GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO

SECRETARIA DE INDÚSTRIA, COMÉRCIO E MINAS

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

PHC
012999
2007

I-96

SUREMI
SEUOTE

ARQUIVO TÉCNICO
904-5
1 V. —

CONVÊNIO GOVERNO DO ESTADO — CPRM

1979

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

GOVERNO MARCO MACIEL

SECRETÁRIO DE INDÚSTRIA, COMÉRCIO E MINAS: EDUARDO LOPES DE VASCONCELLOS

ACOMPANHAMENTO DO PLANO

GEÓLOGO EMMANOEL WANDERLEY DUARTE

- Diretor do Departamento de Desenvolvimento de Atividades de Mineração da SICOM.

SUREMI
SEDOFE
ARQUIVO TÉCNICO
Item nº 904 - S
Nº de volumes 1 Vol.

RECIFE - 1979

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO

SECRETARIA DE INDÚSTRIA, COMÉRCIO E MINAS

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

CONVÊNIO GOVERNO DO ESTADO - CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

Presidente: J. R. de Andrade Ramos

Diretor da Área de Pesquisas: Édison F. Suszczynski

Superintendente de Recursos Minerais: Judson C. Silva

Superintendente Regional de Recife: Reinaldo Alves de Freitas

Coordenador de Recursos Minerais: Mário Farina

Executor do Plano: Aroldo A. de Mello (Chefe da Divisão de Geologia da CPRM/Recife)

Colaborador: Geólogo Hélio Paiva Macedo de França(CPRM/Recife)

ESTADO DE PERNAMBUCO

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO

1979 - 1982

S U M Á R I O

I - INTRODUÇÃO 1

II - SETOR MINERAL DE PERNAMBUCO - SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS 18

1 - Análise do Conhecimento Geológico Atual..... 19

2 - Aspectos do Setor Mineral do Estado 37

3 - Programas da Área Mineral em Execução..... 48

4 - Vocações Minerais do Estado 50

III - PROGRAMAÇÃO QUADRIENAL DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO..... 61

1 - Definição de Objetivos 62

2 - Prioridades e Estimativas das Metas a Alcançar. 64

3 - Estratégia de Ação 67

4 - Órgãos Estaduais Responsáveis pelo Setor Mineral 69

5 - Compatibilização com as Atividades de Outros Órgãos 73

6 - Programa Geologia e Mapeamento Básico 75

6.1 - Subprograma Carta Geológica de Pernambuco na escala 1/100.000 75

6.1.1 - Projeto Cachoeirinha 76

6.1.2 - Projeto Cabrobó/Curaçá 80

6.2 - Subprograma Levantamentos Aerogeofísicos 82

6.2.1 - Projeto Oeste de Pernambuco.... 82

6.2.2 - Projeto Leste de Pernambuco.... 83

6.3 - Subprograma Levantamentos Geoquímicos .. 84

6.3.1 - Projeto Geoquímica Regional.... 84

6.3.2 - Projeto Geoquímica de Detalhe... 86

7 - Programa Recursos Minerais Metálicos 87

7.1 - Subprograma Metais Ferrosos 87

7.1.1 - Projeto Ferro-Titânio, Vanádio.. 87

7.1.2 - Projeto Ferro 89

7.1.3 - Projeto Cromo, Níquel 92

7.2 - Subprograma Metais Não-Ferrosos 94

7.2.1 - Projeto Cobre 94

7.2.2 - Projeto Chumbo 95

7.2.3 - Projeto Alumínio 99

7.3 - Subprograma Metais Nobres..... 102

7.3.1 - Projeto Ouro 102

7.4 - Subprograma Metais Leves 104

7.4.1 - Projeto Berilo..... 104

8 - Programa Recursos Minerais Não-Metálicos..... 106

8.1 - Subprograma Materiais de Construção..... 106

8.1.1 - Projeto Areia 106

8.1.2 - Projeto Argila 108

8.1.3 - Projeto Calcário 111

8.1.4 - Projeto Feldspato e Quartzo 113

8.2 - Subprograma Materiais para Indústria Química 115

8.2.1 - Projeto Gipsita 115

8.2.2 - Projeto Fosfato 121

8.3 - Subprograma Matéria Prima Mineral ..... Não-Metálica 126

8.3.1 - Projeto Micas 126

8.3.2 - Amianto 128

8.3.3 - Grafite 130

9 - Programa Fontes Alternativas de Energia..... 132

9.1 - Subprograma Combustíveis Minerais 133

9.1.1 - Projeto Linhito 134

9.1.2 - Projeto Xisto betuminoso 141

9.1.3 - Projeto Turfa 143

9.1.4 - Projeto Outras Alternativas.... 145

10 - Programa Recursos Hídricos..... 147

10.1 - Subprograma Intensificação do Aproveitamento das Águas Subterrâneas..... 148

10.1.1 - Projeto Bacias Sedimentares.. 149

10.1.2 - Projeto Áreas Cristalinas.... 150

10.1.3 - Projeto Aluviões 152

10.2 - Subprograma Hidrogeologia da Faixa Costeira 153

10.2.1 - Projeto Aquífero Beberibe (Modelo matemático de simulação) 153

11 - Programa Mineração e Tecnologia Mineral..... 156

11.1 - Subprograma de Apoio Básico 157

- Atividade Estrutura Organizacional do Setor 157
- Atividade Apoio Técnico e Administrativo. 158
- Atividade Apoio Econômico/Financeiro 158

11.2 - Subprograma de Apoio Específico 160

- Atividade Ferro 160
- Atividade Gipsita..... 161
- Atividade Fosfato 161
- Atividade Calcário/dolomito 162
- Atividade Mármore e Granitos 162
- Atividade Argilas e Caulins 162
- Atividade Areia, Pedra e Brita 163
- Atividade Águas Minerais 163
- Atividade Água Subterrânea 163

11.3 - Subprograma Apoio Especial 164

- Atividade Cooperativismo Mineiro 164
- Atividade Controle Ambiental 170
- Atividade Conservação Mineral 170
- Atividade Fortalecimento das Empresas ESTADUAIS 170

12 - Estimativa Financeira e Fonte de Recursos 173

IV - BIBLIOGRAFIA 176

ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 - Mapeamento Geológico na escala 1/1.000.000 . 20

Figura 2 - Mapeamentos Geológicos na escala 1/500.000 . 21
Figura 3 - Mapeamentos Geológicos na escala 1/250.000 . 22
Figura 4 - Mapeamentos Aerogeofísicos nas escalas 1/250.000 e 1/100.000 25
Figura 5 - Mapeamentos Geofísicos Autoportados na escala 1/250.000 27
Figura 6 - Mapeamentos Geológicos na escala 1/100.000 . 30
Figura 7 - Mapeamentos Geológicos na escala 1/50.000 ou maior 31
Figura 8 - Mapeamentos Hidrogeológicos nas escalas 1/500.000 e 1/100.000 32
Figura 9 - Localização dos principais poços para Água subterrânea 33
Figura 10 - Mapas Topográficos 34
Figura 11 - Recobrimento Aerofotográfico 35
Figura 12 - Esboço Geológico do Estado de Pernambuco ... 51
Figura 13 - Mapa de ocorrências de recursos minerais não metálicos 54
Figura 14 - Mapa de ocorrências de recursos minerais metálicos 57

QUADROS

Quadro 1 - Comparação do Setor Mineral Brasileiro com os de outras nações de grande extensão Territorial 4
Quadro 2 - Valor da Produção Mineral da Área sob Jurisdição do 4º Distrito do DNPM 38
Quadro 3 - Percentuais da Produção Mineral dos Estados sob Jurisdição do 4º Distrito do DNPM 39

Quadro 4 - Demonstrativo da receita arrecadada nos exercícios de 1972 a 1978, em Pernambuco 41
Quadro 5 - Arrecadação do Imposto Único Sobre Minerais , período 1973 - 1977 (Por regiões e unidades da Federação) 42
Quadro 6 - Substâncias minerais que contribuiram para arrecadação do IUM (período 74 - 77) 43
Quadro 7 - Relação das 10 (dez) mais importantes substâncias minerais no período 1974 - 1977 44
Quadro 8 - Alvarás de pesquisa por substância mineral ... 45
Quadro 9 - Concessões de lavra existentes por ano e substâncias 46
Quadro 10 - Financiamento concedido à Industria de Mineração no período 1974 - 1977 47
Quadro 11 - Projetos do setor mineral atualmente em execução 49
Quadro 12 - Produção da mina e da usina de beneficiamento da FASA 123
Quadro 13 - Produção de fosfato bruto em Pernambuco 124
Quadro 14 - Análise comparativa de linhitos... 137
Quadro 15 - Síntese do Programa Mineração e Tecnologia Mineral 172
Quadro 16 - Previsão dos investimentos no quadriênio 1979/82 174

CRONOGRAMAS

Cronograma I - Programa Geológia e Mapeamento Básico 74
Cronograma II Programa Recursos Minerais Metálicos 86
Cronograma III Programa Recursos Minerais Não-Metálicos ... 105
Cronograma IV Programas Fontes Alternativas de Energia e Recursos Hídricos 131

TABELA

Tabela 1 Posição relativa no Brasil dos principais recursos minerais..... 9

ESTADO DE PERNAMBUCO

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO

1979 - 1982

I - INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

Vive o país um momento de intensa expectativa para superar os efeitos causados na sua economia, decorrentes principalmente da crise energética, consequência da alta assustadora dos preços do petróleo importado.

Os reflexos dessa situação, já há alguns anos esperados, chegam a desafiar os mais competentes planejadores do Governo, que têm procurado através de "modelos econômicos" encontrar a solução desejada.

A modernização da vida no mundo ocidental tem provocado o consumo, cada vez mais elevado, de energia e de recursos minerais. Nessa escalada estão os paises industrializados e aqueles em via de desenvolvimento, como o Brasil.

No caso específico brasileiro, país tradicionalmente e ainda hoje considerado agrícola, o modelo de desenvolvimento idealizado caracterizou-se por uma tendência "upstream" ou seja dos bens finais para trás quando, nos anos 1930-40, deu-se início ao processo de industrialização pela substituição da importação de bens de consumo supérfluo. Esse processo continuou ainda nas décadas de 1950-60 com a substituição de bens de consumo durável e, somente a partir de 1967 atingiu-se o estágio de substituição de equipamentos e indústria de base.

Tal não poderia ter sido outro rumo a ser seguido, considerando o insuficiente grau de conhecimento de seu subsolo, aliado à falta de tecnologia adequada. Sabe-se que somente a partir de 1957, a nação veio a preocupar-se com a formação de profissionais da geologia, com a implantação através da Campanha de Formação de Geólogos (CAGE), dos primeiros cursos profissionais.

