, previstos mas não incluídos no período considerado, poderão vir a ser executados, dependendo de situações a serem criadas, fora do alcance previsorial do momento.

Na seleção de trabalhos sistemáticos a desenvolver foi dada ênfase aos projetos de pesquisa mineral e valorização econômica de substâncias já conhecidas, associados a programas correlatos que visam a dinamização e o racional aproveitamento das substâncias minerais do Estado a curto prazo.

Esses programas e projetos são detalhados a seguir, incluindo a descrição de seus objetivos, justificativas, localização e metodologias. O quadro X, fornece indicações complementares sobre os órgãos sugeridos para sua condução e execução, prazo e estimativa orçamentária provável, a preços correntes. No cronograma 2 são sugeridos os períodos de execução, dentro de um critério não muito rígido, com a indicação no Quadro XI do desembolso financeiro previsto anualmente.

A - Programa levantamentos básicos:

A.1 - Projeto mapeamento geológico de semi-detalhe.

Objetivos - Este projeto visa completar o mapeamento geológico de semi-detalhe do Estado, na escala 1:100.000,

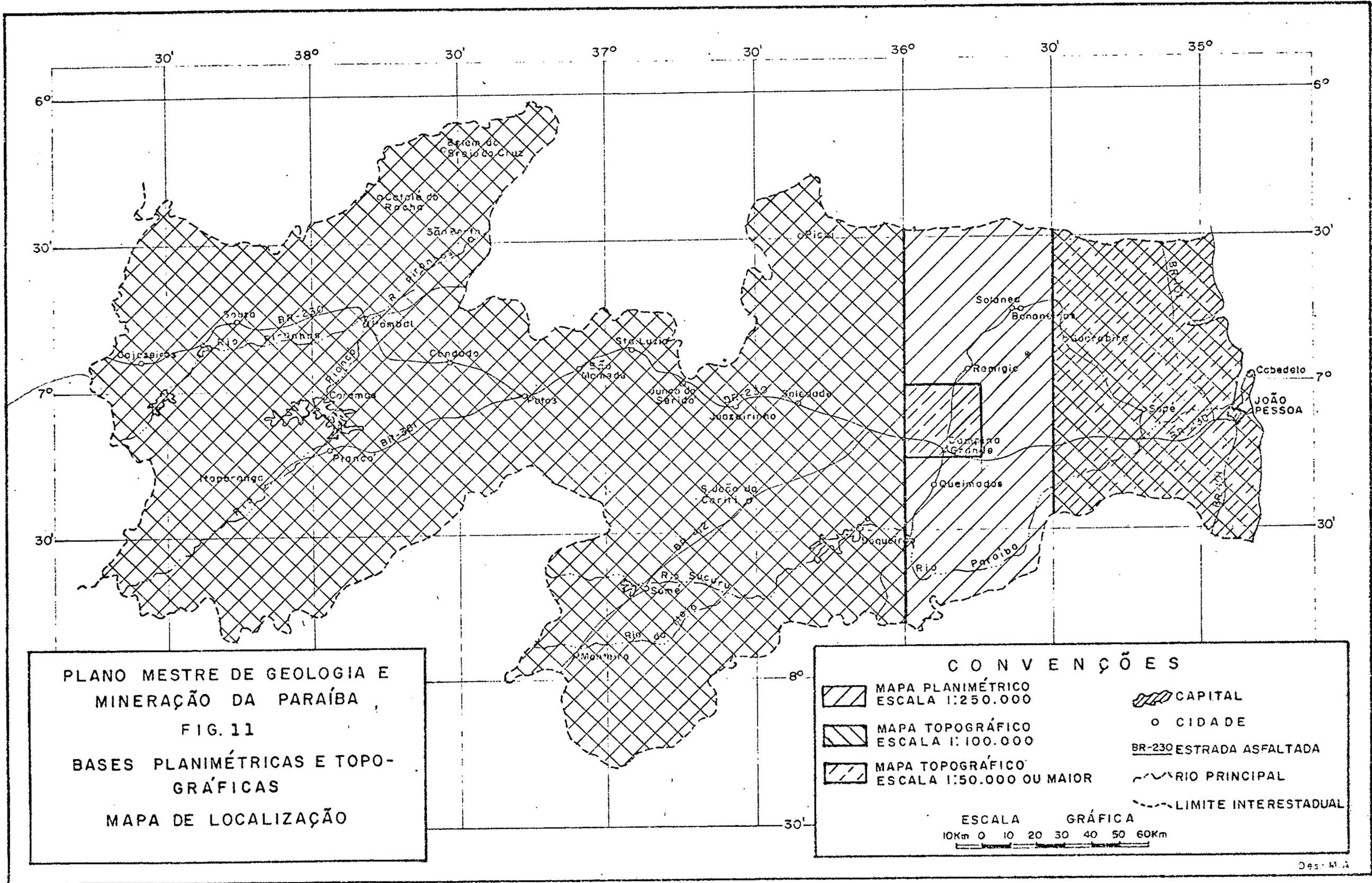
1:50.000 ou 1:25.000, dependendo da potencialidade mineral da área considerada. Objetiva também a indicação de áreas alvo e a descoberta de novos indícios e ocorrências minerais através do emprego de metodologias auxiliares, tais como, geoquímica, geofísica terrestre, prospecção aluvionar e escavações superficiais.

Justificativas - O território da Paraíba e do Nordeste em geral, tem sido coberto por mapeamentos geológicos de diferentes escalas, por entidades e objetivos diversos. Além do mais, os critérios de individualização de unidades mapeáveis não foram uniformes e tão pouco empregaram-se racionalmente metodologias auxiliares. Os resultados alcançados não são satisfatórios do ponto de vista do conhecimento da potencialidade mineral global de várias áreas já trabalhadas em semi-detalle. Por outro lado, as figuras 2b e 2c, mostram que cerca da metade da área do Estado ainda não dispõe de mapeamento geológico em escala maior do que 1:250.000.

É amplamente reconhecido que o mapeamento geológico de semi-detalle com emprego de ferramentas auxiliares, é o responsável pela descoberta de substâncias minerais, além de se constituir no documento básico para qualquer atividade de prospecção e pesquisa mais avançada.

Os mapeamentos geológicos nas escalas de semi-detalle, dentro da sistemática adotada neste projeto, servirão de apoio aos projetos de prospecção e pesquisa mineral a serem executados na vigência do Plano Mestre.

Este projeto vem de encontro a programação da SUDENE de efetuar o mapeamento geológico de todo o Nordeste na escala 1:100.000 ou maiores, nas áreas com disponibilidade de cartografia básica e fotos aéreas adequadas (Figs. 11 e 12).

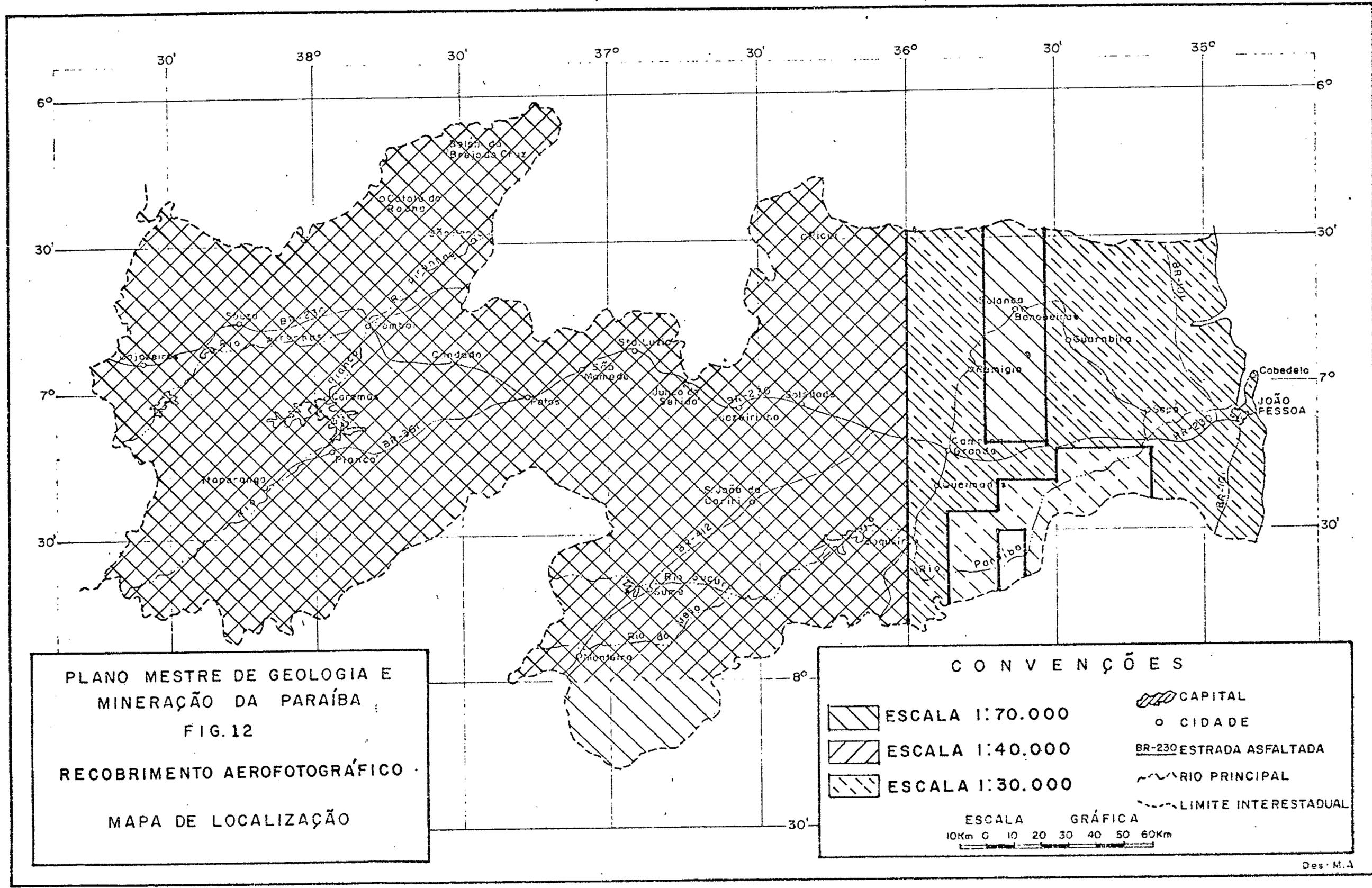


PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DA PARAÍBA
 FIG. 11
 BASES PLANIMÉTRICAS E TOPOGRÁFICAS
 MAPA DE LOCALIZAÇÃO

CONVENÇÕES

	MAPA PLANIMÉTRICO ESCALA 1:250.000		CAPITAL
	MAPA TOPOGRÁFICO ESCALA 1:100.000		CIDADE
	MAPA TOPOGRÁFICO ESCALA 1:50.000 OU MAIOR		BR-230 ESTRADA ASFALTADA
			RIO PRINCIPAL
			LIMITE INTERESTADUAL

ESCALA GRÁFICA
 10km 0 10 20 30 40 50 60km



PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DA PARAÍBA
 FIG. 12
 RECOBRIMENTO AEROFOTOGRAFICO
 MAPA DE LOCALIZAÇÃO

CONVENÇÕES

	ESCALA 1:70.000		CAPITAL
	ESCALA 1:40.000		CIDADE
	ESCALA 1:30.000		BR-230 ESTRADA ASFALTADA
			RIO PRINCIPAL
			LIMITE INTERESTADUAL

ESCALA GRÁFICA
 10Km 0 10 20 30 40 50 60Km

Des. M.A

Área e localização - Em princípio a área do projeto se refere a todo o Estado, excetuando-se as quadrículas já mapeadas em escala de semi-detalhe. Na figura 13 são mostradas as áreas já mapeadas satisfatoriamente na escala de semi-detalhe e indicadas _previsionalmente_ as quadrículas a serem trabalhadas nas escalas 1:100.000 e 1:50.000, segundo uma estimativa de prioridade, no período de vigência do Plano Mestre.

No total prevê-se o mapeamento de 5 folhas completas na escala 1:100.000 (30' x 30') e 22 na escala 1:50.000 (15' x 15'), num total de 31.500 km², no Estado da Paraíba.

Metodologia - A metodologia a ser empregada no mapeamento geológico de semi-detalhe, de áreas no Estado, está expressa a seguir, segundo a relação itemizada das diferentes atividades:

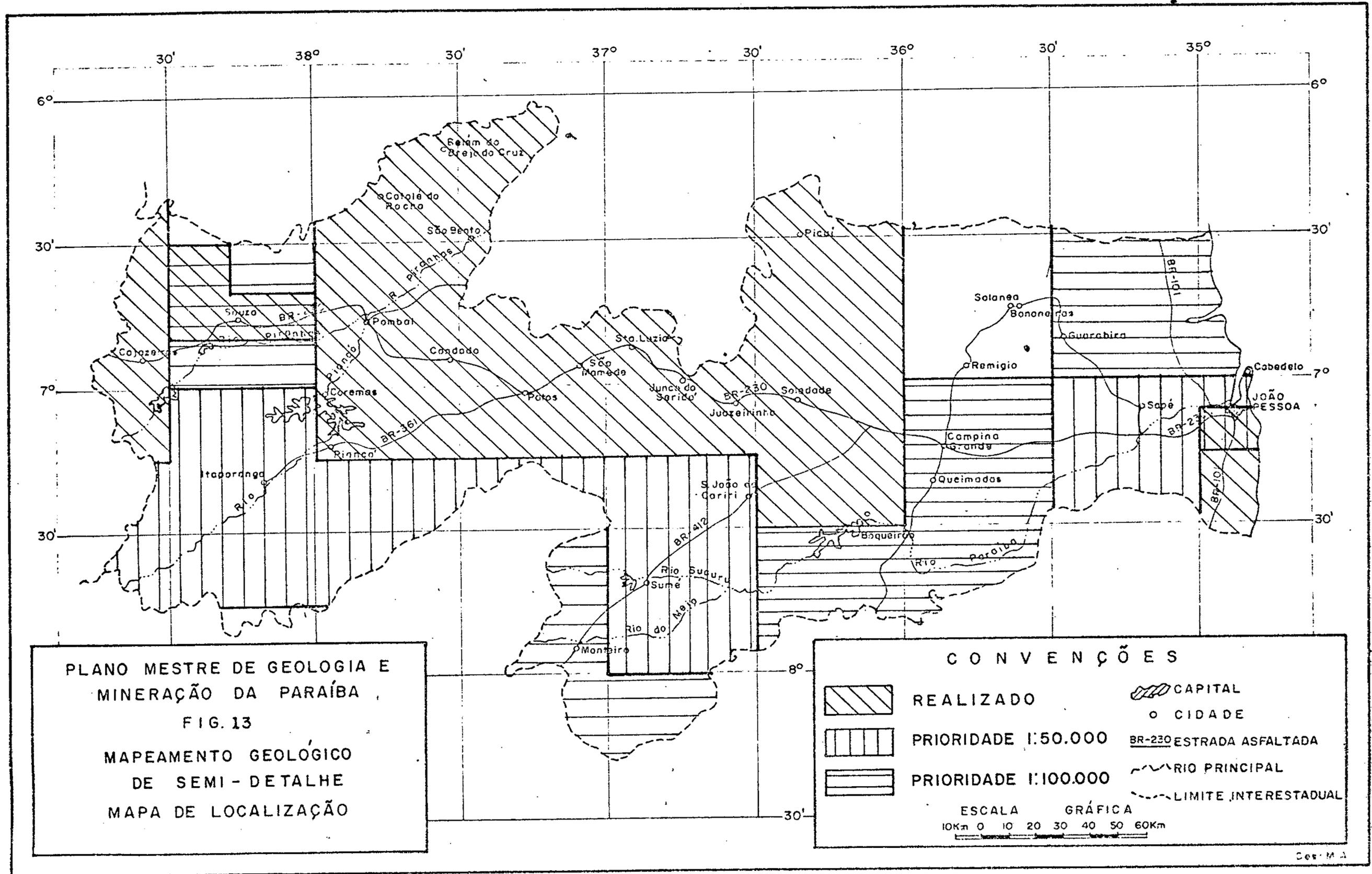
1 - Seleção de áreas e de escalas definitivas de mapeamento, em função da potencialidade mineral e dos trabalhos subsequentes programados;

2 - Levantamento e análise bibliográfica, aquisição de fotos aéreas e de bases topográficas;

3 - Fotointerpretação e planejamento dos trabalhos de geoquímica e de outras atividades correlatas;

4 - Etapas de campo de mapeamento e integração geológica propriamente dita (unidades litoestratigráficas), coleta de amostras de geoquímica e realização de trabalhos prospectivos auxiliares;

5 - Relatório final, dando ênfase aos recursos minerais.

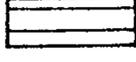


PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DA PARAÍBA

FIG. 13

MAPEAMENTO GEOLÓGICO DE SEMI-DETALHE
MAPA DE LOCALIZAÇÃO

CONVENÇÕES

-  REALIZADO
-  PRIORIDADE 1:50.000
-  PRIORIDADE 1:100.000
-  CAPITAL
-  CIDADE
-  BR-230 ESTRADA ASFALTADA
-  RIO PRINCIPAL
-  LIMITE INTERESTADUAL

ESCALA GRÁFICA
10Km 0 10 20 30 40 50 60Km

B - Programa prospecção e pesquisa mineral

B.1 - Subprograma prospecção exploratória e avaliação preliminar.

B.1.1.- Projeto verificação de mineralizações estratiformes na ambiência dos metamorfitos epizonais.

Objetivos - Este projeto visa estudar detalhadamente a faixa de metamorfitos epizonais, do ponto de vista litológico, estrutural e paleogeográfico, visando a detecção de sítios favoráveis a mineralizações do tipo estratiforme de Pb-Zn-Cu e de outros minerais econômicos, deste e de diferentes modos de ocorrência.

Justificativas - A investigação da ambiência geológica referente as litologias que compõem o Grupo Cachoeirinha estão a merecer atenção desde longa data, a partir das descobertas de mineralizações em ouro (Piancó-PB), chumbo (Malhada da Areia-PE) e cobre (Aurora-CE). Em todo o mundo é intensa a pesquisa de depósitos estratiformes em faixas de xistos verdes, associados ou não a sequências vulcano-sedimentares; admitindo alguns autores que as mineralizações do Copper belt (África do Sul e Zâmbia) dessa ambiência se constituem em uma das maiores províncias metalogênicas do mundo. As recentes pesquisas encetadas pela CPRM em Aurora para cobre tem evidenciado mineralizações do tipo vulcano-sedimentar, encaixadas em xistos e filitos, que têm continuidade para leste no Estado da Paraíba. Afora a potencialidade para mineralizações em chumbo, cobre e ouro, conhece-se na região sudoeste do Estado ocorrências de ferro, calcário, grafita, níquel, amianto

e talco, podendo-se considerar que a faixa dos metamorfitos epizonais se constitui na área alvo prioritária para a prospecção mineral do Estado.

Área e localização - A área de distribuição dos metamorfitos epizonais localiza-se na porção SW do Estado, tendo continuidade para os Estados do Ceará e Pernambuco. Engloba parcialmente 7 quadrículas de 30' x 30', em parte com trabalhos em execução de mapeamento geológico 1:100.000, associado a prospecção geoquímica (Figs. 9 e 14).

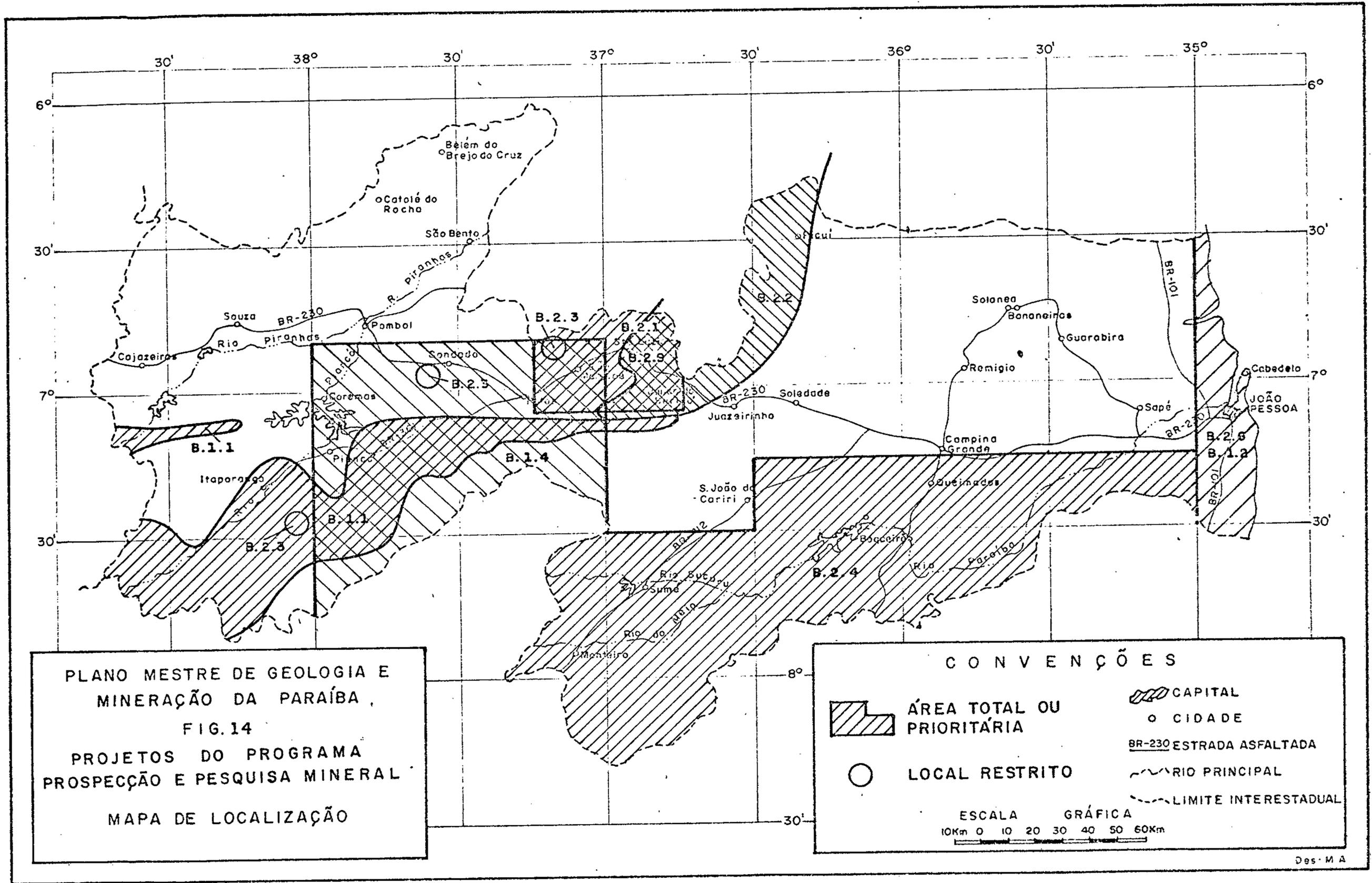
Considerando-se somente a abrangência dos metamorfitos epizonais a área relativa ao projeto se reduz a aproximadamente 6.000 km².

Metodologia - Para se atingir os objetivos do projeto será necessária a utilização das seguintes atividades, relacionadas a seguir:

1 - Mapeamento de semi-detalle na escala 1:50.000 da área de distribuição dos xistos e filitos do Grupo Cachoeirinha, dando ênfase a separação de unidades litológicas e facies metasedimentares e metavulcânicas; esta atividade está prevista ser executada no projeto de mapeamento de semi-detalle anteriormente abordado;

2 - Campanha de geoquímica regional através de amostragem de sedimentos de corrente e concentrado de bateia, com uma densidade de uma amostra para cada 6 km²; esta atividade também poderá ser executada em paralelo com as etapas de campo do projeto anterior;

3 - Análises espectrográficas semi-quantitativas para 30 elementos, de absorção atômica para Pb, Zn, Cu e Au, de íon específico para F, incluindo processamento de dados;



PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DA PARAÍBA, FIG.14
 PROJETOS DO PROGRAMA PROSPECÇÃO E PESQUISA MINERAL
 MAPA DE LOCALIZAÇÃO

CONVENÇÕES

	ÁREA TOTAL OU PRIORITÁRIA		CAPITAL
	LOCAL RESTRITO		CIDADE
			BR-230 ESTRADA ASFALTADA
			RIO PRINCIPAL
			LIMITE INTERESTADUAL

ESCALA GRÁFICA
 10Km 0 10 20 30 40 50 60Km

4 - Verificação e detalhamento de áreas-alvo, indícios ou ocorrências, detectadas pelas atividades de mapeamento e geoquímica regional, empregando-se trabalhos de prospecção detalhada;

5 - Relatório final abordando os aspectos geológico-econômicos da área, contendo conclusões e recomendação para trabalhos futuros.

B.1.2 - Projeto verificação de mineralizações metálicas estratiformes no âmbito da faixa sedimentar costeira.

Objetivos - Este projeto visa a detecção de mineralizações de cobre, chumbo e zinco, no âmbito das formações de idade cretácea superior - paleocena, da bacia sedimentar Costeira.

Justificativas - A bacia sedimentar costeira, na porção correspondente ao Estado da Paraíba, é constituída pelas formações Itamaracá/Beberibe, Gramame e Maria Farinha(?), cobertas discordantemente pelos sedimentos do Grupo Barreiras. A Formação Beberibe (Santoniano-Campaniano), com 300 m de espessura, compreende facies clásticas litorâneas, lagunares e estuarinas, com intercalações de facies carbonáticas de plataforma. A Formação Gramame, maestrichtiana, registra o avanço da transgressão marinha na bacia Pernambuco - Paraíba, sendo composta de 40 m de calcários com calcoarenitos e fosforita na base. A Formação Maria Farinha, paleocênica, é constituída de 30 m de sedimentos carbonáticos de plataforma rasa, depositados na fase regressiva. Essas formações oferecem possibilidades de mineralizações de metais básicos, nos calcários, dolomitos e arenitos redutores, do tipo associado a calcário e do tipo "red bed".

Área e localização - A área deste projeto se refere a faixa litorânea do Estado, situada a leste do meridiano 35°W (Fig. 14).

Metodologia - A metodologia a ser empregada constará das seguintes atividades:

- 1 - Levantamento bibliográfico;
- 2 - Interpretação de fotos aéreas e imagens de radar;
- 3 - Execução de perfis geológicos;
- 4 - Coleta de amostras de rocha e análises geoquímicas e petrográficas.

Obs.: A programação deste projeto está calcada no prospecto Pb -Zn-Cu na região costeira PE/PB, do projeto de seleção de áreas da CPRM.

B.1.3 - Projeto verificação e avaliação preliminar de mineralizações associadas a rochas máfico-ultramáficas.

Objetivos - O projeto em apreço tem como objetivos principais:

- estudar e caracterizar os tipos de rochas máfico-ultramáficas e metabásico-ultrabásicas;
- averiguar o potencial das mineralizações metálicas e de não metálicos associados a essa ambiência.

Justificativas - Conforme enfatizado anteriormente, é significativa a potencialidade em mineralizações metálicas (Fe-Ti-V; Cr, Cu-Ni), e em não metálicos (amianto, talco, vermiculita), no âmbito das associações de rochas máfico-ultramáficas.

ficas. Os mapas geológicos do Estado assinalam dezenas de grandes corpos aflorantes, estimando-se em centenas de pequenos corpos lenticulares existentes mas não devidamente assinalados, encaixados nas litologias que compõem o substrato precambriano. São inúmeras as ocorrências minerais conhecidas no âmbito dessas rochas, notadamente de minerais não metálicos. Portanto, a potencialidade mineral dessas rochas justifica plenamente a execução de um estudo específico, pelo menos, ao nível de prospecção exploratória.

Área e localização - Em princípio a área de abrangência do projeto se refere a todo o Estado, no entanto, prioritariamente, deve ser dada maior atenção aos maciços e corpos lenticulares máfico-ultramáficos incidentes nas unidades mais antigas do precambriano.

Metodologia - As atividades a serem encetadas para atingir-se os objetivos preconizados, são as seguintes, segundo a ordem de realização:

- 1 - Levantamento e pesquisa bibliográfica;
- 2 - Fotointerpretação, em escala adequada, das manchas básico-ultrabásicas, utilizando-se o concurso dos levantamentos aeromagnetométricos existentes;
- 3 - Investigação de campo e seleção de áreas-alvo, cadastro de ocorrências e coleta da amostras;
- 4 - Execução de trabalhos de prospecção geoquímica, de geofísica terrestre e escavações superficiais em alvos pré-selecionados;
- 5 - Relatório final, com ênfase a geologia econômica, contendo recomendações para trabalhos futuros de pesquisa.

B.1.4 - Projeto prospecção detalhada e avaliação econômica preliminar para ouro na região dos Cariris Velhos (PB/PE).

Objetivos - Em essência, os objetivos colimados são os seguintes:

- a) Caracterização geológica e econômica das mineralizações auríferas;
- b) Localização e seleção de alvos prospectáveis;
- c) Avaliação do potencial econômico-mineral dos principais depósitos primários e aluvionares de ouro;
- d) Estabelecimento de metodologias, visando trabalhos complementares destinados ao estabelecimento de reservas.

Justificativas - Conhece-se, desde antiga data, diversas ocorrências auríferas na região considerada, que permanecem carentes de estudos adequados e sistemáticos, capazes de definir seu potencial econômico, não obstante as muitas recomendações técnicas neste sentido e o crescente aumento do preço do ouro no mercado internacional.