A década de 60 assiste uma verdadeira revolução no que tange à exploração do conhecimento da geologia e dos recursos minerais do território nacional. Centenas e mais centenas de geólogos foram rapidamente absorvidos por um mercado em franca expansão. Multiplicam-se os cursos de geologia e, consequentemente aumenta o contingente de mão-de-obra especializada. Definitivamente cessa a dependência humana externa do setor, e consolida-se o pensamento técnico-científico dos problemas geológicos nacionais.

Ainda nessa década traçam-se os rumos da política mineral para se conhecer a potencialidade dos recursos minerais e fomentar o aumento da produção mineral interna. A fim de cumprir essa política e ocupar os vazios geológicos do nosso país cria-se a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM, que teria também a atribuição de fomentar a produção mineral, não apenas com as suas pesquisas próprias mas, atraindo a iniciativa privada com uma linha de crédito à projetos de pesquisa mineral.

Na década de 70 alcança-se uma maturidade dos problemas geológicos nacionais reconhecendo-se o atraso do setor mineral brasileiro, quando comparado com o de outras nações de grande extensão territorial. Vide Quadro 1.

Transcrevemos abaixo um resumo dessas razões, segundo trabalho divulgado pela Associação dos Geólogos de Pernambuco (1979).

1) A legislação mineira vigente até 1967, vinculava o subsolo ao solo, dando ao superficiário a prioridade para exploração das jazidas minerais. Isto inibia fortemente as empresas de mineração a efetuar estudos regionais, já que não havia qualquer garantia de que a descoberta de uma ocorrência promissora teria a pesquisa autorizada pelo proprietário do

QUADRO 1

COMPARAÇÃO DO SETOR MINERAL BRASILEIRO COM OS DE OUTRAS NAÇÕES DE GRANDE EXTENSÃO TERRITORIAL (+)

	Brasil	México	E.U.A.	Canadá	Austrália	África do Sul
PNB - US bilhões	100	80	1.475	167	28	26
Taxa média de crescimento do PNB nos últimos 5 anos.	9%	6%	6%	6%	4%	5%
PMB-US$ bilhões	2,0	3,5	62,0	13,0	4,5	4,7
Taxa média de crescimento do PMB nos últimos 5 anos.	25%	15%	12%	15%	15%	10%
Participação do PMB no PNB	2%	4,5%	4,2%	8,5%	15%	18%

Fonte: Arthur D. Little Ltda. - 1976.

(+) - Dados referentes ao ano de 1974.

solo e pelo DNPM.

Com a modificação do Código de Mineração em 1967, esta falha foi sanada, dinamizando fortemente as pesquisas e acarretando a descoberta de mais de 70 jazidas de grande/médio porte no país. Entretanto, pelo longo tempo de maturação dos projetos mineiros, apenas alguns desses depósitos estão efetivamente em operação, contribuindo para a formação do Produto Mineral Bruto Brasileiro.

2) A falta de pessoal habilitado, já que as primeiras turmas de geólogos formaram-se no país em 1959. Como consequência disso somos extremamente carentes, em termos de infraestrutura geológica: mapeamento, levantamentos aero-fotogramétricos e aerogeofísicos. Assim é que só recentemente foi divulgado pelo DNPM a Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo (1:1.000.000), além de levantamentos de áreas isoladas na escala 1:250.000. O ideal seria que toda a superfície do país estivesse levantada nas escalas de 1:50.000 e/ou 1:20.000 como ocorre em quase todos os paises geologicamente desenvolvidos. Do ponto de vista aerogeofísico, que apresentou ótimos resultados em diversos paises, como o Canadá, apenas pequena parcela do território nacional está coberto por levantamentos aero-magnetométricos e gama-espectrométricos, faltando quase totalmente os levantamentos aero-eletro-magnetométricos.

3) A política econômica do país, que desde 1930 implantou um modelo de desenvolvimento que parte dos bens finais e, com isso, desincentivou a produção interna de matérias primas e concentrou a indústria de transformação mineral (siderurgia, fábrica de fertilizantes, etc.) nas redondezas dos grandes centros urbanos e dos portos. Hoje, as jazidas descobertas no interior não são, as vezes, competitivas,

por problemas de transporte até esses centros de transformação.

4) A baixa prioridade do setor mineral na política global do país, a nível histórico, como salientou a revista Exame em 10.08.77 - o setor mineral se constitui no país, prioridade 5: antes dele estão os setores bancário, comercial, agrícola e industrial.

A baixa prioridade governamental pode ser aferida por uma série de indicadores, tais como: a) a pequena participação da mineração no orçamento do Ministério das Minas e Energia, que dirige cerca de 95% dos seus recursos para o setor energético; b) a maioria dos projetos integrados de mineração no país está caminhando em rítmo aquém do desejado, principalmente por falta de injeção de recursos. Assim ocorre com o Projeto Carajás e ALBRÁS no Pará, como o Projeto Potássio em Sergipe, com o Projeto Catalão de Goiás, etc.; c) entre 1975 e 1978 foram transferidos do DNPM para o Fundo Nacional de Desenvolvimento - FND cerca de Cr$ 950 milhões e, se mantidas essas retenções, até 1981 o FND terá absorvido recursos de Cr$ 1,7 bilhões, a preços de 1979; d) os investimentos, no país, na prospecção e avaliação de depósitos minerais, totalizaram 352 milhões de dólares, no período 1968-77 (excluídas as despesas com petróleo e urânio), para um Produto Mineral Bruto de 7,7 bilhões de dólares, o que comprova que está sendo investido no setor apenas 5% do PMB. Esta taxa é internacionalmente reconhecida como aceitável, para paises geologicamente desenvolvidos e com forte participação do setor mineral no PIB, mas é insuficiente em paises como o nosso, que se encontra nos estágios iniciais do desenvolvimento mineiro; e) em 1977, e este não é um ano atípico, somados os investimen-

tos das empresas estatais e privadas que atuam no setor, o total de recursos dirigidos a pesquisa mineral no Brasil, foram pouco superior à 120 milhões (exclusive petróleo e urânio) de dólares, enquanto que só de IUM (imposto único sobre minerais) foi arrecadado 143 milhões de dólares, no mesmo período. Vê-se desta forma, que está sendo aplicado menos do que o país tem arrecadado diretamente com impostos resultantes da exploração mineral; f) muitos projetos da área mineral, são decididos em outros Ministérios, sem a participação do órgão responsável, que é o Ministério das Minas e Energia. O CONSIDER e a SIDERBRÁS, por exemplo, fazem suas projeções e programam o rítmo do aumento da produção de aços e derivados, sem levar em conta a capacidade da mineração brasileira.

Ainda segundo a Associação dos Geólógos de Pernambuco, uma maior prioridade ao setor mineral, acarretaria, sem dúvida, uma reversão na situação atual e, neste aspecto, a história da pesquisa dos minerais radioativos no país é bastante ilustrativa. Até a assinatura do acordo Nuclear Brasil/Alemanha, os trabalhos de prospecção de urânio foram conduzidos em rítmo lento, com baixa injeção de recursos, tendo sido dimensionados apenas 5.000 t de U_3O_8. A partir de 1975, foram gastos em prospecção de minerais radioativos cerca de 84 milhões de dólares e, em contra partida, as reservas atuais do país totalizam 142.300 t de U_3O_8, suficientes para abastecer 35 usinas núcleo-elétricas do tipo Angra II, de 1.300 MW instalados cada uma, por toda a sua vida útil. Assim, em poucos anos o Brasil passou de uma posição insignificante em reservas de minerais radioativos, para a 6ª posição no bloco ocidental, com o crescimento das reservas de urânio a uma taxa média de 305% a.a., no período 75/78.

Apesar da importância de suas jazidas de ferro, manganês, nióbio, alumínio, caulim e do destaque de suas gemas internacionalmente conhecidas, ainda é um país de pequena tradição mineira. Paradoxalmente à sua extensão territorial, continua altamente dependente de Recursos Minerais do subsolo alheio, calculada hoje em cerca de 70% e avaliada em torno de 7,5 bilhões de dólares, com grandes probabilidades de alcançar 8,5 bilhões de dólares no final do ano.

Com este desafio procura o Governo traçar uma política de prioridade à substituição de importação de bens minerais. Trata-se urgentemente de bloquear as reservas minerais de recursos energéticos e não energéticos existentes no território nacional, na tentativa de modificar o quadro da Tabela 1 , principalmente no que concerne aos recursos minerais carentes.

A alteração já produzida na conjuntura nacional em termos de minerais carentes, suficientes e abundantes observados ness a tabela resultou de numerosas descobertas, tais como níquel em Barro Alto (GO), ferro na Serra de Carajás(PA), amianto em Canabrava (GO), bauxita no rio Trombetas (AM e PA) e Paragominas (PA), salgema em Alagoas, potássio em Carmópolis (SE), fosfato em Patos de Minas (MG), carvão no Rio Grande do Sul, zinco em Paracatu (MG), chumbo em Adrianópolis (PR) cobre em Bom Jardim (GO) e outros.

No Nordeste surgiram as jazidas de amianto de Batalha (AL), ferro em Belmonte (PE) e Jucurutu e Florânia (RN), scheelita em Lages e Currais Novos (RN), ferro-titânio, vanádio em Campo Alegre de Lourdes (BA), níquel em Catingueira (PB) e São João do Piauí (PI), amianto em São João do Piauí (PI), cromo em Andorinha e Medrado (BA), novas ocorrências de

Tab.1- Posição relativa no Brasil dos principais recursos minerais.

ATÉ 1964	CARENTES	EM 1977	
Água Subterrânea	Fluorita	Água Subterrânea	-
Amianto	Gás Natural	-	Gás Natural
Anatásio	Grafita	-	-
Antimônio	Lítio	Antimônio	-
Apatita	Mercúrio	-	Mercúrio
Arsênico	Molibdênio	Arsênico	Molibdênio
Bentonita	Ouro	-	Ouro
Bismuto	Petróleo	Bismuto	Petróleo
Bromo	Piritas	-	-
Boro	Prata	Boro	-
Carvão metalúrgico	Platina	Carvão	Platina
Chumbo	Potássio	-	-
Cobalto	Rutilo	Cobalto	Rutilo
Cobre	Salgema	Cobre	-
Cromo	Sais de Br e Mg	-	-
Diatomito	Urânio	-	-
Ilmenita	Vanádio	-	-
Enxôfre	Vermiculita	Enxôfre	-
Estanho	Zinco	-	-
Total: 38		Total: 16	
	SUFICIENTES		
Argilas	Tório	-	-
Barita	Tungstênio	-	Tungstênio
Bauxita	Zircônio	-	-
Caulim		-	Amianto
Dolomita		-	Bromo
Granada		Granada	Chumbo
Mica		Mica	Grafita
Níquel		-	Lítio
Talco		-	Prata
			Zinco
Total: 12		Total: 10	

Tab. 1 (Cont.)