Área e localização - A área localiza-se na região limítrofe dos Estados de Pernambuco e Paraíba, incluindo territórios dos municípios de São José do Egito, Princesa Isabel Patos e Piancó, entre outros. Possui cerca de 10.000 km² e delimita-se por um polígono, cujos vértices têm as seguintes coordenadas geográficas (Fig. 14):

A - 6°50'/37°00'	D - 7°50'/37°30'
B - 6°50'/38°00'	E - 7°30'/37°30'
C - 7°50'/38°00'	F - 7°30'/37°00'

Metodologia - A metodologia a ser empregada, nas diferentes atividades, está abaixo discriminada, segundo a ordem das etapas do projeto:

1 - reunião e análise da bibliografia; aquisição de fotos aéreas e bases planimétricas;

2 - escolha de setores prioritários e fotointerpretação seletiva; planejamento dos primeiros trabalhos de campo;

3 - estudo geológico-econômico local das principais ocorrências conhecidas, através de amostragem (material primário e aluvionar), com auxílio de poços e trincheiras; elaboração de "croquis" em escalas compatíveis com os detalhes das zonas mineralizadas;

4 - prospecção aluvionar setorial em consonância com os dados obtidos nas etapas 1 e 2;

5 - interpretação e integração de dados;

6 - levantamentos complementares de campo, com sistemática análoga às etapas 3 e 4, detalhando-se os prospectos julgados de maiores perspectivas econômicas;

7 - elaboração do relatório final enfeixando todos os resultados obtidos com a execução do projeto;

Obs.: Esta programação é basicamente a mesma do Projeto Ouro de Pernambuco e Paraíba, a ser executado brevemente pelo Convênio SUDENE/Gov.PB/Gov.PE/CPRM.

B.2 - Subprograma avaliação econômica de jazimentos.

Metálicos:

B.2.1 - Projeto estudo e avaliação econômica de jazimentos de scheelita.

Objetivos - O objetivo deste projeto é o estudo dos principais jazimentos de scheelita da Paraíba, com o estabelecimento de teores médios e de reservas, que propiciem a análise de viabilidade econômica para a lavra, quer de depósitos individuais ou de grupamentos mineiros. Em outras palavras, visa o estudo em detalhe de tais jazimentos, definindo-se a potencialidade dos depósitos e as perspectivas de aproveitamento inclusive dos minérios subsidiários, estabelecendo-se um plano de desenvolvimento mineiro.

Justificativas - A porção centro-norte da Paraíba integra a denominada Província Scheelitífera do Nordeste, detendo o Estado a segunda reserva de scheelita e molibdenita do País, que se constitui também em um de seus principais recursos minerais. O significado desse recurso aumenta em função da crescente demanda de tungstênio no Brasil, da posição das reservas brasileiras no contexto mundial (8º lugar) e da dependência do crescimento industrial dos países desenvolvidos em relação ao metal.

"A idéia de implantação de uma metalurgia para o tungstênio no Nordeste impõe-se a cada dia, considerando-se a alta importância do metal na indústria de transformação do País. Esta, aliás, é uma das recomendações do I Simpósio Nacional sobre o tungstênio, realizado em Natal (1977)", conforme ressaltado no P.M.G.M. do Rio Grande do Norte.

A despeito de inúmeros programas já realizados e em realização na Província Scheelitífera, envolvendo muitos aspectos do problema, por órgãos governamentais, a qualificação e quantificação da maioria dos depósitos tem encontrado ainda uma certa retração por parte da iniciativa privada. É

neste campo que se faz necessária a ação do Governo Estadual, no sentido de atrair a iniciativa privada e coordenar a atuação dos pequenos mineradores.

Área e localização - Pelo que se conhece atualmente da Província Scheelitífera, referente ao Estado da Paraíba, pode-se, desde já, eleger o distrito mineiro de Santa Luzia como a área mais importante para concentrar as atividades do projeto (Fig. 14).

Metodologia - Para a consecução dos objetivos do projeto faz-se necessária a realização das seguintes atividades:

1 - Seleção dos jazimentos a serem estudados em detalhe entre as 134 ocorrências já cadastradas no distrito, através da análise dos trabalhos anteriores e visitas aos locais;

2 - mapeamento geológico de detalhe (1:2.000; 1:1.000) dos jazimentos selecionados, com ênfase na delimitação dos corpos mineralizados, análise estrutural e controles da mineralização;

3 - trabalhos de pesquisa mineral, em alguns corpos mineralizados mais promissores, selecionados na atividade anterior, através de sondagens e abertura de trincheiras, poços, shafts, galerias, etc.; amostragem e análises, propiciando o estabelecimento de reservas e teores;

4 - estudos de dimensionamento e localização de plantas de beneficiamento, com alto grau de recuperação, incluindo os aspectos tecnológicos envolvidos;

5 - elaboração de relatório final, enfatizando a economicidade de depósitos individuais ou grupamento de alguns deles, incluindo sugestões para o desenvolvimento mineiro dos jazimentos estudados em detalhe e, em geral, para todo o Distrito.

B.2.2 - Projeto estudo e avaliação econômica de pegmatitos.

Objetivos - Este projeto visa o estudo e a avaliação econômica dos pegmatitos mineralizados da Paraíba, distribuídos na região centro-norte do Estado. Tal estudo, implica na caracterização da tipologia e zoneamento quanto aos minerais econômicos principais e associados. A avaliação econômica se refere a estimativa de reservas geológicas dos diferentes minerais úteis contidos e a análise de viabilidade de lavra através de minas individuais e/ou, notadamente, por intermédio de cooperativas mineiras operando grupamentos de pegmatitos selecionados.

Objetiva-se, também, o estabelecimento das diretrizes de lavra e beneficiamento dos minerais contidos, visando o aproveitamento integral dos pegmatitos, através de estudos tecnológicos e mercadológicos.

Justificativas - Os pegmatitos constituem fonte de importantes minerais metálicos e não metálicos, alguns deles de ocorrência restrita a esse tipo de jazimento, como alguns minerais de lítio, a monazita, o berilo, e a muscovita, além das pedras coradas semi-preciosas. Conforme relatado anteriormente, os pegmatitos da Província Pegmatítica da Borborema vêm sendo explorados intermitentemente desde a década de 1940

fornecendo quantidades apreciáveis de cassiterita, columbita-tantalita, minerais de lítio, berilo, mica, caulim e, mais recentemente, feldspato e quartzo. Foram recentemente cadastrados pela CINEP, 200 pegmatitos mineralizados no distrito formado pelos municípios de Frei Martinho, Nova Palmeira, Pedra Lavrada, São Vicente do Seridó, Junco do Seridó, Salgadinho, Juazeirinho, Catolé e Picuí, notadamente.

Os principais pegmatitos dessa região são explorados por garimpagem nas épocas de prolongada estiagem ou quando os preços de mercado tornam-se animadores, não havendo uma exploração racional e contínua em nenhum corpo mineralizado. Obviamente, este tipo de exploração praticada nos pegmatitos é altamente predatória e até mesmo, antieconômica; as atividades de garimpagem persistem esporadicamente em função da baixa renda do homem do campo do Nordeste.

A investigação dos pegmatitos voltada para a identificação e avaliação econômica de todos os minerais metálicos contidos e o fomento ao aproveitamento pela indústria nordestina dos minerais não metálicos, aliada a um plano de lavra e beneficiamento racional, torna-se necessária e justifica-se pela importância desse recurso mineral e pelo amparo que proporcionará ao pequeno minerador. Por outro lado, os trabalhos desenvolvidos nas atividades desse projeto deverão constituir um dos fundamentos do programa de cooperativismo mineiro proposto no Plano Mestre e a ser implantado na Paraíba.

Área e localização - A área de atuação deste projeto se restringe ao Distrito Pegmatítico da Paraíba, localizado na região centro-norte do Estado, abrangendo os municípios acima mencionados (Figs. 9 e 14).

Metodologia - As metodologias a serem empregadas nas diferentes atividades do projeto seguem abaixo discriminadas:

1 - Reunião e análise da bibliografia, nacional e internacional, sobre os pegmatitos, seus minerais e elementos contidos;

2 - Levantamento de campo dos pegmatitos mineralizados, incluindo a determinação dos tipos, quanto a forma, minerais e elementos contidos, e o estabelecimento do zoneamento; fotointerpretação e mapeamento geológico na escala 1:25.000, procurando verificar a continuidade e descoberta de novos corpos;

3 - Seleção de alguns pegmatitos representativos dos diferentes tipos, segundo o zoneamento, para a realização de trabalhos de maior detalhe;

4 - Trabalhos de pesquisa em corpos selecionados, através de mapeamento geológico de detalhe, abertura de trincheiras, poços de pesquisa, desobstrução de escavações pré-existentes, bombeamento d'água, escavação de shafts e/ou galerias exploratórias, e eventuais sondagens; amostragem e análise dos minerais e elementos menores contidos;

5 - Análise econômica dos jazimentos pesquisados, em função da expectativa dos teores médios e reservas dos minerais úteis, extrapolando-se os resultados para os demais corpos de mesmas características tipológicas e metalogênicas;

6 - Relatório final, abordando a economicidade da exploração racional dos pegmatitos de todo o distrito, sugerindo um plano de desenvolvimento mineiro, e incluindo aspectos de beneficiamento, aproveitamento industrial e comercialização dos produtos.

B.2.3 - Projeto estudo e avaliação econômica de depósitos minerais de ferro.

Objetivos - Este projeto visa o estudo e avaliação dos jazimentos de minerais de ferro, quanto aos teores e reservas, com vistas a seu aproveitamento siderúrgico no Estado ou região.

Justificativas - Segundo as recomendações contidas no Plano Siderúrgico Nacional, no sentido da instalação de mini-siderurgias regionais, torna-se oportuna a avaliação dos depósitos de ferro conhecidos no Estado da Paraíba. Os principais depósitos cadastrados situam-se nos municípios de Pedra Branca e Condado, no âmbito das sequências metamórficas precambrianas. Os trabalhos de cadastramento das substâncias metálicas da Paraíba, levados a cabo pela CINEP, constataram dimensões e teores de alguns depósitos, que justificam a execução de trabalhos de maior detalhe. Nesse sentido as atividades iniciais de reconhecimento, seleção e avaliação preliminar dos jazimentos estão sendo já realizados pela equipe da CINEP.

Área e localização - Os corpos de minério de ferro do Estado parecem não formar grupamentos, de modo que os trabalhos a serem desenvolvidos deverão se concentrar nos locais dos jazimentos conhecidos, sendo os mais importantes aqueles de Condado e Pedra Branca e um outro situado a 17 km a NW de São Mamede (Fig. 14).

Metodologia - Na avaliação econômica dos principais jazimentos de ferro conhecidos em Paraíba serão necessários os trabalhos abaixo discriminados:

1 - Mapeamento geológico de detalhe (escala 1:5.000 ou maior), incluindo levantamentos plani-altimétricos dos jazimentos selecionados;

2 - trabalhos de pesquisa mineral, com a abertura de trincheiras e poços, com eventuais sondagens, visando a determinação das dimensões dos corpos e amostragem; análises de qualificação do minério; determinação de reservas e teores dos minérios;

3 - relatório final, enfatizando a análise de economicidade dos depósitos em função dos teores e reservas de minério, com vistas a instalação de uma pequena siderúrgica no Estado, a exemplo daquela em operação em São José do Belmonte, em Pernambuco.

Não Metálicos:

B.2.4 - Projeto estudo e avaliação econômica de depósitos de calcário.

Objetivos - Este projeto objetiva o estudo e a avaliação econômica de jazimentos de calcário, notadamente na ambiência dos metamorfitos regionais. Visa a qualificação dos calcários quanto a seu conteúdo em óxidos de Ca e Mg e impurezas e, pelo menos, a inferição de reservas, que justifiquem sua extração, beneficiamento e emprego para diferentes fins.

Justificativas - Sabe-se que os jazimentos de calcário cristalino são abundantes na Paraíba, no entanto, essa premissa não é considerada suficiente como suporte a aplicação de recursos financeiros em sua extração e beneficiamento, por parte do empresário. O Governo do Estado, tem recebido vá

rias solicitações do empresariado no tocante a dados concretos quanto a qualificação e reservas de calcário do Estado. Essas solicitações têm sido atendidas através dos trabalhos da CINEP, que atualmente tem procurado se antecipar a elas, com a realização, quase permanente, da atividade de avaliação de calcários. O presente projeto se constitui na continuação dessa atividade, em bases bem mais amplas.

Área e localização - No geral, a área do projeto se refere a todo o território da Paraíba, no entanto, prioritariamente, serão estudados os depósitos da região sul-sudeste, onde estão concentrados os mais importantes jazimentos de calcário cristalino do Estado e coincidentemente, situados mais próximos aos centros industriais e de consumo (Fig. 14).

Metodologia - As metodologias a serem empregadas nas diferentes atividades do projeto seguem abaixo discriminadas:

1 - Mapeamento geológico de semi-detalle nas escalas 1:100.000, 1:50.000 ou 1:25.000; esta atividade deverá ser executada dentro do programa de levantamentos básicos (A.1);

2 - seleção de jazimentos e elaboração de croquis ou mapas, obtidos através de fotos aéreas normais ou ampliadas, mostrando as dimensões superficiais dos corpos a serem estudados;

3 - amostragem a intervalos regulares e que permitam a representatividade dos diferentes blocos dos corpos de calcário estudados; plotação das seções e pontos amostrados nos mapas ou croquis elaborados;

4 - análises químicas quantitativas e ensaios tecnológicos, visando a diversificação de emprego industrial;

5 - estabelecimento de reservas indicadas ou inferidas (estimando-se a profundidade em função do comprimento e possança dos corpos aflorantes), com a indicação qualitativa dos diferentes blocos e seções que compõem os jazimentos estudados;

6 - relatórios consubstanciais sobre os resultados obtidos nas diferentes áreas estudadas, enfatizando-se a economicidade dos depósitos em função da sua qualificação e possibilidade de emprego industrial.

B.2.5 - Projeto estudo e avaliação de depósitos de argila e outros materiais para cerâmica branca.

Objetivos - Objetiva-se com este projeto, a detecção, a qualificação e a quantificação de argilas plásticas e outros materiais (caulim, talco, filito cerâmico, feldspato e quartzo) utilizados na fabricação de cerâmica branca, (azulejos, pisos, pastilhas, louças sanitárias e de decoração) e refratários em geral.

Justificativas - A indústria da construção civil tem experimentado taxas elevadas de crescimento nos últimos anos e tende a se expandir ainda mais em consonância com o plano habitacional do Governo Federal. Por outro lado, cada vez é maior a demanda de produtos cerâmicos mais nobres e sofisticados e de refratários, de emprego na construção civil e na indústria de maneira geral.

Na Paraíba são explorados depósitos de caulim de pegmatitos na região de Junco do Seridó, havendo também possibilidades de jazimentos desse material nos sedimentos terciários.

rios do Grupo Barreiras/Serra do Martins; nos últimos anos está havendo um aproveitamento também dos feldspatos e do quartzo de pegmatitos para emprego na indústria cerâmica, sem que, no entanto, se disponha de dados concretos quanto a reservas e qualificação tecnológica desses materiais. A Paraíba dispõe também de grande potencial em talco, minerais de lítio, filito cerâmico, argilas "ball clay" e substâncias refratárias, tais como dolomita, cianita e corindon, além de calcário, já antes abordado. Dados quanto a qualificação tecnológica e de quantificação desses materiais ainda não são disponíveis no Estado sabendo-se apenas de algumas ocorrências e da potencialidade em função do quadro geológico. Por exemplo, os filitos cerâmicos (quartzo-sericita-xistos), usados largamente no sul do País com o objetivo de baixar o ponto de fusão das massas cerâmicas, com certeza são disponíveis na Paraíba, na ambiência dos epimetamorfitos epizonais. O mesmo pode-se afirmar com relação ao talco, no âmbito das rochas máfico-ultramáficas.