ATÉ 1964	ABUNDANTES	EM 1977
Berilo	Berilo	Caulim
Calcário	Calcário	Cromita
Cristal de rocha	Cristal de rocha	Diatomito
Ferro	Ferro	Dolomito
Gipsita	Gipsita	Ilmenita
Magnesita	Magnesita	Estanho
Manganês	Manganês	Fluorita
Nióbio-tantalatos	Nióbio-tantalatos	Níquel
Pedras Preciosas	Pedras Preciosas	Piritas
Terras raras	Terras raras	Potássio
	Apatita	Sais de Br e Mg
	Argila	Salgema
	Anatásio	Talco
	Barita	Tório
	Bauxita	Urânio
	Bentonita	Vanádio
		Vermiculita
		Zircônio
Total: 10	Total: 34	

Fontes diversas, principalmente: Yvan Barretto de Carvalho (1975) - Mineração Fator de Desenvolvimento do Nordeste e Francisco Moacyr de Vasconcellos (1972) - Perspectivas do Setor Mineral do Brasil: Atuação da CPRM.

cobre no Vale do Curaçá (BA), grafite em Solonópole (CE), urânio em Itatira (CE), ouro em Reriutaba (CE), cromo e titânio em Bodocó (PE), além do Fe-Ti, V de Floresta em Pernambuco.

Não obstante, o setor está a exigir maiores investimentos, quer pela necessidade de agilização dos projetos minerais, a fim de aproveitar rapidamente as jazidas já descobertas, quer para suprir as necessidades através a substituição dos recursos minerais importados.

Segundo Carvalho (1975) os investimentos governamentais no setor deveriam ser da ordem de 10% do valor anual das importações minerais, por um período mínimo de 10 anos.

Iniciaremos a década de 80 no ápice da crise energética. Atualmente já estamos comprando cerca de 1 milhão de barrís/dia de petróleo. A fim de evitar consequências imprevisíveis em decorrência dessa dependência energética, o Governo atual, através o Ministério das Minas e Energia tem de estabelecer uma política de redução de consumo de derivados do petróleo e de sua substituição por outras fontes de forma de energia.

Dentro da perspectiva pouco animadora que se nos apresentamos recursos minerais energéticos, há necessidade urgente de medidas que visem minimizar os efeitos negativos dessa dependência.

Dentro de um elenco de medidas visando esses objetivos estão o programa do álcool carburante, e o programa de utilização de carvão mineral nacional, como recursos energéticos capazes de contribuirem significativamente na política de redução e de substituição de derivados de petróleo.

A meta inicial do Governo de substituir até 25% dos derivados de petróleo à base do carvão mineral e seus subpro

dutos, exigirá a necessidade de se bloquear reservas da ordem de 100 bilhões de toneladas desse recurso mineral energético.

Considerando que as atuais reservas de carvão mineral, cerca de 15 bilhões de toneladas, estão localizadas principalmente nos Estados da região sul, predominantemente no Rio Grande, é fundamental a descoberta de qualquer tipo de carvão mineral em outras regiões do país.

Nesse aspecto vale destacar a importância que tem para o setor mineral de Pernambuco, a investigação de seus depósitos de carvão localizados na bacia do Jatobá e litoral do Estado.

Em termos de política mineral regional o Ministério das Minas e Energia, numa tentativa de contribuir para o fomento da produção mineral, e minimizar os efeitos negativos de ordem sócio-econômica a que, devido aos efeitos periódicos de longos períodos de estiagem por que passa a região Nordeste, elaborou o "Plano Estratégico de Desenvolvimento Mineral do Nordeste" no qual é dado ênfase especial aos pequenos depósitos e pequenas minas e também incentivada à constituição do "Cooperativismo Mineiro," trabalho este realizado pela CPRM.

Reconhece-se hoje que a região Nordeste oferece um quadro de condições condizentes ao desenvolvimento da pequena mineração. O número considerável de pequenos depósitos ao lado de uma população rural subempregada e de baixo custo, localizada em extensas áreas semi-áridas, são condições que, segundo a UNITAR - (United Nations Institute for training and Research) se prestariam ao desenvolvimento da pequena mineração.

Em se tratando de uma atividade do setor que teria a característica de uma "mineração de subsistência", muitos

aspectos que são inerentes aos grandes depósitos e grandes minerações tais como: alto risco do empreendimento, necessidade de investimentos contínuos nas atividades de pesquisa e prospecção, dificuldades no rítmo de produção, atratividade financeira, necessidade de ação internacional, etc., teriam aqui conotações absolutamente peculiares.

Não obstante, a pequena mineração é responsável por aproximadamente 10% da produção mundial de minérios. No Rio Grande do Norte em determinados anos, quer por influência da alta de preços ou longos períodos de estiagem, a produção de scheelita proveniente de atividade de garimpagem chega a alcançar 50% da produção do Estado.

Como característica das mais relevantes da pequena mineração para a região, destaca-se sua importância como grande absorvedora de mão-de-obra desempregada ou em disponibilidade sazonal, oferecendo aos trabalhadores rurais oportunidade de suplementar suas rendas.

Segundo a orientação do Ministério das Minas e Energia, a política da CPRM no Nordeste tem como meta fundamental para a região, transformar a mineração, inclusive a pequena e as cooperativas mineiras, em importante fundamento para o desenvolvimento econômico e social, tal meta é considerada prioritária para as amplas áreas onde a aptidão agropecuária é deficiente ou nula, consideradas as deficiências do solo e adversidade climática.

Para atingir a grande meta, conforme referido, foram fixados no âmbito da CPRM os seguintes objetivos intermediários segundo o seu plano estratégico para o Nordeste:

- Descobrir duas novas jazidas minerais por ano na região;

- Desenvolver esforços no sentido de que tenha andamento pelo menos um importante projeto de mineração em cada estado nordestino;

- Desenvolver esforços no sentido de, no menor prazo possível, descobrir uma jazida mineral, com reflexos sócio-econômicos imediatos em cada estado da região;

- Estudar e avaliar no prazo de seis anos o potencial dos insumos minerais importantes no Nordeste, tanto em termos de prioridade regional como nacional;

- Promover a conscientização, principalmente nos nordestinos, de que os recursos minerais existentes na região têm importância fundamental no desenvolvimento social e econômico da região, principalmente nas áreas de menor aptidão agropecuária;

- Dar condições, dentro de suas possibilidades, para promoção do aproveitamento industrial local dos insumos minerais produzidos na região;

- Promover a melhoria das condições da produção agrícola no Nordeste, com a descoberta e lavra de fertilizantes e corretivos de solo de origem mineral;

- Motivar, promover, apoiar e financiar a implantação e a evolução de empreendimentos minerais da iniciativa privada, através de :

  - Aplicação no Nordeste , com prioridade e incentivos especiais, dos recursos destinados a financiamento de pesquisa mineral;
  - Dando condições ou promovendo o apoio governamental a empreendimentos privados, inclusive através de associação minoritária para que os mesmos assumam majoritariamente a produção de insumos minerais na região;

- Promovendo e apoiando a pequena mineração, particularmente a instalada sob o modelo de cooperativas mineiras.

- Atrair, quando for adequado, recursos e cooperação técnica internacionais;

- Desenvolver a capacidade da mineração nordestina, particularmente a pequena e cooperativas mineiras, de assimilar parte significativa da mão-de-obra liberada pela agropecuária quando da ocorrência de secas;

- Harmonizar políticas e programas minerais no Nordeste. Evitar a superposição de tarefas;

- Apoiar a privatização da produção mineral;

- Estudar, propor e promover facilidades para a comercialização e financiamento da produção mineral, inclusive em certos casos, a garantia de aquisição da referida produção a preços mínimos de sustentação. Associar tal política à formação de estoques estratégicos de minérios,nos casos em que tal procedimento for do interesse nacional,e promoção da melhoria do desempenho da sua comercialização no exterior.

Em Pernambuco o setor mineral mais desenvolvido atualmente, e que oferece melhores perspectivas para investimento é aquele dos minerais não-metálicos. Neste grupo se destacam os depósitos de gipsita, fosforita, calcário e argila como os mais importantes, seguidos de caulim, areia, brita e feldspato.

Contudo, os recém-descobertos depósitos de ferro-titânio, vanádio; a necessidade de ampliar as reservas de ferro conhecidas; as perspectivas de se encontrarem pequenos depósitos de cromo, níquel, chumbo, alumínio, cobre; a urgência de se conhecer as reais potencialidades de seus depósitos de carvões; a necessidade de ampliar a gama de usos da gipsita; a

necessidade de reativar os trabalhos de mineração dos depósitos de fosforita; ressente-se o Estado de Pernambuco de uma série de medidas de apoio e incentivo ao seu setor mineral.

O Governo Estadual, reconhecendo a necessidade de uma política de ação visando o desenvolvimento da geologia e mineração em Pernambuco, resolveu adotar uma série de medidas importantes para organizar, motivar, intensificar e apoiar a atividade extrativa mineral no Estado, entre as quais:

- Transformação da Secretaria da Indústria e Comércio, através da Lei nº 7832, de 06.04.79 - D.O.E. de 07.04.79, em Secretaria da Indústria, Comércio e Minas, que dentre as suas atribuições normais passará também a coordenar o Setor Mineral do Estado, através do Departamento de Desenvolvimento de Atividades de Mineração - D.D.A.M.

- Instituir o Fundo de Minérios do Estado de Pernambuco - FUNDEMINAS - tendo por objetivo os meios para o aproveitamento de recursos minerais e o desenvolvimento do setor mineiro do Estado.

- Criar a MINÉRIOS DE PERNAMBUCO S/A sociedade de economia mista, de capital autorizado, vinculada à Secretaria da Indústria, Comércio e Minas, que terá como objetivo a mineração em geral, a pesquisa e a lavra de minérios, sua comercialização, importação e exportação, bem como a realização de estudos, pesquisas, projetos e serviços, avaliação de jazidas minerais e prospecção de recursos hídricos, para a execução de serviços de abastecimento d'água.

- Execução de programas de levantamento básico, indispensáveis ao estabelecimento das diretrizes de sua política mineral, tais como: o cadastramento dos seus recursos minerais e execução do mapa geológico do Estado na escala 1/500.000.

- Através do Instituto de Desenvolvimento de Pernambuco - CONDEPE, órgão ligado à Secretaria de Planejamento, promover, apoiar e incentivar a criação de Cooperativas Mineiras.

- Através da Fundação Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco - ITEP, estimular programas de tecnologia mineral.