Área e localização - A área do projeto se refere a todo o Estado da Paraíba, devendo, no entanto, serem intensificadas as pesquisas em áreas mais próximas aos centros industriais e de consumo.

Metodologia - As metodologias a serem empregadas nas diferentes atividades do projeto, estão sequenciadas abaixo:

1 - Reunião e análise da bibliografia especializada sobre o assunto;

2 - reconhecimento de sítios favoráveis, em função do quadro geológico do Estado, ou de ocorrências já conheci

das, selecionando-se os locais mais promissores para investigações de detalhe;

3 - amostragem, análises e testes tecnológicos, vissando a caracterização mineralógica e tecnológica dos materiais;

4 - quantificação dos depósitos, através de mapas geológicos de detalhe, poços, trincheiras e furos de trado, quando possível;

5 - análise de viabilidade econômica dos diferentes depósitos e materiais, em função das reservas, características tecnológicas e mercado local, regional ou nacional;

6 - elaboração de relatórios sucintos, por substância dessa categoria, abordando os aspectos econômicos sobre seu aproveitamento e divulgação dos dados entre as empresas do ramo.

B.2.6 - Projeto estudo e avaliação econômica dos depósitos de fosforita.

Objetivos - Este projeto tem por objetivos:

- a) avaliação do potencial em fosforita no Estado;
- b) estudo da economia mineral do fosfato (natural e concentrado), com projeções para produção e consumo;
- c) definição da viabilidade de aproveitamento do fosfato da Paraíba, visando a substituição da importação;
- d) criação de uma usina-piloto de beneficiamento para estudo de métodos e processos de aproveitamento da fosforita.

Justificativas - A fosforita é um bem mineral com provadamente existente no Estado da Paraíba. Embora o AMB indique como reservas somente a cifra em torno de $1,5 \times 10^6$ t de minério para o município de João Pessoa, sabe-se com certeza da existência de fosforita também nos municípios de Alhandra, Caaporã, Conde e Rio Tinto, com possibilidades reais dos depósitos se estenderem mais para o norte. Esta riqueza mineral encontra-se atualmente inexplorada, sendo executados, no entanto, trabalhos de pesquisa, através do Projeto Fosfato na Faixa Sedimentar Costeira PE/PB, ora em fase final de execução pela CPRM para o DNPM e do Projeto Miriri - Conde/Alhandra de pesquisa própria da CPRM, em andamento.

A importação brasileira de fertilizantes fosfatados em 1977, alcançou o montante superior a 2 milhões de toneladas, correspondendo a cerca de 200 milhões de dólares (mais de 4 bilhões de cruzeiros), sendo o porto do Recife a principal porta de entrada para o Nordeste.

É imprescindível, portanto, a criação de um projeto de aproveitamento desta riqueza mineral do Estado, com a finalidade de contribuir para obter a eliminação de sua importação, que constitui cerca de 10% do total da importação de bens minerais do país (com exceção do petróleo).

Área e localização - A área do projeto corresponde a faixa de sedimentos cretácicos do litoral do Estado, a leste do meridiano 35° W (Fig. 14).

Metodologia - O projeto deverá abranger as seguintes atividades:

1 - campanha de sondagem e estudo analítico visando a delimitação das zonas com concentração de fosforita, nas

áreas já conhecidas, bem como a verificação da continuidade dos depósitos a norte do Rio Tinto - Mamanguape;

2 - estudos de economia mineral, visando o aproveitamento da fosforita no Estado;

3 - efetivação do projeto de beneficiamento, através do funcionamento da usina-piloto e demais atividades correlatas.

Obs.: A atividade relacionada a delimitação e quantificação dos depósitos de fosforita no Estado está sendo executada pelos projetos retrocitados.

B.2.7 - Projeto estudo e avaliação econômica de depósitos de argilas para cerâmica vermelha.

Objetivos - Este projeto busca o objetivo básico de prover os maiores centros populacionais do Estado de fontes seguras de argilas empregadas na fabricação de produtos de cerâmica vermelha. Visa especificamente a qualificação e quantificação desse material para atender as constantes solicitações dos empresários do ramo.

Justificativas - Coincidentemente o maior centro populacional do Estado, situado no litoral e formado pela Capital e cidades vizinhas, dispõe de amplos depósitos argilosos, aluvionares no baixo curso dos rios Paraíba, Gramame e Mamanguape. Os depósitos argilosos do rio Paraíba, proporcionam atualmente o maior polo produtor de artigos de cerâmica vermelha do Estado. Já os depósitos dos rios Mamanguape, Gramame e Camaretuba, não têm sido explorados com intensidade, embora sejam cortados pela rodovia BR-101, que possibilita acesso

aos mercados consumidores do norte e do sul. Esses depósitos aluvionares dos grandes rios, próximos do litoral, a despeito de sua localização privilegiada, aguardam ainda um estudo completo de quantificação e qualificação tecnológica de suas argilas contidas. A caracterização física deste material aliada a quantificação de suas reservas, por certo encorajará uma maior produção de produtos cerâmicos para o abastecimento da área da capital e de algumas cidades do interior, desprovidas desta matéria prima, bem como, para exportar os excedentes a núcleos populacionais deficientes de outros Estados.

No interior do Estado, salientam-se os depósitos argilosos residuais e a potencialidade de argilas contidas nos sedimentos do Grupo Rio do Peixe, da porção W-NW, merecendo também estudos visando a detecção e qualificação de materiais para cerâmica vermelha e inclusive para finalidades mais nobres.

Área e localização - Como este projeto basicamente está calcado na necessidade de fornecer subsídios aos empresários do ramo de cerâmica vermelha, sua área de atuação refere-se, em princípio, a todo o território da Paraíba, no entanto, as regiões onde deverão se concentrar os trabalhos se restringem àquelas já citadas e à proximidade de outros importantes centros populacionais do Estado.

Metodologia - As metodologias a serem empregadas nas diferentes atividades do projeto, estão relacionadas abaixo:

1 - Reconhecimento das áreas potenciais em argilas no Estado;

2 - seleção de sítios mais importantes quanto a caracterização das argilas, volume e localização dos depósitos;

3 - estudos de detalhe de qualificação e quantificação através de amostragem e ensaios tecnológicos;

4 - elaboração de relatórios específicos, por área, enfatizando a economicidade dos depósitos argilosos em função de suas características, reservas, localização e mercados.

B.2.8 - Projeto estudo e avaliação econômica de pedras semi-preciosas e ornamentais.

Objetivos - Este projeto objetiva a avaliação econômica de pedras semi-preciosas e ornamentais (água marinha, berilo, ametista, granadas, turmalinas coradas, diferentes espécies de quartzo, etc.), incidentes na Paraíba e normalmente obtidas como co-produtos da atividade de garimpagem, visando seu aproveitamento através de beneficiamento e confecção de objetos artesanais.

Justificativas - A ocorrência e produção de pedras semi-preciosas e ornamentais é bastante significativa na Paraíba. São conhecidos depósitos hidrotermais de ametista e a incidência de água marinha, berilo, turmalinas, variedades de quartzo, feldspato e de minerais de lítio nos pegmatitos, bem como, granada, vesuvianita, epidoto e outros minerais nos tacitos mineralizados do Estado. Esses minerais comumente não são aproveitados racionalmente; as pedras semi-preciosas de maior valor extraídas, normalmente são comercializadas a baixo preço para fora do Estado. O estudo da potencialidade desses minerais e sua avaliação econômica justifica-se dentro do objetivo de seu aproveitamento e beneficiamento no Estado através de pequenas indústrias de produção artesanal.

Área e localização - A área de atuação desse projeto se restringe fundamentalmente aos locais de produção de minerais de pegmatitos e dos tactitos.

Metodologia - Na consecução dos objetivos do projeto preconiza-se a realização das seguintes atividades:

1 - Estabelecimento da relação e cadastramento das gemas semi-preciosas, minerais e pedras ornamentais, incidentes no Estado;

2 - qualificação gemológica dos diferentes minerais segundo os diferentes modos de emprego;

3 - avaliação econômica através da estimativa da quantidade e valor de cada material;

4 - relatório contendo estudo de viabilidade econômica na extração e beneficiamento das pedras semi-preciosas e ornamentais, incluindo sugestões de medidas de fomento à atividade industrial e artesanal.

B.2.9 - Projeto estudo e avaliação econômica de jazimentos de fluorita e barita.

Objetivos - Este projeto visa fundamentalmente a avaliação econômica dos principais depósitos hidrotermais de fluorita e barita, ocorrentes na porção centro-norte da Paraíba, que se constitui em um importante distrito mineiro dessas e de outras substâncias minerais.

Justificativas - Em uma restrita área, menor do que 3.000 km², da porção centro-norte da Paraíba, em torno da cidade de Santa Luzia, conhece-se 14 ocorrências de barita das 18 cadastradas em todo o Estado e os dois únicos jazimentos de

fluorita conhecidos. O jazimento de fluorita de Salgadinho, município de São José do Sabuji, constitui-se no maior depósito desse mineral no Nordeste oriental, tendo produzido de 1942 a 1946 cerca de 2.000 t, estimando-se uma produção adicional de 4.500 t por garimpagem nos anos subsequentes, de uma reserva avaliada grosseiramente em 82.000 t. Portanto, muito pouco se extraiu do minério de fluorita presumivelmente contido em Salgadinho, tornando-se necessária a realização de trabalhos de pesquisa na área, em especial, procurando-se a continuidade da mineralização ao longo da lente de calcário hospedeiro, que situa-se na aba de uma estrutura anticlinal. Quanto a barita o número de ocorrências parcialmente exploradas, concentradas em alguns pontos próximos de Santa Luzia, bem demonstra a potencialidade da área. Com a crescente produção de bentonita no Estado para emprego em lamas de sondagem é grande a demanda de barita, que vem sendo suprida pela produção de outros Estados da Federação. Urge pois, a definição da potencialidade econômica dos depósitos de barita no Distrito mineiro de Santa Luzia, com vistas ao abastecimento local das indústrias já instaladas, estimando-se um consumo mínimo anual de 20.000 t. Quanto ao conhecimento geológico atual da área em questão, pode ser considerado satisfatório dispondo-se de mapas geológicos na escala 1:50.000 e 1:100.000 e do cadastro das ocorrências minerais.

Área e localização - A área de atuação do projeto se restringe aos sítios mineralizados em fluorita e barita, distribuídos em uma superfície menor do que 3.000 km², que engloba parte dos municípios de São Mamede, Juazeirinho, Várzea, Santa Luzia e São José do Sabuji, na porção centro-norte da Paraíba, junto a divisa com o Rio Grande do Norte (Fig.14).

Metodologia - As metodologias a serem empregadas nas diferentes atividades do projeto estão abaixo relacionadas:

1 - Análise bibliográfica, integração de dados e fotointerpretação seletiva das áreas mineralizadas;

2 - seleção dos jazimentos e áreas de extensão, para realização de trabalhos de prospecção e pesquisa;

3 - prospecção geoquímica de detalhe através de coleta de amostras de sedimentos de corrente e de solos, a intervalos regulares, das áreas previamente selecionadas; análises espectrográficas semi-quantitativas de 30 elementos e de fluor (íon específico) e de elementos farejadores;

4 - trabalhos de pesquisa, por meio de trincheiras, poços e sondagens em jazimentos selecionados previamente e naqueles mais promissores, detectados pela prospecção;

5 - estimativa de reservas e teores dos principais depósitos de barita e de fluorita do Distrito;

6 - relatórios específicos para cada bem mineral, enfatizando-se a viabilidade econômica do aproveitamento dos depósitos em face do mercado estadual e regional.

B.2.10 - Projeto estudo e avaliação econômica de mármore e rochas ornamentais.

Objetivos - Este projeto tem por objetivos a detecção, a qualificação e a quantificação de depósitos de mármore e de outras rochas ornamentais, utilizadas no acabamento de construções civis. Visa basicamente a qualificação, através de testes industriais de beneficiamento, de materiais reconhecidamente abundantes na Paraíba.

Justificativas - Atualmente na indústria da construção civil tem ocorrido um incremento constante na utilização de placas de mármore, de granitos e de outros materiais naturais, na fase de acabamento de prédios e residências. Sob o nome genérico de mármore, utiliza-se toda a sorte de calcários e dolomitos, sedimentares e metamórficos, suscetíveis de serem cortados em placas regulares e uniformes, que após polidas apresentam denotadas características ornamentais, salientadas pela cor, textura ou estrutura. Os mármore de maior utilização são os de cor branca e de textura regular, fina a média, vindo a seguir os de coloração exótica (azul, preta, amarela, ou rósea) ou que apresentem estruturas bizarras.

So a denominação de "granito" empregam-se várias espécies de rochas ígneas e metamórficas, tais como granodioritos, anortositos, granitos verdadeiros, dioritos, gnaisses facoidais, gabros, sienitos, etc. O "granito" de mais larga utilização no Brasil e exportado regularmente em grande quantidade, é um diorito preto do Rio de Janeiro. Os "granitos" de coloração vermelha ou rósea e aqueles de texturas porfiras, porfiróides ou porfiroblásticas vêm a seguir na preferência para emprego ornamental, notadamente de fachadas e pisos.

Tanto os mármore como os granitos necessitam ser cortados e polidos industrialmente para sua utilização, enquanto que outras rochas, tais como, ardósias, xistos, quartzitos e alguns tipos de folhelhos e arenitos, dada a sua laminação natural, são separados em placas e blocos, manualmente, no máximo serradas suas bordas, não processando-se o polimento.

Na Paraíba, em função de seu quadro geológico, são suscetíveis de serem encontrados jazimentos de mármore branco e de outros tipos cobijados, "granitos" de vários tipos, nota

damente os de coloração vermelha e rósea e de texturas porfi-
róides, em geral, e grande variedade de quartzitos, filitos e
xistos metamórficos. Apesar desta potencialidade da Paraíba
e do Nordeste em geral, a maior parte dos mármore e grani-
tos empregados na indústria de construção civil da região,
provem do sul do País. A Paraíba explora e exporta atualmente
apenas pequenas quantidades de placas de quartzito micáceo,
proveniente da região de Junco do Seridó.

O mercado local, regional e nacional e até mesmo in-
ternacional é ávido de tais materiais ornamentais, o que jus-
tifica um esforço de pesquisa visando o estabelecimento de pe-
dreiras e de indústrias beneficiadoras no Estado.

Área e localização - A área do projeto se refere a
todo o Estado, merecendo atenção especial as regiões próximas
aos centros industriais ou dotados de infraestrutura viária
favorável.

Metodologia - Para a consecução dos objetivos do
projeto são necessárias as seguintes atividades e metodolo-
gias:

1 - Reconhecimento de campo das lentes de calcário
metamórfico, de maciços graníticos e de camadas de quartzitos,
xistos e filitos do Estado, visando detectar materiais adequa-
dos e promissores, em sítios favoráveis de exploração, incluín-
do a extração de pequenos blocos ou placas para testes de be-
neficiamento ou mostruário; no tocante ao mármore, esta ativi-
dade poderá ser realizada concomitante com os trabalhos de
campo do projeto de avaliação econômica de calcários;

2 - realização de testes industriais por meio de
corte e polimento, das amostras representativas;

3 - avaliação das reservas, em metros cúbicos de blocos ou metros quadrados de placas, dos jazimentos de materiais ornamentais previamente selecionados, amostrados e testados industrialmente;

4 - elaboração de relatório de viabilidade econômica para a extração e beneficiamento dos materiais estudados, em função das reservas, qualidade e mercado, com farta ilustração a cores; divulgação entre os empresários do ramo.