Completando essa série de medidas, o Governo Estadual resolveu elaborar, através da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, o Plano Mestre de Geologia e Mineração, com o qual procura disciplinar uma política de ação para o setor mineral, segundo as diretrizes básicas do Ministério das Minas e Energia, e em consonância com o Plano Estratégico para o Desenvolvimento Mineral do Nordeste, segundo a política da CPRM preconizada para a região.

O presente documento encerra portanto, o Plano Mestre de Geologia e Mineração de Pernambuco, programado para o quadriênio 1979-1982. Nele é apresentada uma série de medidas, visando a promover um desenvolvimento adequado do setor mineral no Estado. O documento é dividido em duas partes essenciais. Na primeira, é apresentado um diagnóstico sucinto do conhecimento geológico e mineiro do Estado; a segunda parte contém as diretrizes básicas gerais do plano propriamente dito.

Vale destacar que, em função de suas legislações específicas, o sal marinho e os recursos minerais energéticos que constituem monopólio do Governo Federal, não foram aqui considerados.

ESTADO DE PERNAMBUCO

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO

1979 - 1982

II - SETOR MINERAL DE PERNAMBUCO

SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS

1 - Análise do Conhecimento Geológico Atual

2 - Aspectos do Setor Mineral do Estado

3 - Programas da Área Mineral em Execução

4 - Vocações Minerais do Estado

1 - ANÁLISE DO CONHECIMENTO GEOLÓGICO ATUAL

Pela inexistência de uma estrutura organizacional adequada, aliada à falta de uma política para o setor mineral capaz de definir programas compatíveis, com objetivos pertinentes a necessidade do Estado, os estudos geológicos efetuados ficaram quase que exclusivamente limitados a programas globais, destacando-se dentre eles os seguintes:

- Levantamentos Geológicos

Escala 1/1.000.000 (Carta Geológica do Brasil ao milionésimo) - A Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo constituí um depositório sintético de informações geológicas obtidas de trabalhos de geológia de campo e/ ou laboratório , por compilação, análise, crítica, sistematização, integração e interpretação dos dados disponíveis, objetivando fornecer os elementos necessários ao planejamento de investimentos governamentais e privados do Setor Mineral, bem como, possibilitar a divulgação ampla da Geologia do Brasil.

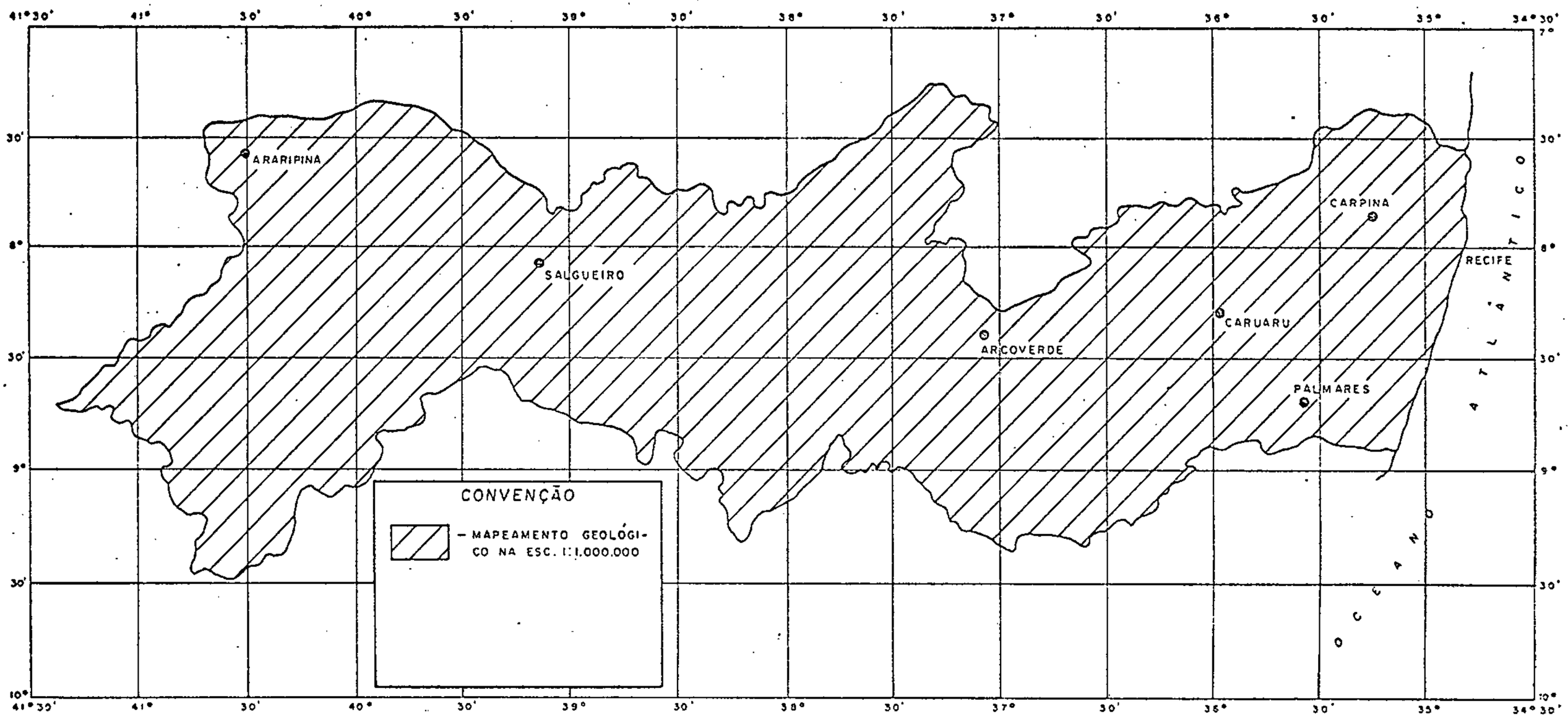
Trata-se de um instrumento de planejamento fundamental para o estabelecimento de estratégia do Setor Mineral, porque permite, assim como acontece com a utilização de outras escalas de síntese, a visão e o diagnóstico rápido dos problemas geológicos.

Escala 1/500.000 - Geologia Econômica de parte da região do Médio São Francisco - NE do Brasil - mapeamento geológico na escala 1/500.00.

A área do chamado "Projeto do Cobre" se define por um conjunto de cinco e um quarto quadrículas de 1° x 1° , entre os paralelos 7° S e 10° 30'S e os meridianos 37° e 40°. WGr. Compreende parte dos estados do Ceará, Paraíba, Pernambu

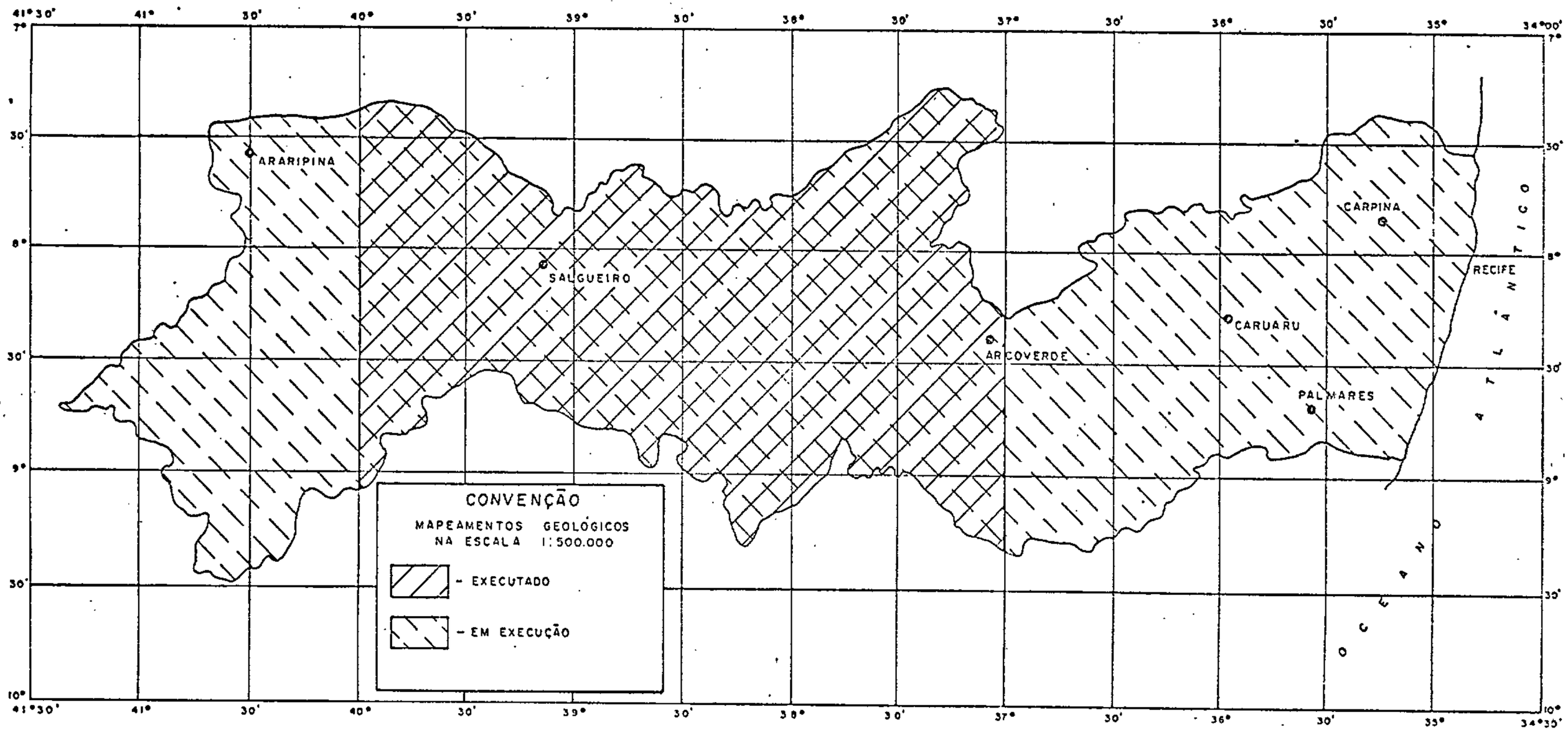
PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

FIGURA 1



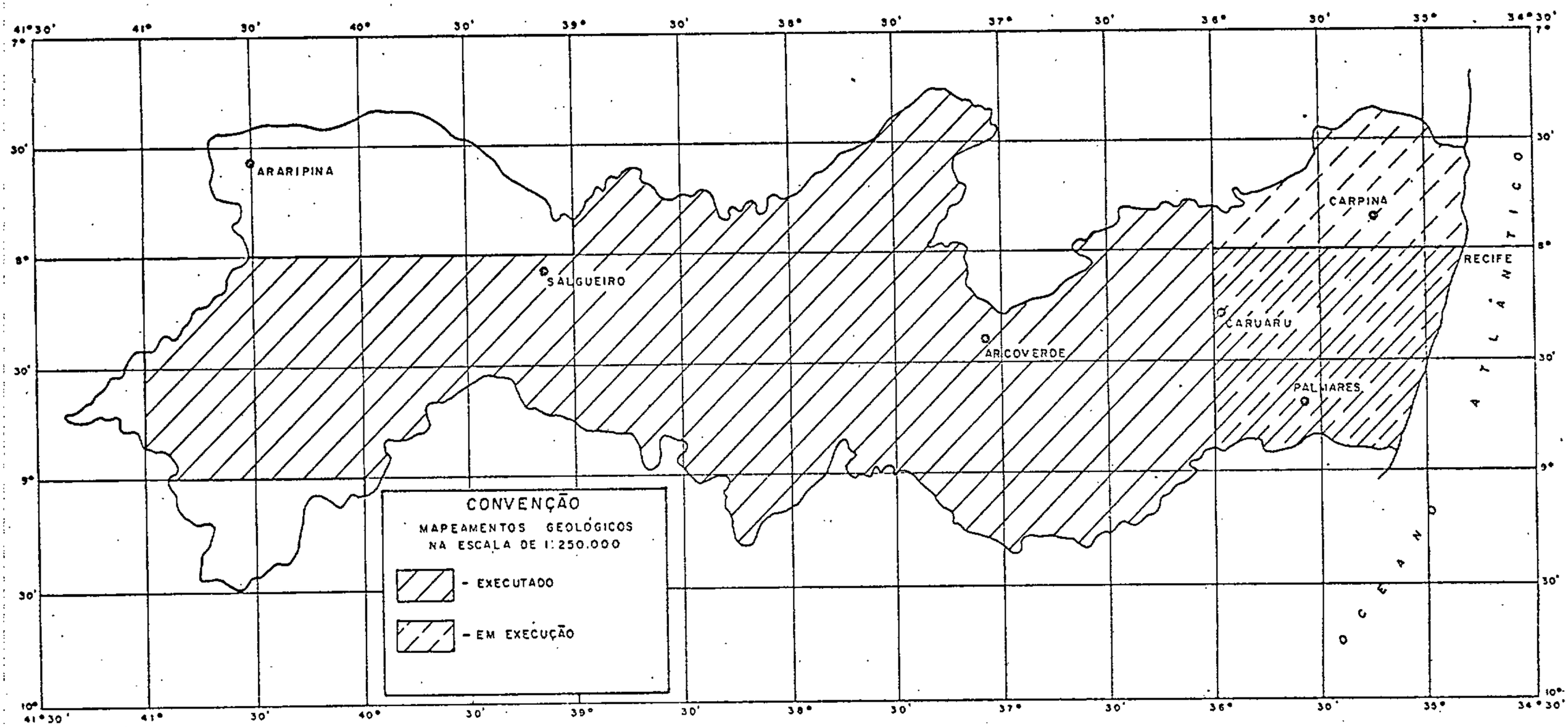
PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

FIGURA 2



PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

FIGURA 3



co e Bahia, totalizando cêrca de 60.000 quilômetros quadrados.

Nesta área o DNPM se propôs pesquisar, preferencialmente, ocorrências de depósitos cupríferos semelhantes ao de Caraíba, BA. O método seguido nessa busca foi o seguinte: n'uma fotointerpretação preliminar foram reconhecidas e marcadas as manchas de rochas básicas e ultrabásicas; em seguida, no campo, foram identificadas as manchas que eram representadas por piroxenitos com presença de minerais de cobre; nestas manchas foram então feitas secções de amostragem de solo para ensaios geoquímicos.

A par das investigações sôbre cobre, foi feita a geologia básica da área, tanto mais detalhada quanto permitiu o tempo estabelecido para a execução do trabalho. Compreende-se aqui por geologia básica tôda a sorte de investigações estratigráficas, estruturais, mineralógicas, petrológicas e paleontológicas.

Escala 1/250.000 - Projeto Agreste de Pernambuco- Levantamento geológico básico, na escala 1/250.000, incluíndo análise fotogeológica, etapas de campo, descrição de afloramentos, coleta de amostras para estudo em laboratório, cadastramento e caracterização da tipologia dos recursos minerais em toda a área estudada. Projeto executado pelo Convênio CPRM/DNPM.

Projeto Integração Geológico - Geofísica Cariris Velhos - Estudo integrado dos dados geofísicos e geológicos, na escala 1/250.000, com apoio de campo, permitindo satisfatória visualização dos principais traços estruturais da área, além de discussões sobre as principais anomalias magnéticas observadas e seus possíveis relacionamentos com fatos geológi-

co - econômicos conhecidos. São sugeridos alguns locais para estudo de avaliação do seu potencial mineral.

Geologia da Folha de Jutaí - Mapeamento geológico básico na escala 1/250.000, incluindo estudospetrográficos , de campo e laboratório, além de considerações geo-econômicas. Trabalho realizado para a SUDENE.

Síntese da Geologia do Pré-Cambriano da Folha Arcoverde Nordeste do Brasil - Mapeamento geológico básico na escala 1/250.000, incluindo estudos petrográficos de campo e laboratório, além de considerações geo-econômicas. Trabalho realizado para a SUDENE.

Sinópse ou Geologia da Folha Seridó - Trabalho de síntese geológica na escala 1/250.00, envolvendo aspectos litológicos, estratigráficos e estruturais, com consideração de ordem econômica realizado para a SUDENE.

Pesquisas Minerais nas Quadrículas de Patos, Salgueiro, Floresta, Arcoverde - Uauá - PB, PE, BA - Mapa geológico na escala 1/250.000.

Reconhecimento Geológico das Folhas Caruaru e Recife - Mapa geológico na escala 1/250.000.

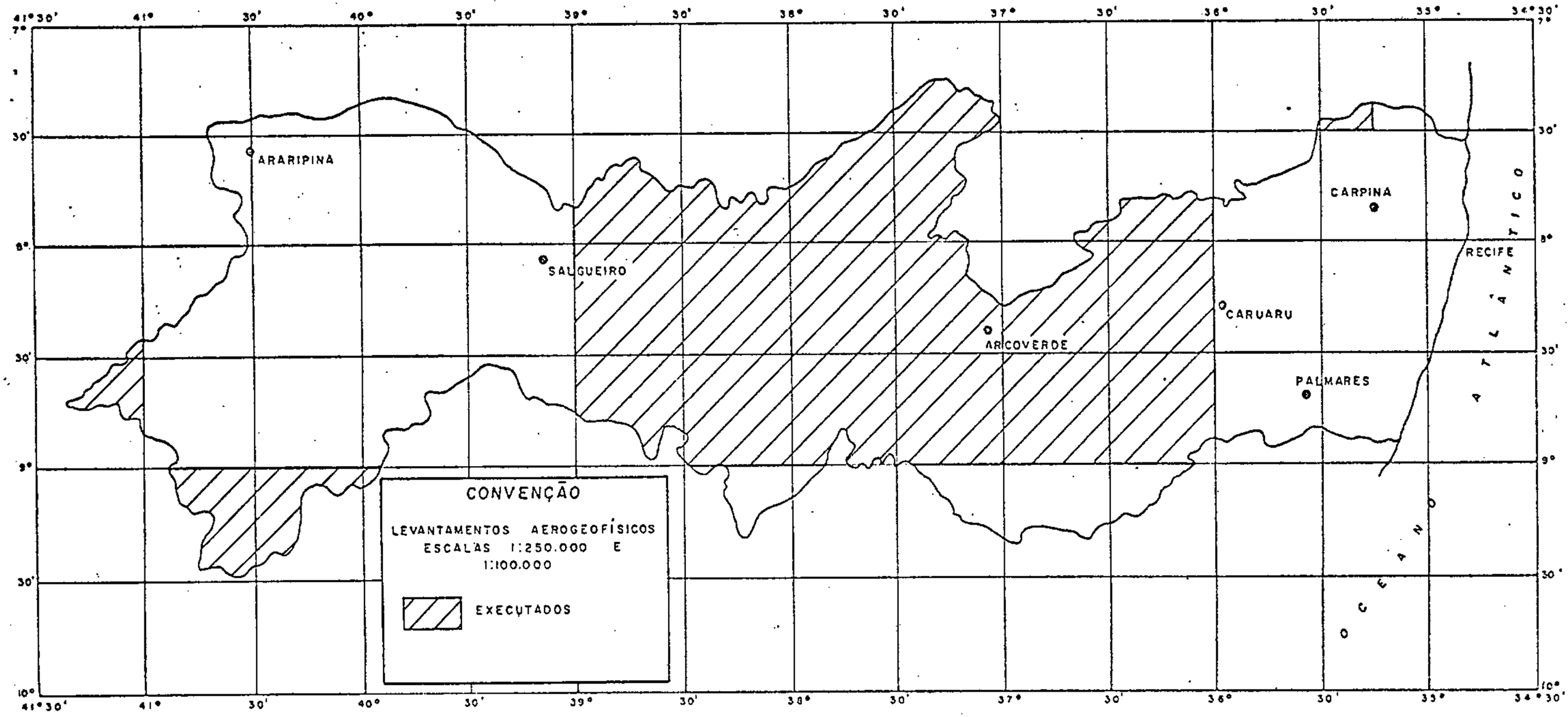
Levantamento Aerogeofísicos

Projeto Borda Sul da Bacia do Parnaíba (1:250.000)

Realizado em fins de 1976 e de 1977 sob contrato com a CPRM, o levantamento aerogeofísico denominado Projeto Borda Sul da Bacia do Parnaíba constou de perfilagem, utilizando-se os métodos magnetométrico (campo total) e gamaespectrométrico (radiação gama natural discriminada em 4 níveis energéticos distintos). Os vôos foram realizados com nave

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

FIGURA 4



gação visual e conduzidos à altura de 150m, orientados N-S e interespaçados de 2Km e de perfis de controle de direção E-W, espaçados de 20 Km.

O projeto localizado na região Centro-Ocidental do Nordeste Brasileiro, abrange principalmente as áreas dos Estados do Piauí e da Bahia, e em menor escala, áreas dos Estados de Pernambuco, Maranhão e Góias.

A integração destes resultados à geologia conhecida, permitiu obter novas informações sobre o arcabouço estrutural/tectônico (magnetometria) e apontar áreas com possível interesse econômico (principalmente a gamaespectrometria).