Água subterrânea:

B.2.11 - Projeto avaliação e aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos.

As condições de ocorrência e acumulação das águas subterrâneas estão comandadas pelas características geológicas e especialmente pelos aspectos litológicos dominantes, podendo-se distinguir dois grandes grupos de terrenos, que se diferenciam amplamente do ponto de vista da vocação hidrogeológica. O primeiro corresponde as áreas de ocorrência das rochas cristalinas e metamórficas que apresentam em geral fracas possibilidades hidrogeológicas, em função das condições peculiares de armazenamento no meio fissurado. O segundo diz respeito aos terrenos sedimentares onde via de regra afiguram-se melhores as condições de exploração das águas subterrâneas.

Na Paraíba, os terrenos cristalinos ocupam a maior parte da área do Estado (cerca de 90%), enquanto que a ocorrência de depósitos sedimentares restringe-se praticamente à importante faixa sedimentar costeira e a pequenas bacias interiores de afundamento, além das manchas aluvionares que se distribuem e adquirem interesse hidrogeológico nas regiões ocupadas pelo embasamento cristalino.

a) Terrenos Cristalinos

O meio aquífero representado pelas fissuras, diaclases e fraturas interconectadas resultantes dos esforços tectônicos sofridos, apresenta geralmente potencial hidrogeológico reduzido, seja pelo aspecto quantitativo devido às condições deficientes de circulação, seja pelo lado qualitativo, onde as águas apresentam em geral taxas elevadas de salinização em decorrência das condições de fluxo existentes e do elevado tempo de contato com a rocha armazenadora.

As vazões dos poços são em geral baixas, com valores médios entre 1000 - 2000 l/h, enquanto que a salinidade pode alcançar índices excessivos tornando muitas vezes inadequada a utilização da água para o consumo humano.

Em virtude desse condicionamento hidrogeológico desfavorável, as perspectivas de utilização intensiva dos recursos existentes para o consumo humano mostram-se efetivamente pouco promissoras, sendo de se esperar em virtude principalmente do caráter químico dominante, uma destinação mais específica das águas subterrâneas armazenadas no meio cristalino fissurado, para o atendimento das necessidades da pecuária.

b) Terrenos Sedimentares

Correspondem aos depósitos acumulados nas bacias sedimentares existentes, estando o meio aquífero representado pela porosidade intergranular primária, podendo apresentar boas possibilidades hidrogeológicas na dependência do caráter litológico e das espessuras das sequências.

Faixa Sedimentar Costeira: Desenvolve-se ao longo de toda a faixa litorânea com largura média em torno de 35 - 40 km, estando limitada a oeste pelas rochas do embasamento cristalino. Distingue-se um pacote de sedimentos detríticos e marinhos de idade principalmente cretácea e terciária cuja espessura aumenta gradativamente em direção ao mar. A presença de uma espessa camada predominantemente arenosa na base da sequência, confere à bacia um potencial hidrogeológico muito promissor.

Os arenitos basais constituem o aquífero Beberibe, podendo os poços exploratórios fornecer elevadas vazões (80-100 m³/h), capazes de atender ou complementar o atendimento da demanda urbana e industrial na região costeira.

Bacia do Rio do Peixe: Localiza-se no extremo oeste do Estado, abrangendo a região de Souza, Antenor Navarro e Brejo das Freiras. Corresponde a uma pequena bacia de afundamento, composta por dois blocos separados por falhas de gravidade cujas linhas se interceptam nas proximidades de Brejo das Freiras.

Distingue-se um nível aquífero principal, representado pelos arenitos e conglomerados basais da formação Antenor Navarro, que constitui um sistema confinado pelos siltitos e folhelhos da formação Souza. O conhecimento hidrogeológico disponível sobre esta bacia, mostra-se ainda muito restrito, sendo necessário proceder maiores investigações visando melhor definir o potencial existente especialmente dos arenitos e conglomerados basais, através da perfurações de poços experimentais e realização de testes de bombeamento.

Aluviões: Ocorrem ao longo dos vales dos cursos d'água sendo depósitos de sedimentação recente. Nas áreas de rochas cristalinas, assumem especial interesse em virtude das deficiências qualitativas geralmente observadas nas águas armazenadas no meio fissurado, constituindo dessa forma muitas vezes a única fonte de abastecimento capaz de atender as necessidades hídricas para consumo humano, no meio rural e em comunidades interioranas.

Justificativas - Com base no condicionamento hidrogeológico existente no Estado, descrito acima de forma sumária, foi estabelecido um programa de ação visando o desenvolvimento dos setores ligados ao aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos de acordo com duas diretrizes fundamentais:

- Intensificação do aproveitamento dos recursos existentes, através da perfuração de novos poços para o abastecimento urbano, industrial e agro-pecuário.

- Realização de estudos específicos para avaliação do potencial hidrogeológico nas bacias sedimentares, e em depósitos aluvionares de interesse, distribuídos principalmente nas regiões cristalinas.

Os recursos hídricos armazenados no subsolo vem assumindo uma importância cada vez maior no desenvolvimento urbano, industrial e agrícola de amplas áreas do Nordeste, em parte devido as características climáticas dominantes na região, que restringem as disponibilidades de águas superficiais, especialmente pela ocorrência muitas vezes de sucessivos períodos de reduzida aportação pluviométrica. Além disso, a utilização racional das águas subterrâneas vem requerendo dos governantes e da administração pública atenção crescente em face dos substanciais incrementos de demanda decorrentes da expansão demográfica e da ampliação do parque industrial, e também em consequência da degradação de fontes superficiais tradicionais de suprimento, motivada pela ação de agentes poluidores resultantes do desenvolvimento industrial e agro-industrial não devidamente controlados.

Estes fatores, ao lado da necessidade de se oferecer aos imensos contingentes rurais o insumo básico representado pela água, para desestimular as correntes migratórias que pressionam cada vez mais os grandes centros urbanos e possibilitar sua fixação e permanência no meio rural através da atividade agrícola produtiva durante os períodos de recessão pluviométrica, tem requerido uma maior pesquisa, avaliação e aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos, visando o

suprimento da demanda ou a complementação da oferta propiciada pelos recursos superficiais tradicionais.

As águas subterrâneas constituem assim, muitas vezes a única alternativa de abastecimento das comunidades interiores, onde se fazem sentir mais intensamente os rigores das condições climáticas dominantes.

A intensificação do aproveitamento das águas subterrâneas, mostra-se portanto justificável pela sua destacada ação social, no que tange a implantação ou ampliação de sistemas de abastecimento para as comunidades onde ainda persistem condições precárias ou deficientes de abastecimento, assim como para o atendimento das necessidades hídricas das populações e da pecuária distribuídas no meio rural.

Por outro lado, em face das potencialidades hidrogeológicas inerentes às bacias sedimentares, os estudos específicos preconizados para essas áreas mostram-se altamente recomendáveis, tendo em vista a necessidade de obtenção de conhecimentos detalhados acerca dos condicionamentos existentes, para possibilitar uma orientação e apoio à ação atual e futura do Governo, no que se refere ao planejamento da exploração dos recursos disponíveis.

Dentro dessa linha de ação, os estudos hidrogeológicos em depósitos aluvionares assumem uma significação particular e um caráter prioritário em consequência do vasto domínio territorial dos terrenos cristalinos de baixa vocação hidrogeológica, sendo recomendável a realização de pesquisas específicas dirigidas para a caracterização de manchas aluvionares de potencial explorável e para a avaliação dos recursos disponíveis, bem como para a definição dos critérios mais adequados de exploração no que respeita aos aspectos hidráulicos e cons

trutivos das obras de captação.

Objetivos: A primeira parte do programa refere-se a uma maior utilização dos recursos de água subterrânea através da perfuração de novos poços, visando o atendimento da crescente demanda urbana, industrial ou da agro-pecuária, na dependência dos condicionamentos e potencialidades hidrogeológicas existentes nas diferentes regiões do Estado.

A segunda parte tem por objetivo a realização de estudos hidrogeológicos específicos visando a avaliação e quantificação dos recursos armazenados nas bacias sedimentares, e em zonas aluvionares de interesse. Estes estudos deverão propiciar os subsídios necessários e indispensáveis para orientar a atuação governamental na exploração racional dos aquíferos existentes.

Metodologia: São apresentados a seguir de forma orientativa, os procedimentos metodológicos a serem utilizados no desenvolvimento do programa em tela.

Intensificação do aproveitamento das águas subterrâneas para o abastecimento urbano, industrial e agro-pecuário:

a) Bacias sedimentares.

- Análise dos dados geológicos e hidrogeológicos existentes, visando verificar preliminarmente as possibilidades de atendimento das demandas fixadas.

- Dimensionamento preliminar das baterias de poços a partir dos parâmetros considerados, e estabelecimento das características construtivas básicas dos poços iniciais a serem perfurados.

- Locação e perfuração de poços experimentais e piezômetros, visando definir concretamente as características hidráulicas do sistema.

- Realização de testes de bombeamento com vazões escalonadas e crescentes para determinação dos parâmetros hidráulicos e coeficientes de perda de carga.

- Utilização de métodos analíticos para a análise de alternativas e definição do esquema de exploração, envolvendo: número de poços necessários, espaçamentos, vazões de exploração, interferências futuras, profundidades previsíveis de nível dinâmico, dimensionamento de equipamento de recalque e custos da água bombeada.

b) Terrenos cristalinos.

- Análise de dados geológicos e hidrogeológicos e em especial de dados hidroquímicos, para verificação da adequabilidade da água armazenada no meio fissurado para atendimento da demanda.

- Análise do comportamento tectônico regional e de suas repercussões nas áreas estudadas.

- Análise das condições de fraturamento, do comportamento morfológico e dos padrões de drenagem, e identificação por fotografias aéreas das zonas onde se verifica conexão da rede de drenagem com as direções preferenciais de fraturamento.

- Locação e perfuração de poços experimentais. Especificações e normas para a perfuração dos poços envolvendo: definição de profundidades, diâmetros e revestimentos.

- Testes de produção com vazões escalonadas para otimização da produção máxima.

c) Aluviões

- Delimitação das manchas aluviais susceptíveis de aproveitamento, a partir de fotografias aéreas e de levantamentos de campo.

- Realização de sondagens de pequeno diâmetro, para determinação das características geométricas e especialmente de espessuras saturadas, e verificação das condições de heterogeneidade e anisotropia do sistema.

- Perfuração de poços experimentais para realização de testes de bombeamento visando a definição das características hidrodinâmicas do aquífero.

- Definição do esquema de captação dos volumes armazenados:

- . Poços tubulares
- . Poços ponteira
- . Poços de grande diâmetro (poços amazonas)
- . Poços radiais, drenos.

- Quantificação das reservas e dos volumes suscetíveis de renovação anual, e estabelecimento das vazões e condições de exploração dos recursos existentes.

Avaliação do potencial hidrogeológico em zonas sedimentares:

a) Bacia sedimentar costeira.

- Definição do quadro geológico e de suas relações com a ocorrência e acumulação de água subterrânea.

- Inventário hidrogeológico detalhado, com elaboração dos mapas da rede de pontos e do catálogo correspondente.

- Caracterização estrutural da bacia através de mapas de isópocas e contorno estrutural.

- Elaboração de mapas e perfis representativos da configuração piezométrica atual do aquífero Beberibe.

- Definição dos parâmetros hidráulicos do aquífero (transmissividade e coeficiente de armazenamento) e do aquí-

tardo (permeabilidade vertical), através dos dados de ensaios já realizados ou de testes de bombeamento a serem efetivados.

- Estimativa da oferta atual de água subterrânea; em função dos estudos disponíveis de demanda atual e da previsão quanto a evolução futura, estabelecimento do balanço oferta - demanda.

- Estimativa mediante utilização de modelo de simulação analítica, da evolução futura dos níveis piezométricos nos poços exploratórios em consequência do atendimento parcial ou total dos deficits de oferta na área.

- Estabelecimento de diretrizes básicas para orientar a ação do Governo, no que se refere ao planejamento da exploração de água subterrânea na região costeira.

b) Bacia do Rio do Peixe.

- Caracterização geométrica dos sistemas aquíferos a partir dos mapeamentos geológicos disponíveis, dos dados estratigráficos e estruturais e das informações de poços existentes e dos poços a serem perfurados durante os estudos.

- Inventário hidrogeológico detalhado dos pontos d'água existentes (poços tubulares, poços rasos escavados e fontes).

- Perfuração de poços experimentais profundos, para caracterização dimensional e hidrodinâmica dos sistemas aquíferos .

- Realização de testes de bombeamento em poços existentes e nos poços a serem perfurados, para determinação de características hidrodinâmicas.

- Análise das condições de recarga e escoamento. Balanço hidrometeorológico preliminar.

- Estimativa do comportamento piezométrico dos sistemas aquíferos.

- Caracterização química das águas subterrâneas.
- Delimitação das áreas mais favoráveis ao desenvolvimento e exploração dos recursos existentes.
- Análise hidrodinâmica de modelos simplificados de exploração nas áreas selecionadas mais favoráveis à exploração.

c) Depósitos aluviais.

A metodologia para as pesquisas hidrogeológicas nas manchas aluvionares selecionadas, corresponde basicamente aos procedimentos relacionados em item precedente, relativo ao aproveitamento das águas subterrâneas em aluviões.

Aquisição de equipamentos.

Parte substancial do programa de perfuração de poços tubulares deverá ser executada pela C.DRM/PB. Para dotar a Empresa dos meios necessários à implementação das atividades de sondagem, indica-se a seguir os equipamentos básicos a serem adquiridos em função das características dos sistemas aquíferos que podem ser captados em todo o Estado.

a) Terrenos cristalinos.

- 02 sondas pneumáticas, marca Wirth ou similar, tipo BO/B1 perfuração até 150 metros em 6".
- 02 compressores marca Ingersol-Rand ou similar, com capacidade de 600 pes³/min e 10,5 kg/cm².
- 02 caminhões de porte médio para fixação e transporte das sondas e compressores.
- 02 pick-up para apoio de campo às perfuratrizes.
- Demais acessórios inerentes ao tipo de equipamento.

b) Bacias sedimentares.

- 01 sonda rotativa, marca Wirth ou similar, tipo B2, perfuração até 400 metros em 17 1/2"
- 01 Bomba de lama, Wirth, 7 1/4"/10" com motor MWM
- 01 compressor Atlas Copco ou similar, de 600 pes³/min e 150 lbs/pol².
- 01 chassis Mercedes, com carroceria.
- 01 chassis Mercedes, com pipa.
- 02 pick-up para apoio de campo às perfuratrizes.
- 01 grupo gerador de 36 KWA.
- 01 conversor de solda elétrica.
- 01 conjunto de solda de ox-acetileno.

c) Aluviões

- 01 sonda rotativa, marca Wirth, tipo B0, capacidade de perfuração de até 40 metros em 17 1/2"
- 01 Bomba de lama, 5"/6" como motor MWM.
- 01 Caminhão Mercedes de pequeno porte para fixação e transporte do equipamento.
- 01 pick-up para transporte e apoio à equipe de sondagem.
- Demais acessórios inerentes e necessários ao tipo de equipamento.

d) Equipamentos de teste de bombeamento.

- 01 Motor Diesel, Marca Perkins ou similar, modelo 4203, 1800 rpm, 44 CV.
- 01 Alternador Legrine, 36 KVA, 58 amp.
- Quadro de comando e partida manual.

- 01 Bomba submersa, tipo KSB ou similar, modelo BPD 271/6 com motor DC - 153, de 15 CV, para vazão de 50 m³/h e AMT de 50 metros.
- 01 Bomba submersa, tipo KSB ou similar, modelo UPD-152/3, com motor DF-203 de 2,4 CV, para vazão de 15 m³/h e AMT de 20 metros.
- 01 Caminhão médio a pequeno para fixação e transporte dos equipamentos e demais acessórios necessários.

B.2.12 - Projeto estudos complementares.

Este projeto diz respeito as atividades complementares a serem encetadas no campo da prospecção e pesquisa mineral no Estado, durante a vigência do Plano Mestre de Geologia e Mineração, dentro das seguintes circunstâncias atuais ou que possam ser criadas:

1 - descoberta de novas substâncias minerais no Estado, que mereçam ser estudadas e avaliadas;

2 - detecção de áreas alvos, indícios e ocorrências de substâncias minerais, através dos projetos de levantamento básico e de prospecção e pesquisa, onde não foram previstos trabalhos subsequentes;

3 - necessidade de definição de substâncias minerais conhecidas no Estado, para as quais não foram previstos trabalhos específicos na programação, em face de novas prioridades ditadas pela política governamental ou por exigências do mercado;

4 - execução de trabalhos de prospecção e pesquisa mineral para urânio, pela NUCLEBRÁS ou subsidiárias, não detalhadas na programação por indisponibilidade de dados;

5 - necessidade de emprego de metodologias mais adequadas, necessárias a consecução dos objetivos preconizados nos diferentes projetos, não previstas, ou capazes de serem exigidas em função de novos dados;

6 - eventuais reajustes na atual programação em face dos motivos expostos no item anterior.

C - Programa Tecnologia Mineral

O programa de tecnologia mineral é da mais alta importância para a economia do Estado e do próprio País, pois visa o aproveitamento otimizado dos minérios existentes no subsolo, sua extração, beneficiamento e recuperação, bem como, o tratamento e transformação industrial. Esse programa deve enquadrar-se dentro do Programa Nacional de Tecnologia, num esforço conjunto dos Governos Estadual e Federal, visando a minimização da dependência tecnologia da Nação, reduzindo uma apreciável parcela da evasão de divisas, criando e adaptando processos compatíveis com as particularidades dos insumos minerais, do mercado e das possibilidades industriais brasileiras. O que tem ocorrido com frequência é a importação de pacotes tecnológicos, desenvolvidos em outros países, com objetivos específicos, que não se ajustam às peculiaridades dos problemas nacionais. Não raro, tem se procurado a identificação de materiais que se adaptem a processos tecnológicos já desenvolyidos e não, como seria racional, a criação de tecnologia específica para o material disponível no País. Em se tratando de substâncias minerais, a solução de problemas tecnológicos, envolvidos na lavra, beneficiamento e transformação industrial, torna-se ainda mais relevante, visto que os minérios têm características imutáveis e disponibilidade finita, uma vez extraídos, bem ou mal aproveitados, acabam e não podem ser recriados.

A tecnologia mineral pode ser desdobrada em dois ramos principais: o primeiro referente a extração e beneficiamento de minérios e o segundo no tocante a transformação industrial.

Tecnologia mineral ligada ao beneficiamento:

Entre as substâncias minerais existentes na Paraíba que têm seu aproveitamento econômico condicionado à solução de problemas tecnológicos relacionados ao beneficiamento, destacam-se as seguintes: scheelita e associados, minerais de pegmatito, caulim, bentonita e fosforita.

Scheelita e associados - Nos tactitos mineralizados em scheelita na Paraíba, como também no RN e CE, ocorrem várias outras substâncias minerais suscetíveis de aproveitamento econômico, subsidiário, como molibdenita, fluorita, granada, cobre, bismuto e pirita. O aproveitamento subsidiário do molibdênio e do rênio associado, tem sido uma preocupação antiga, de pelo menos duas décadas, tendo sido já realizadas investigações isoladas neste sentido, concluindo-se pela sua viabilidade. Essa viabilidade, aliás, não constitui exclusividade brasileira, uma vez que cerca de 30% do Mo produzido mundialmente é obtido como sub-produto de outras substâncias minerais.

Considerando-se a crescente demanda do consumo de fluorita no Brasil e em especial no Nordeste, com a recente implantação da metalurgia do alumínio na região, o aproveitamento desse mineral, dos rejeitos das minas de scheelita e do próprio minério, através do beneficiamento adequado, constitui um item prioritário de pesquisa tecnológica. O mesmo vale também para os demais minerais, de importância econômica secundária, mas não desprezáveis, como o cobre, pirita, bismuto e granada. Outro aspecto se refere a otimização do beneficiamento da scheelita, pela modernização das plantas já existentes e pela utilização de métodos de flotação, com o intuito de aumentar o grau de recuperação e aproveitar os rejeitos e minérios de baixo teor. Esforços de pesquisa tecnológica de

vem ser desenvolvidos nesse sentido, considerando-se também a necessidade de preservação dos depósitos de scheelita brasileiros, para os quais estima-se atualmente em cerca de 15 anos o período de exaustão.

Minerais de pegmatito - Os pegmatitos da Província Pegmatítica da Borborema, da qual a Paraíba representa cerca de 40% de sua área de distribuição, encerram grande variedade de minerais metálicos e não metálicos. Entre os metálicos, salientam-se pela maior importância econômica, tantalita, columbita, cassiterita, minerais de lítio, bismuto, cobre, molibdenita e berilo. Através dos métodos de recuperação empregados nas atividades de garimpagem na região, são aproveitados basicamente a columbita-tantalita e a cassiterita. Os minerais de lítio (espodumênio e ambliogonita) e o berilo são catados manualmente, quando do desmonte do pegmatito. Os minerais subsidiários, de cobre, bismuto e molibdenita, normalmente não são aproveitados através dos métodos rudimentares de concentração gravimétrica empregados.

O aproveitamento integral destes e de outros minerais metálicos existentes nos pegmatitos faz-se necessário dentro do objetivo de preservação das reservas e aumento do rendimento econômico da lavra racional. Nesse sentido é fundamental a realização de estudos tecnológicos para o desenvolvimento de métodos práticos e econômicos de recuperação, visando o aproveitamento integral dos minerais metálicos contidos nos pegmatitos, mesmo a baixos teores, e nos seus rejeitos.

Para os minerais não metálicos, que constituem a ganga dos pegmatitos, tais como, quartzo, feldspatos, micas, turmalinas e constituintes menores, os estudos tecnológicos devem concentrar-se no sentido do beneficiamento dessas substâncias visando uma melhor adequação de uso industrial.

Caulim - As reservas de caulim atualmente exploradas na Paraíba,, são provenientes da alteração dos feldspatos dos pegmatitos encravados em quartzitos na região de Junco do Seridó. O caulim desses jazimentos constitui o minério principal devido a sua concentração e alto grau de pureza. O problema principal se concentra no beneficiamento do material extraído. Pelo que se sabe, o caulim beneficiado, próximo dos locais de produção, através da lavagem e decantação em tanques, perde muito de sua qualidade original, incorporando impurezas contidas na água imprópria da região, utilizada no processo de beneficiamento. Além da qualidade insatisfatória do caulim beneficiado, que o incapacita para empregos mais nobres, como a indústria do papel, são grandes também as perdas de material. Visando a solução desse problema, faz-se necessário a realização de estudos tecnológicos que vizem a valorização dessa substância mineral e a preservação de suas debilitadas reservas.

Bentonita - As reservas paraibanas e brasileiras de bentonita atingem a cifra superior a 13 milhões de toneladas. Recentes trabalhos na área de Cubati evidenciaram novos depósitos dessa substância mineral, elevando consideravelmente o volume de minério disponível. No entanto, a produção brasileira não atinge ainda a demanda do consumo, tendo o País despendido mais de 2 milhões de dólares na importação de bentonita em 1977. O volume da importação, embora tenha se mantido constante nos últimos anos, não deixa de causar preocupação, pois evidencia que o beneficiamento da bentonita nacional ainda não é capaz de atender a demanda e as especificações de consumo. O problema do beneficiamento das argilas montmoriloníticas (bentonita) da Paraíba apresenta dois aspectos principais: o primeiro se refere a incapacidade de produção em volume e qualidade e o segundo a inexistência de tecnolo-

gia capaz de utilizar grande parte do material argiloso ainda não aproveitado das jazidas. Tal material, denominado pelos mineradores de "bofe", constituído igualmente de argila montmorilonítica e encontrado principalmente na base dos depósitos, não se ativa pelo método clássico de mistura com barri-lha, adotado com sucesso para o restante das argilas. O aproveitamento desse material está na dependência do desenvolvimento de estudos mineralógicos e de ensaios tecnológicos no tocante ao beneficiamento, ainda não encetados. Por outro lado, são necessários também estudos dessa natureza com vistas a produção de bentonita ativada que atenda outras especificações de consumo.

No desenvolvimento de processos tecnológicos de beneficiamento da bentonita devem ser considerados, além dos aspectos de qualidade do material natural e as especificações de uso, o dimensionamento das instalações para que se atinja o ponto de equilíbrio, envolvendo o aumento do volume da produção em bases econômicas.

Fosforita - A fosforita existente na bacia sedimentar costeira da Paraíba e Pernambuco já foi explorada e comercializada como fosfato natural na década de 1950. Os depósitos paraibanos dessa substância mineral, em função das reservas então conhecidas, não chegaram a ser lavrados.

Com as recentes pesquisas de fosforita que estão sendo realizadas pelo DNPM e CPRM na Paraíba, espera-se que importantes reservas venham a ser bloqueadas. Por outro lado, buscando-se a autonomia de fertilizantes na região e evitando-se o oneroso transporte ou a importação de outras fontes, é imprescindível o aproveitamento dos depósitos de fosforita conhecidos e a serem detectados no Estado. Para se atingir tal objetivo, importante problema tecnológico dever ser resolvido

no tocante ao beneficiamento do minério extraído. Pelo que se sabe, pela experiência anterior de exploração da fosforita em Pernambuco, a concentração do fosfato a níveis adequados de teor em P_2O_5 , quer para emprego in natura ou para transformação industrial, constitui um problema de difícil solução, ainda não bem equacionado. Portanto, urge desde já, desenvolver um processo tecnológico de concentração da fosforita, que propicie o aproveitamento racional e sem maiores delongas dos depósitos fosfáticos paraibanos.

Tecnologia ligada a transformação industrial:

A deficiência de tecnologia na elaboração de compostos químicos, metalurgia de metais e produção de ligas no País, tem ocasionado o aviltamento do preço, dilapidação de reservas pelo emprego menos nobre e até mesmo, o não aproveitamento de depósitos de algumas substâncias minerais conhecidas. Tal é o caso dos minerais de lítio, do berilo, do minério de Fe-Ti-V, do titânio e do zircônio, entre outros. A Paraíba encerra depósitos importantes de ilmenita-rutilo-zircônita de placer, de minerais de lítio e berilo dos pegmatitos e ocorrências promissoras de minério do tipo Fe-Ti-V.

Lítio - No caso dos minerais de lítio, considerados estratégicos, sua extração e comercialização é controlada pela Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN. Através desse órgão são produzidos alguns compostos de lítio, ignorando-se até que ponto o País dispõe de tecnologia referente a este metal nos seus diferentes usos e aplicações. Presentemente as aplicações mais comuns são em: cerâmica, fabricação de polímeros, combustíveis para foguetes, produção de ligas, fabricação de graxas, produção de alumínio, refrigeração e tratamento de piscinas. Vislumbra-se sua aplicação no futuro em farmacologia, baterias elétricas e reatores nucleares. De todas es

tas, merece consideração especial o desenvolvimento de tecnologia que propicie o uso do lítio na fabricação de baterias elétricas, capazes de solucionar, em parte, o grave problema atual e futuro de obtenção e economia de energia.

Berilo - O mineral berilo, ocorrente em quase todos os pegmatitos mineralizados da Paraíba, constitui a fonte do metal berílio, que tem largo emprego na indústria eletrônica, de vidro, aeronáutica, metalúrgica e em energia nuclear. A inexistência de produção do metal, suas ligas e compostos no Brasil, tem ocasionado o aviltamento do preço do berilo, de tal ordem que atualmente não compensa sua extração. A desenvolvimento ou adaptação de processos tecnológicos que visem a obtenção do metal e suas ligas no Brasil é fundamental para o desenvolvimento industrial e aproveitamento econômico desse mineral.

Ferro-Titânio-Vanádio - O aproveitamento de minério do tipo Fe-Ti-V depende de processos tecnológicos de beneficiamento, que possibilitem a separação dos constituintes minerais desses elementos ou de metalurgia, na obtenção direta de ligas metálicas. Processos tecnológicos nesse sentido deverão ser desenvolvidos para possibilitar o aproveitamento de importantes depósitos, já pesquisados, desse minério, na Bahia e em Pernambuco. Os depósitos conhecidos na Paraíba e aqueles que venham a ser descobertos, ficam na dependência do domínio da tecnologia para seu aproveitamento.

Titânio e Zircônio - Da mesma forma que os precedentes, o aproveitamento otimizado dos depósitos desses elementos depende da criação de tecnologia para a obtenção dos metais e suas ligas, ainda não disponível no Brasil. A entrada em operação de lavra dos depósitos de ilmenita-rutilo-zircônita de Mataraca, visa a obtenção final de compostos de Ti e Zr para diversas aplicações industriais, principalmente de

pigmentos usados em tintas. A metalurgia desses metais agregaria um maior valor nas diferentes etapas do aproveitamento das queles minerais.

D - Programa Economia Mineral

O programa economia mineral reveste-se de vital importância, pela realização de estudos de viabilidade econômica, atualização de estatísticas minerais e divulgação de da dados.

A experiência adquirida nas últimas décadas, referente a resposta do empresariado privado aos esforços e incentivos do Governo na dinamização do setor mineral, mostra o pouco interesse da iniciativa privada no aproveitamento dos recursos minerais. Pode-se considerar, portanto, que não existe no País uma tradição mineira. Atualmente 80% dos empreendimentos no setor mineral, em volume financeiro, são de iniciativa das empresas governamentais, 15% das multinacionais e apenas 5% do empresariado privado nacional. Cremos que uma das razões dessa situação, entre outras ponderáveis, reside no fato do insuficiente esclarecimento dos empresários quanto às reais possibilidades de investimento de boa rentabilidade no setor. Se não se dispõe de tradição mineira, é necessário realizar estudos de viabilidade econômica referente ao aproveitamento rentável de substâncias minerais e divulgá-las, com o objetivo de esclarecer, incentivar e atrair o capital privado nacional.