Projeto Aerogeofísico Caríris Velhos (1:100.000)

O Projeto Aerogeofísico Cariris Velhos refere-se a um contrato celebrado entre a GEOFOTO S.A. e a COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM - para a execução de um aerolevantamento gamaespectrométrico e magnetométrico de cerca de 37.500 quilômetros lineares, numa área de cerca de 68.000 km^2, situada no Estado da Paraiba e abrangendo a parte sudoeste do Estado do Ceará e a parte norte do Estado de Pernambuco.

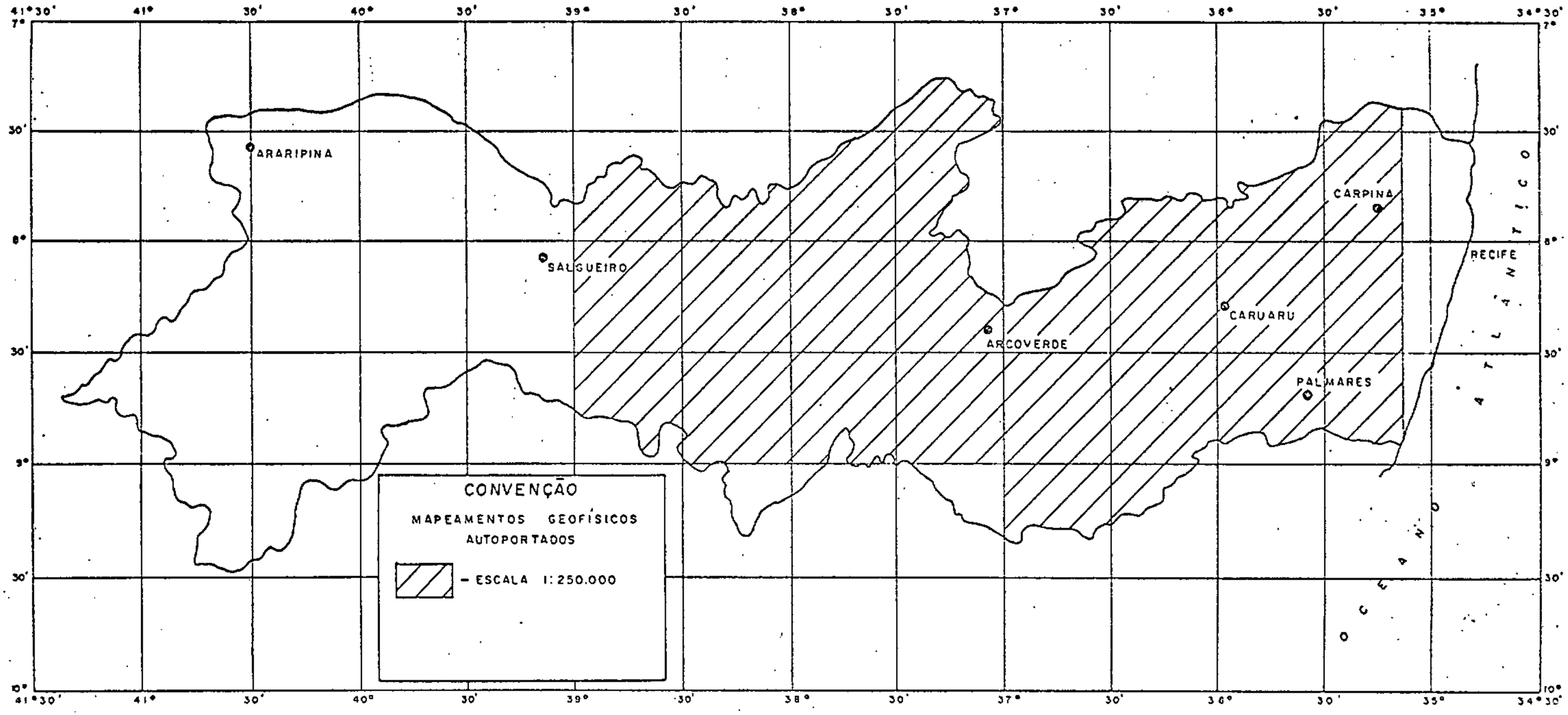
Levantamentos Geofísicos Autoportados

Projeto Garanhuns (Reconhecimento Radiogeológico - 1:250.000)

Reconhecimento radiogeológico autoportado de uma área de 35.000 Km^2 abrangendo a parte leste do Estado de Pernambuco e norte de Alagoas, limitada pelos meridianos 35° 07' 30" e 37° 00' 00" WGr., e pelos paralelos de 8° 00' 00" a 10° 00' 00" Sul. Aspectos sócio-econômicos, descrição detalha

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

FIGURA 5



da da metodologia aplicada, síntese sobre a estratigrafia , geologia estrutural e comentários a respeito das principais ocorrências minerais da área. Descrição da geologia e radiometria de 2 perfis representativos. Caracterização radiométrica das diferentesunidades litológicas e as respectivas variações de "background". Apresentação, localização, acesso, descrição croquis e tabelas sintéticas de duzentas e doze anomalias radiométricas, cinquenta e um pontos anômalos e duzentos e oitenta afloramentos. Principais conclusões, sugestões e recomendações relativas aos trabalhos desenvolvidos.

Projeto Integração Geológico-Geofísica Cariris Velhos.

O Projeto Integração Geológico-Geofísica Cariris Velhos, teve como principal objetivo a aplicação de dados aerogeofísicos (radiometria e magnetometria), como elementos' auxiliares ao aprimoramento dos mapas geológicos existentes (1:250.000) numa área com cerca de 72.000 Km^2, situada no Nordeste Oriental do Brasil e delimitada pelos paralelos 7° 00' 9° 00' Sul e meridianos $36^o00'$ - $39^o00'$ WGr.

O estudo integrado dos dados geofísicos e geológicos, com apoio de campo, permitiu uma satisfatória visualização dos principais traços estruturais da área, destacando algumas feições até então desconhecidas, bem como possibilitou acompanhar o zoneamento de extensas faixas migmatíticas, cuja delimitação pelos métodos de geologia de campo incorreria em tarefas das mais árduas.

Além de discussões sobre as principais anomalias magnéticas observadas e seus possíveis relacionamentos com fatos geológico-econômicos conhecidos, são sugeridos alguns locais para serem desenvolvidos estudos de avaliação do seu po

tencial mineral.

Todas as informações consideradas inovadoras para o conhecimento geológico da área, estão reunidas nos quatro mapas geológicos integrados que acompanham esse relatório.

Projeto Campina Grande (1:250.000)

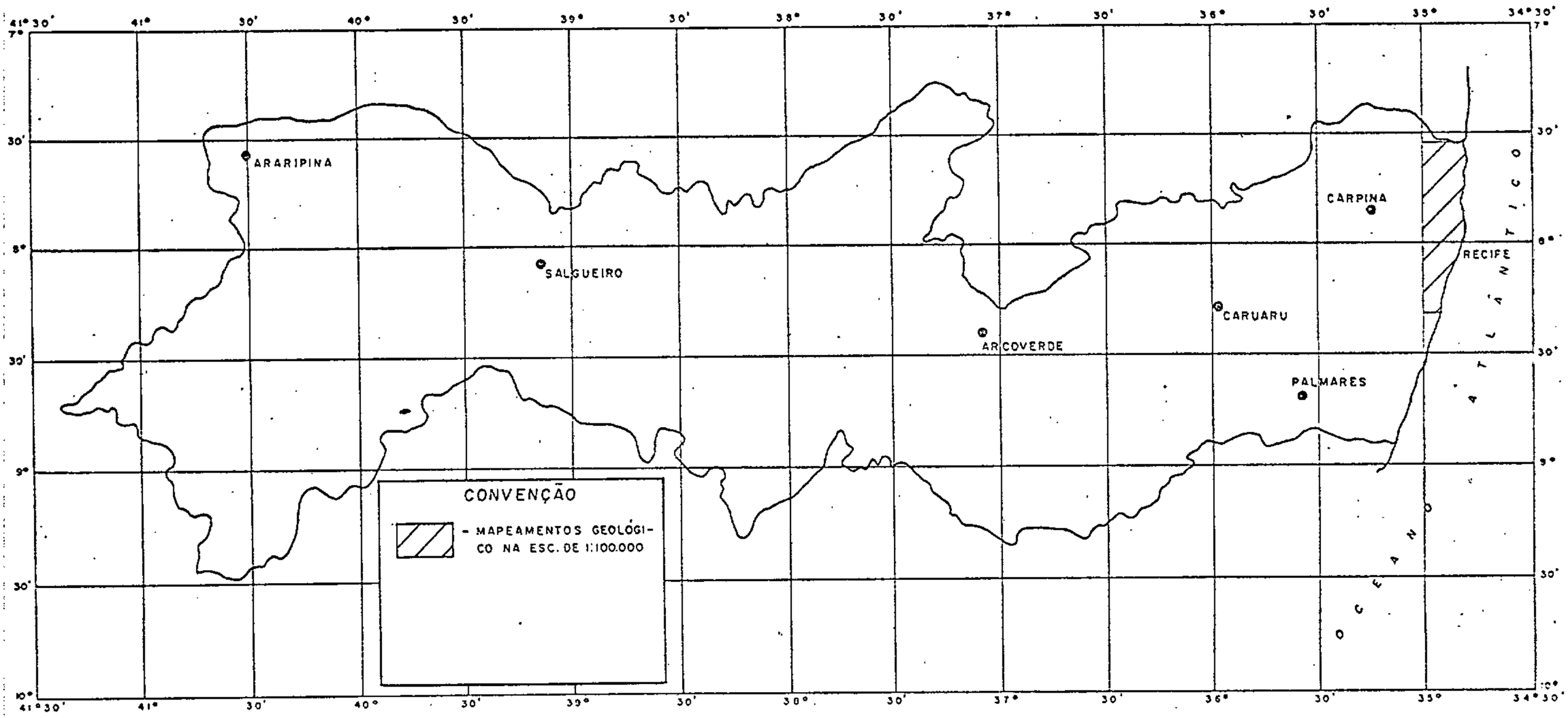
Reconhecimento radiogeológico de uma área de 23.000 Km^2, compreendida entre os meridianos 35° 07'30" e 36^o00' WGr, e pelos paralelos 5^o37'30" e 8^o00' Sul, abrangendo porções orientais dos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, Aspectos sócio-econômicos, descrição da metodologia empregada, síntese sobre a estratigrafia, geologia estrutural e notas a respeito das principais ocorrências estrutura e notas a respeito das principais ocorrências minerais da área. Descrição da geologia e radiometria de dois perfis representativos. Representação em mapas radiogeológicos (escala 1:250.000) de todos os perfis executados na área, bem como todas as variações sofridas pelo "background" nas diferentes unidades litológicas. Localização, acesso e descrição sucinta das duas anomalias radioativas encontradas. Principais conclusões, sugestões e recomendações relativas aos trabalhos desenvolvidos.

Projeto Borborema (1:250.000)

Reconhecimento rádio-geológico de uma área de 30.000 Km^2 nos Estados da Paraíba e de Pernambuco compreendida entre os meridianos 36^oW e $38^o30'W$ e os paralelos 7^oS e 8° S. Aspectos sócio-econômicos, descrição detalhada da metodologia de trabalho empregada, síntese sobre a estratigrafia, geologia estrutural e notas sobre as principais ocorrências minerais da área. Descrição sobre a geologia e radiometria de

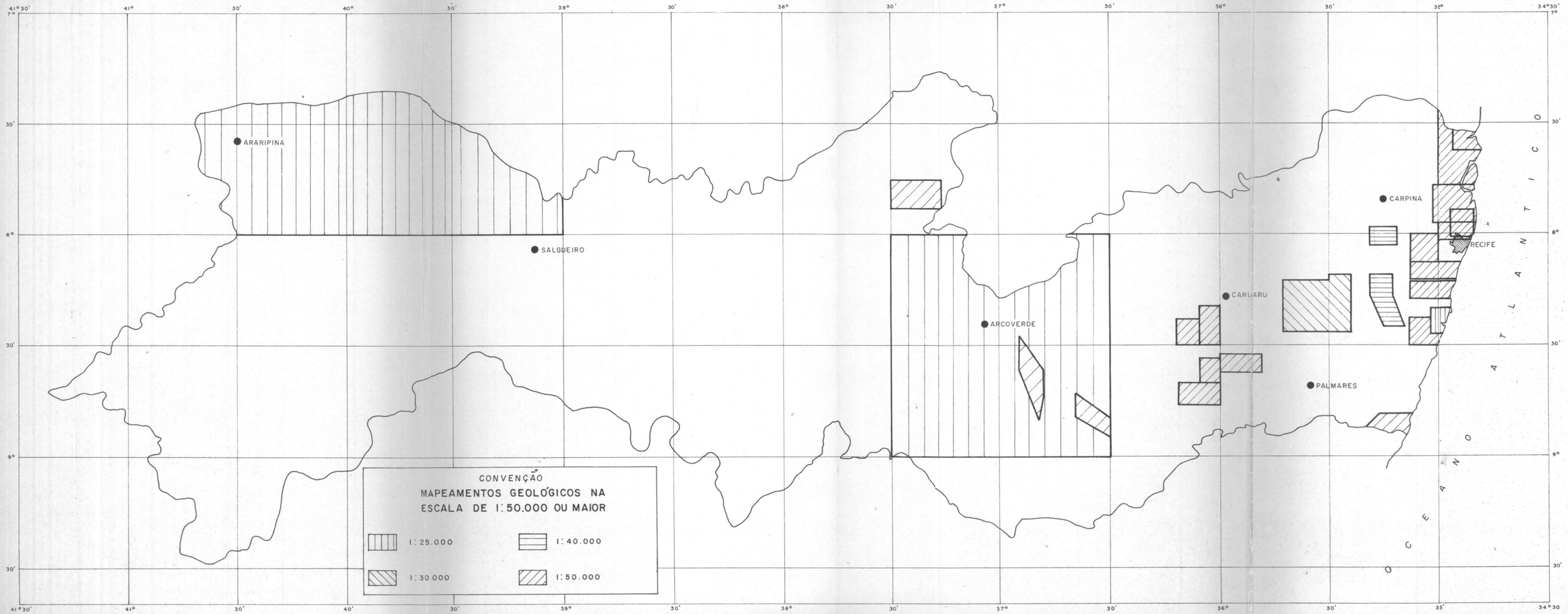
PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

FIGURA 6



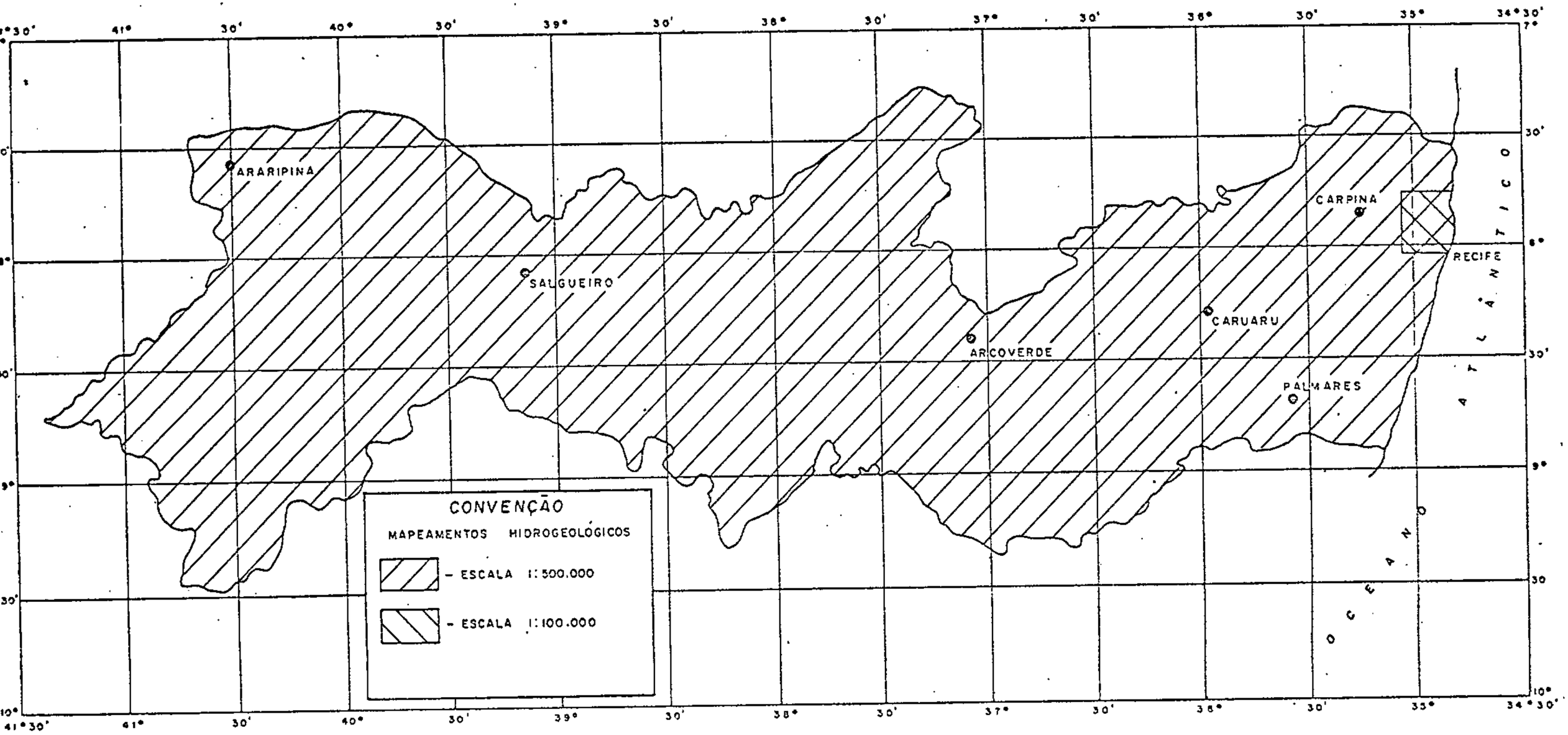
PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

FIGURA 7



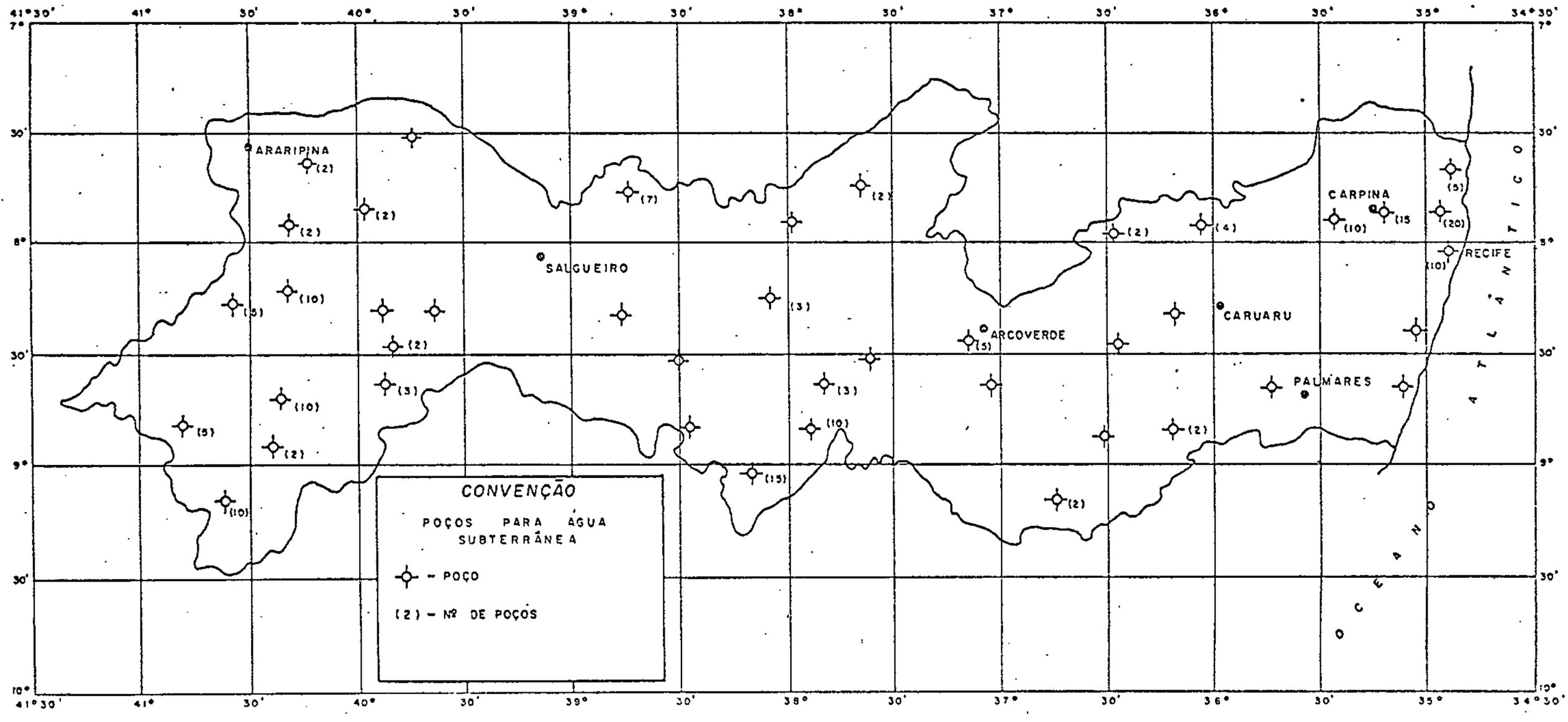
PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