Neste contexto, cabe ao Governo Estadual promover os estudos de viabilidade econômica na exploração das diferentes substâncias minerais disponíveis no Estado, em função de suas reservas, qualidades e teores, potencialidade de mercado, linhas de crédito e incentivos existentes. Os estudos de via-

bilidade econômica e sua divulgação devem visar as substâncias minerais já conhecidas e avaliadas, ainda não aproveitadas, bem como, daquelas que virem a ser estudadas no Estado, inclusive por outros órgãos governamentais.

A estrutura administrativa e operacional dos órgãos do Governo Estadual ligados ao setor, dispõe já de núcleos de economia mineral, que devem ser ampliados e melhor estruturados para o fiel desempenho das seguintes atividades:

1 - realização de análises de viabilidade econômica de aproveitamento racional e otimizado das substâncias minerais disponíveis no Estado;

2 - atualização das estatísticas, envolvendo todos os segmentos do setor mineral;

3 - intercâmbio de cooperação com os setores de economia mineral dos órgãos do Governo Federal, visando a minimização de esforços e a compatibilização e uniformização de dados;

4 - divulgação de dados exatos de estatística mineral, perfis de viabilidade econômica, dispositivos de créditos e incentivos fiscais e oportunidades de investimentos, entre o empresariado privado local, regional e nacional.

E - Programa Cooperativismo Mineiro

O "Plano Estratégico para o Desenvolvimento Mineral do Nordeste", elaborado recentemente pela CPRM, dedica especial atenção ao tema da pequena mineração e criação de cooperativas mineiras, como forma ideal de aproveitamento de inúmeros pequenos jazimentos e, ao mesmo tempo, de amparo as populações desassistidas do interior semi-árido. A seguir são transcritos os assuntos mais relevantes sobre o problema, contidos nesse documento.

" A comunidade internacional vinculada ao setor da produção mineral sempre colocou em segundo plano a pequena mineração. Está, contudo, ocorrendo uma rápida mudança nesse posicionamento, sendo a mesma progressivamente valorizada conforme foi demonstrado na "Conferência sobre o futuro da pequena mineração" patrocinada pela UNITAR (United Nations Institute for Training and Research) e realizada recentemente no México com a presença de delegações de 68 países".

" A pequena mineração é responsável por aproximadamente 10% da produção mundial de minérios, setor este que é, em sua maior parcela, dominado pelos investimentos das companhias multinacionais ou realizados atendendo os interesses da economia de escala.

Como característica das mais importantes da pequena mineração, pode ser destacada sua importância como grande absorvedora de mão-de-obra desempregada ou em disponibilidade sazonal, oferecendo geralmente aos trabalhadores agrários também a oportunidade de suplementar suas rendas. Isto é muito importante nos países ou regiões onde a oferta de emprego industrial é reduzida (países em desenvolvimento)".

"Pequenas minas podem ser o início de grandes minas. Pequenas minas também têm condições de tornar possível a produção de minérios que não podem ser economicamente produzidos por grandes instalações. Em alguns países, a produção da pequena mineração é predominante e tem grande significado em sua balança comercial.

Pode-se destacar outras características da pequena mineração:

a) O espaço de tempo entre a descoberta e o início da produção efetiva é sensivelmente reduzido para a pequena

na mineração, principalmente quando comparado com o das grandes minas;

b) A pequena mineração, proporcionalmente, é responsável por menores danos ao meio ambiente que os relativos à grande;

c) Como as instalações habitacionais nas pequenas minerações são geralmente primitivas, os investimentos relacionados às mesmas e ao saneamento são extremamente reduzidos;

d) As pequenas mineradoras têm grande flexibilidade. Elas podem expandir, reduzir ou suspender rapidamente a produção em função das variações de preços, de mercado, e problemas de transporte;

e) Quando uma pequena mina termina suas operações, o reflexo social e econômico sobre a região, onde tal fato ocorre, é mínimo. O oposto ocorre com as grandes minas;

f) Pequenas minas podem perder ou desperdiçar parte do minério existente nas jazidas e geralmente necessitam operar sobre as porções mais ricas do mesmo.

A conferência da UNITAR, já referida, concluiu que os aspectos positivos da pequena mineração sobrepõem-se aos negativos e que a pequena mineração deverá se tornar mais importante no futuro".

"O Nordeste tem praticamente todas as características que, segundo a conferência da UNITAR, são propícias à implantação e ao desenvolvimento da pequena mineração. Existe uma ampla população rural em atividades agropecuárias com baixíssima renda per capita. A atividade produtiva dessa população é tipicamente sazonal, liberando ou subutilizando grande parte da população por grandes períodos. A disponibilidade referida é agravada nas secas que assolam a região.

Pode-se mesmo considerar que, nessas condições a ajuda financeira prestada diretamente à população pelo Governo Federal, com pagamento de diárias contra a prestação de serviços para construção de estradas e outras obras, poderia melhorar sensivelmente na relação custo-benefício, caso fosse aplicada na absorção temporária da mão-de-obra em disponibilidade em atividades de produção de minérios, a partir da ativação ou ampliação do ritmo de trabalho de pequenas minas ou cooperativas mineiras.

Sob o ponto de vista geológico, o conhecimento atual do subsolo nordestino permite afirmar que existem abundantes pequenos corpos minerais não aproveitados que seriam perfeitamente adaptáveis à implantação ou desenvolvimento de pequenas minas e cooperativas mineiras. Entre eles pode-se destacar as ocorrências de pegmatitos (fonte de berílio, tântalo, estanho, lítio, caulim, mica, gemas, etc.), ouro, diamante e muitas de tungstênio".

"Particularmente, considerando o desenvolvimento da pequena mineração no Nordeste, pode-se lembrar a necessidade de atuação coordenada entre a CPRM, a SUDENE, o Banco de Crédito Cooperativo, governos estaduais, e outros órgãos para o estabelecimento de incentivos fiscais, o apoio em termos de infra-estrutura (estradas, água, energia, etc,) e o fomento de cooperativas".

E.1 - Projeto implantação de cooperativas mineiras.

Objetivos - A implantação de cooperativas mineiras no Estado, visa basicamente o aproveitamento de centenas de corpos pegmatíticos mineralizados e de outros tantos peque

nos jazimentos de scheelita, fluorita, barita e ouro aluvio-
nar, entre outras substâncias minerais, que embora conhecidas
de longa data jazem inproveitadas ou são exploradas esporadi-
camente por processos predatórios de garimpagem seletiva. A
exploração desses pequenos jazimentos visa, ao mesmo tempo, a
utilização de mão de obra ociosa da população de baixa renda
da região semi-árida da Paraíba, contribuindo para a melho-
ria do quadro sócio-econômico e o incremento do desenvolvimen-
to do Estado, através do efeito multiplicador da produção mi-
neral.

Justificativas - A adversidade do meio físico da
Paraíba e do Nordeste, de maneira geral, motivada pelas con-
dições climáticas severas, com graves reflexos sociais, quan-
do analisada dentro do contexto das atividades mineiras e pe-
culiaridades geológicas de seus jazimentos minerais, compõe
um quadro que tem levado os governos de outros países em de-
senvolvimento a apoiar, amparar e fomentar a pequena minera-
ção e particularmente o cooperativismo mineiro. Tal é o caso
do México e da Bolívia, onde já foram implantados com sucesso
modelos cooperativos. Nesses países as cooperativas mineiras
representam parcela significativa da produção mineral, além
de constituírem a solução para o emprego de parte do contigen-
te populacional de baixa renda de amplas áreas semi-áridas,
desfavoráveis às atividades agro-pecuárias. É, portanto, alta-
mente justificável a necessidade de apoio governamental à pe-
quena mineração e às cooperativas mineiras, sem detrimento, no-
entanto, à assistência que deve ser dada as médias e grandes
minerações.

A Paraíba possui condições especiais para um in-
tenso desenvolvimento da pequena mineração através de coopera-
tivismo. Tais condições dizem respeito a existência de grande
número de pequenos jazimentos, tais como, os de pegmatitos,

scheelita, fluorita, barita e ouro, ao lado de abundante mão de obra de baixa renda. Nas extensas áreas semi-áridas do interior do Estado, onde coincidentemente se localiza o maior número dos pequenos jazimentos, a pequena mineração constitui a solução mais racional para os problemas econômicos e sociais, não sendo afetada pelo fenômeno das secas periódicas, que atingem severamente o restante do setor primário da economia. As cooperativas mineiras podem absorver grande parte da população desempregada ou subutilizada por ocasião dos períodos sazonais ou de seca na região.

Deve-se levar em consideração ainda, que cerca de 30% da produção mineral do Estado (vide quadro III) é proveniente de garimpagem que emprega milhares de trabalhadores, sem nenhum tipo de assistência técnica ou social. Justificativas e outras, de abordagem ampla do problema, estão contidas na introdução desse programa.

Área e Localização - A área de atuação desse projeto se refere a todo o interior semi-árido da Paraíba, situado maiormente a oeste do meridiano $36^{\circ}W$, no entanto, as áreas mais adequadas para a implantação de cooperativas mineiras são aquelas da distribuição das províncias pegmatítica e scheelitífera, correspondendo à região centro-norte do Estado (vide figura 9). O distrito mineiro de Santa Luzia, que congrega centenas de jazimentos de scheelita, barita, fluorita e pegmatitos, constitu-se na área prioritária do projeto.

Metodologia - Para a implantação de cooperativas mineiras faz-se necessária a realização das seguintes etapas e atividades:

I ETAPA - Estudos Preliminares

1 - Criação ou escolha de uma entidade governamental patrocinadora, que disponha dos seguintes requisitos:

a - ser empresa que atue em pesquisa mineral, capaz de garantir o apoio legal, inicial, no requerimento de áreas e obtenção de alvarás de pesquisa e lavra;

b - contar com equipe de elevados conhecimentos técnicos, que atue na seleção de áreas e de jazimentos e na assistência a todas as cooperativas;

c - ter fundos que permitam dar assistência e/ou empréstimos financeiros incentivados às cooperativas;

d - contar com equipamentos de mineração para a realização de trabalhos e para empréstimo ou aluguel as cooperativas;

e - contar com fundos especiais e atribuições de garantir a compra de produtos minerais das cooperativas a preços mínimos rentáveis;

f - ter condições de promover o treinamento de mineiros e educá-los, quanto a segurança do meio de trabalho, preservação dos jazimentos e do meio ambiente.

2 - Escolha da(s) área(s) para localização e futura implantação de cooperativas mineiras, em função da concentração de jazimentos e do contingente de mão de obra com experiência, disponíveis;

3 - Seleção das substâncias minerais e dos jazimentos a serem explorados através da(s) cooperativa(s).

4 - Requerimento de áreas para pesquisa inicial das substâncias a serem exploradas;

5 - Realização de trabalhos de pesquisa na avaliação econômica dos jazimentos selecionados, incluindo análise de viabilidade econômica na exploração dos depósitos através de cooperativa;

6 - Divulgação e promoção da idéia de criação de cooperativas mineiras nas áreas escolhidas previamente;

7 - Cadastro dos garimpeiros e trabalhadores interessados em participar do empreendimento.

II ETAPA - Implantação da(s) Cooperativa(s)

1 - Agrupar pelo menos 10 (dez) associados;

2 - Eleger os membros do núcleo organizador, através de assembléia convocada pela entidade governamental, onde compareçam os interessados a sócios-cotistas;

3 - Esclarecer os cotistas-mineiros quanto a organização, deveres e benefícios do modelo cooperativo - idem , quanto suas participações nas atividades mineiras;

4 - Implantar definitivamente a cooperativa mineira, com a eleição de diretoria e conselhos;

5 - Legalizar a cooperativa e filiá-la ou inscrevê-la nos organismos de assistência e crédito cooperativo, regionais e nacionais, bem como, satisfazer as exigências junto ao DNPM para funcionar como empresa de mineração.

III ETAPA - Funcionamento da(s) Cooperativa(s)

1 - Obter a(s) concessão(ões) de lavra para as diferentes substâncias minerais pesquisadas pela entidade patrocinadora ou adquirí-las de terceiros;

2 - Operacionar a cooperativa, iniciando os trabalhos de lavra, de desenvolvimento e de pesquisa de novas áreas;

3 - Assistir, fomentar e amparar a(s) cooperativa(s) até sua consolidação total e definitiva, em termos de financiamento, cessão ou alugel de equipamento e assistência técnica.

F - Programa Financiamento e Fomento da Produção Mineral

Este programa visa a promoção, o incremento e o desenvolvimento, em geral, do setor mineral da Paraíba, através de concessão de financiamento e de medidas de fomento aos empreendimentos minerais privados de pesquisa mineral e de lavra.

Os financiamentos e incentivos financeiros a serem concedidos pelos organismos estaduais devem se destinar prioritariamente às atividades de pesquisa mineral levadas a cabo por empresas privadas do Estado e pela própria empresa de mineração estadual, a CDRM. Os recursos do FDPM, prioritariamente, deverão ser aplicados em pesquisa mineral, visto que para empreendimentos de lavra, de indústria de transformação e de apoio a outras atividades do setor, existe todo um conjunto de opções oferecido pelos organismos federais.

Os financiamentos à pesquisa mineral deverão ser mais amplamente concedidos pela CPRM, através de seu Fundo Financeiro de Pesquisa, ao lado da SUDENE/FURENE, que dispõem de maiores somas de recursos financeiros. A ação do Governo Estadual nesse campo deve se constituir na divulgação e esclarecimento, junto as empresas privadas do Estado, das vantagens de utilização de tais recursos financeiros na pesquisa mineral. Os mecanismos de concessão desses financiamentos deverão ser modificados, afim de tornarem-se mais atrativos ao empresariado; quando isto ocorrer, por certo, haverá maior procura, sendo então oportuna a iniciativa do Estado em oferecer sugestões e prioridades no campo da pesquisa mineral.

Outras fontes de recursos financeiros deverão ser

utilizadas nas atividades minerais do Estado, representadas pelo BNDE, BNB, Banco do Brasil, Banco de Crédito Cooperativo e outras financiadoras federais. Na utilização desses recorsos cabe aos órgãos do Governo Estadual agir de forma integrada com as entidades financeiras, como intervenientes nas operações de crédito, repasse ou como simples tomadoras de empréstimos.

Relativamente a algumas atividades específicas, mormente de lavra, de interesse das empresas particulares, o Governo Estadual deverá tentar participar sob a forma de associação acionária através da CDRM/PB.

Atenção especial dentro desse programa deve ser dada no sentido de apoio à iniciativa privada, uma vez que sem a resposta deste sustentáculo da economia, serão em vão os esforços governamentais. Dentro deste objetivo toda a ação do Governo de fomento ao setor mineral do Estado deverá ser dirigida no sentido de fortalecer e elevar o desempenho das empresas privadas, notadamente das empresas paraibanas ou constituídas na região, que se dediquem a pesquisa e a lavra de minérios.

3.5 - Estimativa Financeira e Fontes de Recursos

Os recursos financeiros que vem sendo aplicados na Paraíba nos últimos anos pelos órgãos federais são ainda bastante pequenos, se considerarmos as reais necessidades de investimento no setor mineral do Estado. No capítulo 2.3 foram descritos os trabalhos na área mineral atualmente em desenvolvimento no Estado. Os principais projetos que terão continuidade no período de vigência do Plano Mestre são mostrados no Cronograma I, dado a seguir; quatro destes projetos estão

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DA PARAÍBA

CRONOGRAMA 1

PROJETOS EM EXECUÇÃO COM CONTINUIDADE PREVISTA PARA O PERÍODO DE VIGÊNCIA DO PLANO

PROJETOS	1980	1981	1982	1983
RADAMBRASIL	██████████			
Extremo Nordeste do Brasil	██████████			
Scheelita do Seridó	██████████			
Fosfato Miriri Conde / Alhandra(*)	██████████	██████████	██████████	
Avaliação de Calcários (*)	██████████	██████████	██████████	██████████
Argilas para cerâmica vermelha (*)	██████████	██████████	██████████	
Ferro de Condado e Pedra Branca (*)	██████████			
Prospecção e Pesquisa de urânio (**)				

* Projetos incluídos na Programação

** Não incluído, por indisponibilidade de dados.

incluídos na programação do Plano. Os demais projetos e programas gerais, a serem executados no quadriênio 1980-83, constam no Quadro X, envolvendo uma soma de recursos financeiros estimada em Cr\$ 1.600 milhões de cruzeiros. Tal cifra, a preços de setembro de 1979, pode ser considerada ainda modesta para fazer frente ao fiel cumprimento dos diferentes programas do plano, notadamente daqueles que envolvem financiamento. No entanto no estabelecimento da estimativa de recursos necessários a consecução dos objetivos dos diferentes programas e projetos foi levada em consideração a avaliação das disponibilidades financeiras das prováveis fontes supridoras para os próximos anos, dentro da atual conjuntura econômica do País. Em outras palavras, a previsão de recursos financeiros para programas ou projetos, tais como água subterrânea, cooperativismo mineiro e financiamento, foi estimada mais em função da disponibilidade de verbas do que em relação às reais necessidades de dinheiro na execução desses programas.

No Quadro X, consta ainda, além do prazo e fontes de recursos, a indicação das prováveis entidades executoras dos diferentes projetos e programas. Tal indicação, baseada na capacidade técnica e operacional das entidades citadas, não exclui a possibilidade de atuação de outras empresas, notadamente as do setor privado.

No Cronograma II são indicados os períodos julgados mais adequados para a execução dos diferentes projetos e programas gerais. Obviamente estes períodos poderão ser modificados em função da necessidade de dilatação de prazos por razões técnicas e econômicas não previsíveis no momento. No entanto, os períodos de execução de alguns projetos obedecem a uma sequência lógica, que deve ser observada, implicando

QUADRO X - SÍNTESE DA PROGRAMAÇÃO QUADRIENAL DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO

ENTIDADES EXECUTORAS, ESTIMATIVA E FONTE PROVÁVEL DE RECURSOS FINANCEIROS

PROGRAMA	PROJETO	ENTIDADE(S) EXECUTOR(A)(S)	PRAZO (MESES)	RECURSOS FINANCEIROS		
				ESTIMATIVA Cr\$ 1.000,00(*)	FONTE PROVÁVEL	
LEVANTAMENTOS BÁSICOS	A.1 - Mapeamento geológico de me- di-detallie	CPRM	48	180.000	SUDENE DNPM	
MINERAL PESQUISA E PROSPECÇÃO	PROSPECÇÃO EXPLORATÓRIA E PRELIMINAR	B.1.1 - Mineralizações extra- tiformes nos metamor- fitos epizonais	CPRM	12	16.000	DNPM SUDENE
		B.1.2 - Mineralizações metáli- cas na bacia costeira	CPRM	3	500	CPRM
		B.1.3 - Mineralizações em ro- chas máfico-ultramáfi- cas	CPRM CDRM	24	14.000	GOV. PB SUDENE DNPM
		B.1.4 - Ouro dos Cariris Ve- lhos	CPRM	16	20.000	GOV. PB GOV. PE CPRM SUDENE
	AVALIÇÃO DE JAZIMENTOS ECONÔMICA	B.2.1 - Avaliação de jazimen- tos de scheelita	EMP. PRIV. CDRM CPRM	24	26.000	EMP. PRIV. SUDENE CPRM DNPM GOV. PB
		B.2.2 - Avaliação de pegmatí- tos	CDRM CPRM	34	18.000	CPRM SUDENE GOV. PB
		B.2.3 - Avaliação de depósitos de ferro	CDRM	12	4.000	GOV. PB
		B.2.4 - Avaliação de calcários	CDRM	48	15.000	GOV. PB.
		B.2.5 - Avaliação de materiais para cerâmica branca	CDRM	12	6.000	SUDENE GOV. PB
		B.2.6 - Avaliação dos depósi- tos de fosforita	CPRM	16	60.000	CPRM
		B.2.7 - Avaliação de argilas para cerâmica verde lha	CDRM	24	7.500	SUDENE GOV. PB
		B.2.8 - Estudo de pedras pre- ciosas e ornamentais	CDRM	6	2.000	GOV. PB
B.2.9 - Avaliação de jazimen- tos de barita e fluo- rita		CPRM	24	16.000	DNPM SUDENE	
B.2.10- Estudo de jazimentos de mármore e rochas ornamentais		CDRM	12	4.000	SUDENE GOV. PB	
B.2.11- Água subterrânea		CPRM CDRM	48	340.000	SUDENE GOV. PB GOV. FED. (1)	
B.2.12- Estudos complementares		CDRM CPRM	24	50.000	DNPM SUDENE GOV. PB	
TECNOLOGIA MINERAL		CPRM ITEP IPT EMP. PRIV.	48	120.000	GOV. FED. (1) SUDENE DNPM	
ECONOMIA MINERAL		CDRM DNPM	48	20.000	DNPM SUDENE GOV. PB	
COOPERATIVISMO MINEIRO	E.1 - Implantação de cooperati- vas mineiras	CDRM CPRM SUDENE	24	320.000	SUDENE CPRM CDRM (1) GOV. FED. (1)	
FINANCIAMENTO E FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL		SUDENE CPRM GOV. PB. GOV. FED. (1)	48	360.000	SUDENE CPRM GOV. PB. GOV. FED. (1)	
TOTAL				1.600.000		

(1) - Outros órgãos federais de financiamento e fomento à pesquisa, lavra, tecnologia e cooperativismo.
A estimativa de custos refere-se a preços vigentes em setembro/1979.

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DA PARAIBA

CRONOGRAMA 2 - PROGRAMAS A SEREM DESENVOLVIDOS

PROGRAMA		PROJETO	1980	1981	1982	1983
LEVANTAMENTOS BÁSICOS		A.1 - Mapeamento geológico de semi-detulhe				
PROSPECCÃO E PESQUISA MINERAL	PROSPECCÃO EXPLORATÓRIA E AVALIAÇÃO PRELIMINAR	B.1.1 - Mineralizações estratiformes nos metamorfitos epizonais				
		B.1.2 - Mineralizações metálicas na bacia costeira				
		B.1.3 - Mineralizações em rochas máfico-ultramáficas				
		B.1.4 - Ouro dos Cariris Velhos				
	AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE JAZIMENTOS	B.2.1 - Avaliação de jazimentos de scheelita				
		B.2.2 - Avaliação de pegmatitos				
		B.2.3 - Avaliação de depósitos de ferro				
		B.2.4 - Avaliação de calcários				
		B.2.5 - Avaliação de materiais para cerâmica branca				
		B.2.6 - Avaliação dos depósitos de fosforita				
		B.2.7 - Avaliação de argilas para cerâmica vermelha				
		B.2.8 - Estudo de pedras preciosas e ornamentais				
	AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE JAZIMENTOS	B.2.9 - Avaliação de jazimentos de bari-ta e fluorita				
		B.2.10 - Estudo de jazimentos de mármore e rochas ornamentais				
B.2.11 - Água subterrânea						
B.2.12 - Estudos complementares						
TECNOLOGIA MINERAL						
ECONOMIA MINERAL						
COOPERATIVISMO MINEIRO		E.1 - Implantação de cooperativas mineiras				
FINANCIAMENTO E FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL						

também em uma distribuição equânime ao longo do quadriê
nio, tanto em volume de trabalho quanto em desembolso finan
ceiro, conforme mostrado no quadro XI. Neste quadro, os quan
titativos de recursos financeiros a serem liberados anualmen
te pelas prováveis fontes governamentais incluem as verbas
destinadas a financiamento.

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DA PARAÍBA
QUADRO XI - PREVISÃO FINANCEIRA DO QUADRIÊNIO 1980/83
EM Cr\$ 1.000.00

F O N T E S		1980	1981	1982	1983	T O T A L
GOV. PB.	FDPM	25.000	40.000	60.000	125.000	250.000
	OUTRAS (1)	10.000	15.000	25.000	50.000	100.000
GOV. FED.	CPRM	50.000	65.000	45.000	40.000	200.000
	SUDENE	150.000	150.000	150.000	150.000	600.000
	DNPM	50.000	50.000	50.000	50.000	200.000
	OUTRAS (1)	25.000	25.000	25.000	25.000	100.000
EMPRESAS PRIVADAS (2)		40.000	40.000	35.000	35.000	150.000
T O T A I S :		350.000	385.000	390.000	475.000	1.600.000

(1) Outras fontes governamentais

(2) Recursos próprios

4 - BIBLIOGRAFIA

AMARAL, A. J. R. do et alii - Evolução paleogeográfica da sequência clástica basal da Bacia sedimentar Costeira Pernambuco - Paraíba. In.: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8º, Campina Grande, 1977. Resumo das Comunicações. Campina Grande, Soc. Bras. Geol., Nucleo Nordeste, 1977.p.14-15.

ANDRITZKY, Georg - Geologia e ocorrências de scheelita na área de Santa Luzia, Estados da PB e RN. Recife, SUDENE/Missão Geológica Alemã, 1972, 2v. il.

ANUÁRIO Mineral Brasileiro, 1978, Brasília, 1979, 318 p.

BARBOSA, Octávio - Nota sobre a possível presença de evaporitos na Bacia de Souza, Estado da Paraíba, |s.l.|, |s.ed.|, 1969.

BARBOSA, Octávio - Projeto Ouro-Piancó, PB: relatório final. Rio de Janeiro, DNPM, 1968. 13 p. il.

BARBOZA, Frederico Lopes Meira - Perfil analítico do tungstênio. Rio de Janeiro, DNPM, 1973, 69 p. il. (Boletim, 24)

BASTIAN, Ernesto B. - Relatório sobre estimativa de reservas de pegmatitos cauliniticos dos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. |s.l.| |s.ed.| 1971, 4 p.

BEURLLEN, Hartmut - Avaliação das potencialidades da região da Borborema para produção de fluorita. Bol. letim Mineralógico, Recife, 23(5):5, nov, 1977.

BEURLLEN, Hartmut - Estudo geológico numa área do município de Sumé - Paraíba. Recife, UFPE/ Escola de Geologia, 1965. 64 p. il. (Relatório de Graduação em Geologia)

BRASIL. DNPM - Estudo sobre o fósforo da área costeira Pernambuco-Paraíba, Rio de Janeiro, Seção de Economia Mineral, 1974, 43 p.

CALDASSO, Alfeu L. da S. - Jazida de argila de Boa Vista, PB. Bol. Soc. Bras. Geol., São Paulo, 16 (1):5-24, 1967.

CALDASSO, Alfeu L. da S. et alii - Novas ocorrências de argilas montmoriloníticas na Paraíba. In.: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 5º, Recife, 1971. Resumo das Conferências e Roteiro das Execursões. Recife, Soc. Bras. Geol./Núcleo do Nordeste, 1971. p. 11-12.

COMPANHIA de Pesquisa de Recursos Minerais - Plano estratégico para o desenvolvimento mineral do Nordeste : programa de ação da CPRM. Recife, 1979, 94 f. il.

COMPANHIA de Pesquisa de Recursos Minerais - Sugestões de programas gerais visando ao incremento do setor mineral do Estado da Paraíba: janeiro/1979. Recife, 1979. 38 f. il.

CUNHA, Alexandre C. da & RAMOS NETO, João L. - Relatório de pesquisa preliminar de argila, ocorrência de Campinhos. Pedra Lavrada - PB. Recife, CONESP, 1977, 44 p.

FARINA, Mário - Lítio do Ceará e da Paraíba / Rio Grande do Norte : programa de aproveitamento das jazidas pegmatíticas. Recife, CPRM, 1979, 47 f. il.

FARINA, Mário - Ultrabásitos niquelíferos de Catingueira, PB: considerações sobre a geoquímica e a geologia econômica. Recife, SUDENE/DRN, 1969, 76 p. (Série Geologia Econômica, 7)

HUBER, Gunter - RIB Rutilo e ilmenita do Brasil S/A : projeto de lavra. Rio de Janeiro, MME, 1977, 48 p.

OLIVEIRA, José Liberato de - Pesquisa de matérias primas cerâmicas na Paraíba ("Taguá", "Filito cerâmico", "Talco cerâmico", argila "Ball clay"), João Pessoa, CINEP, 1979, 62 f. il.

OLIVEIRA E SILVA, H. R. de - Argilas industriais no nordeste, Cerâmica, 23(96):285-291, nov./ dez. 1977.

PEDROSA, Loman Leite et alii - Projeto cadastramento dos recursos minerais metálicos do Estado da Paraíba. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. Anais do ... Recife, Soc. Bras. Geól., 1978. p. 1850 - 1865.

PEREIRA, Eliezer Braz et alii - Avaliação econômica do setor mineral da Paraíba. Campina Grande, ATECEL, 1978. 164 f. il.

PINTO, Geraldo Garrido & PIMENTEL, Euclides de C. - Considerações geo-econômicas sobre os depósitos argilosos de Boa Vista, PB, Recife, DNPM/4º Distrito, 1968, 20 p. (Relatório inédito)

ROY, Pierre Laurent et alii - Estudo dos pegmatitos do (RN) e da (PB). Recife, SUDENE, 1964. 124 p. (Série Geologia Economica, 1)

ROY, Pierre Laurent - Jazidas e ocorrências de scheelita em Malhada Limpa e Timbaúba (RN) e (PB). Recife, SUDENE, 1964. 20 p. il. (Série Geologia Economica, 3)

SANTOS, Edilton J. dos - Províncias scheelitíferas do Nordeste. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27, Aracaju, 1978. Roteiro de Execuções. Aracaju, Soc. Bras. Geol., 1973. p. 31-96.

SANTOS, Edilton J. dos & ZANINI, Luiz Fernand P. - Plano mestre de geologia e mineração do Rio Grande do Norte, Recife, CPRM/Governo do Estado do Rio Grande do Norte, 1978, 94 f. il.

SANTOS, Persio de S. - Estudo tecnológico de argilas montmorinoníticas do Distrito de Boa Vista, município de Campina Grande, PB. São Paulo, USP/Dep. Eng. Química, 1968. 53 p.

SCHEID, Cláudio & MUNIS, Marcos de B. - Projeto cadastramento dos recursos minerais não metálicos do Estado da Paraíba. Recife, CPRM/Governo do Estado da Paraíba, 1976. 5v. il.