FIGURA 8



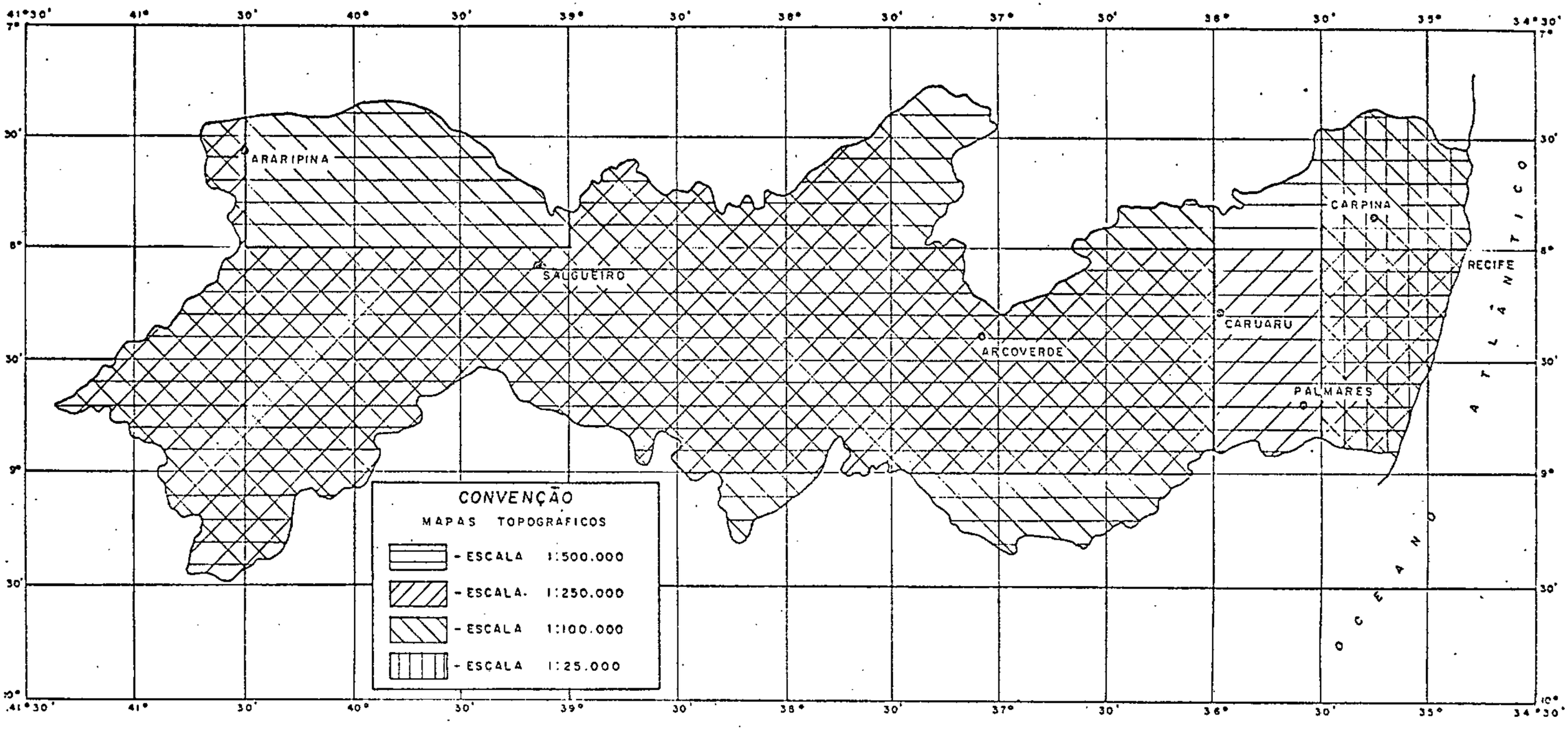
PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

FIGURA 9



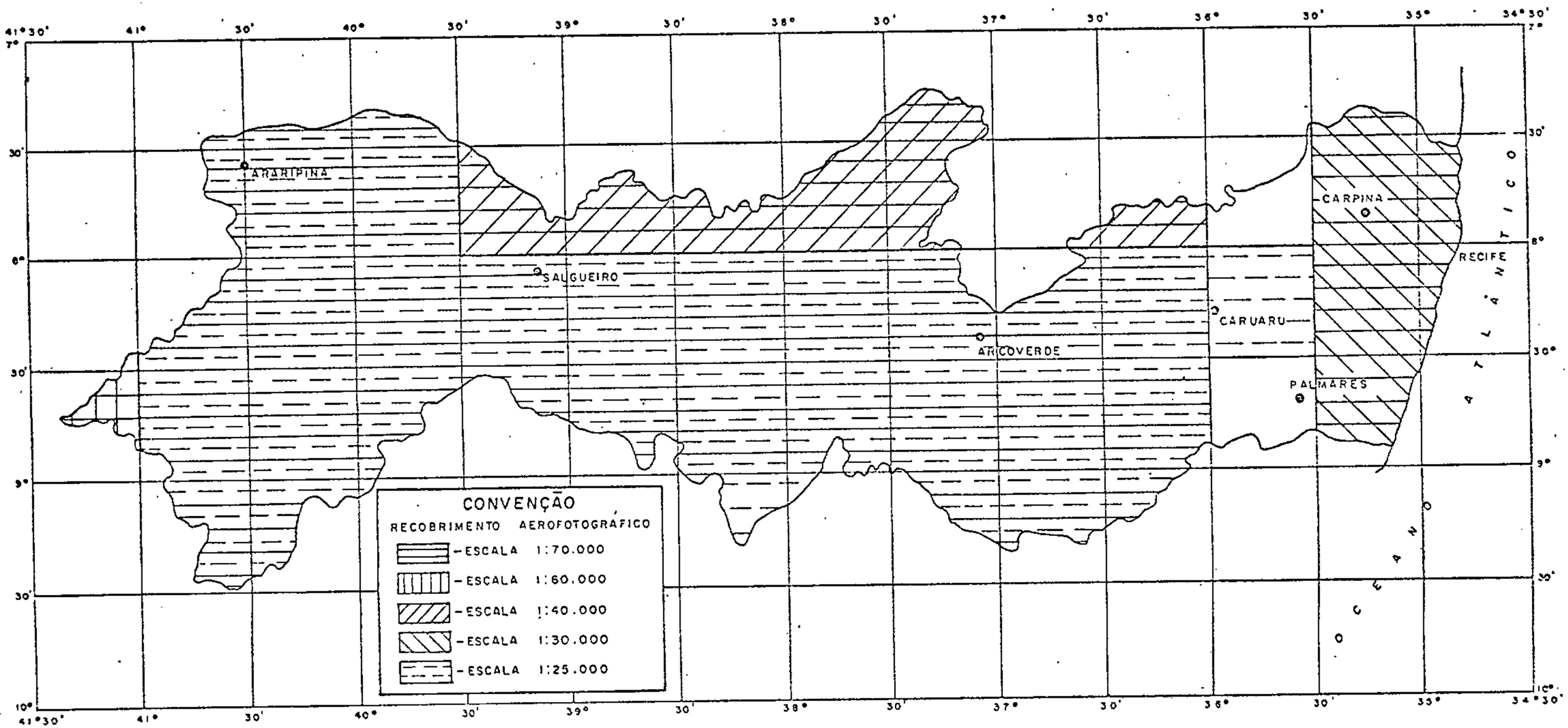
PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

FIGURA 10



PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

FIGURA 11



três perfis tipo da área. Caracterização radiométrica das diferentes unidades litológicas, com discussões sobre seus potenciais de urânio. Locação e descrição suscinta de 81 anomalias radiométricas. Principais conclusões, sugestões e recomendações sobre o Projeto e sua continuidade.

Levantamento Geológico (1:100.00)

Geologia das Quadrículas de Recife e Pontas de Pedras - Compreende estudos geológicos ao longo da faixa litorânea do Estado de Pernambuco e de uma pequena área ao sul do Estado da Paraíba, ao norte do rio Goiana, incluindo também comentários sobre os principais recursos minerais.

Mapeamento Hidrogeológico - Todo o Estado de Pernambuco foi contemplado com o Inventário Hidrogeológico do Nordeste, na escala 1/500.000. Trabalho realizado pela SUDENE.

Além do Inventário, estudos mais pormenorizados foram realizados em Olinda, Paulista e Itamaracá na escala de 1/100.000.

Atualmente a área do Estado está sendo integrada no mapa Projeto Hidrogeológico do Brasil na escala 1/2.500.000.

Finalmente chamamos a atenção para uma série de trabalhos em escalas maiores, dispersos na área do Estado, normalmente realizados por alunos de graduação do Curso de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco.

2 - ASPECTOS DO SETOR MINERAL DO ESTADO

A região Nordeste possui significativa parcela dos recursos minerais do país, encontrando-se em seu subsolo mais de 80% do todo petróleo, gás natural, minério de tungstênio, bário, magnesita, minerais de magnésio e bromo, gipsita, minerais de cromo e chumbo, bentonita, calcário, diatomita e sais de potássio.

Destacam-se ainda os depósitos de fosforita da faixa costeira de Pernambuco e Paraíba, as recém-descobertas jazidas de urânio, os promissores depósitos de sulfetos polimetálicos do noroeste do Ceará, os recém-encontrados depósitos de Fe-Ti, V de Pernambuco, de ilmenita do litoral Paraíbano, a salgema de Alagoas e o sal marinho do Rio Grande do Norte.

Sua produção mineral contribui significativamente para formação do produto mineral brasileiro, alcançando em 1977 um PNB per capita de Cr$ 431,00, o mais elevado de todas as regiões do país. Em termos de percentual de IUM arrecadado, observa-se que em 1976 o Nordeste contribuiu com 11,98% da arrecadação brasileira, crescendo para 13,56% no ano seguinte, situando a região consecutivamente em 2º lugar.

Do ponto de vista de participação isolada, excetuando-se os Estados da Bahia e Sergipe, a maior parcela pertence ao Rio Grande do Norte, devido principalmente ao sal marinho e a scheelita.

Os dados de pesquisa sobre o valor da produção mineral, levantados pelo 4º Distrito do DNPM, no período 1972-1978 - Quadro 2 , revelam que dentre os estados sob sua jurisdição, Pernambuco ocupa o 2º lugar. Convém salientar contudo, que em termos de participação percentual, o Estado não

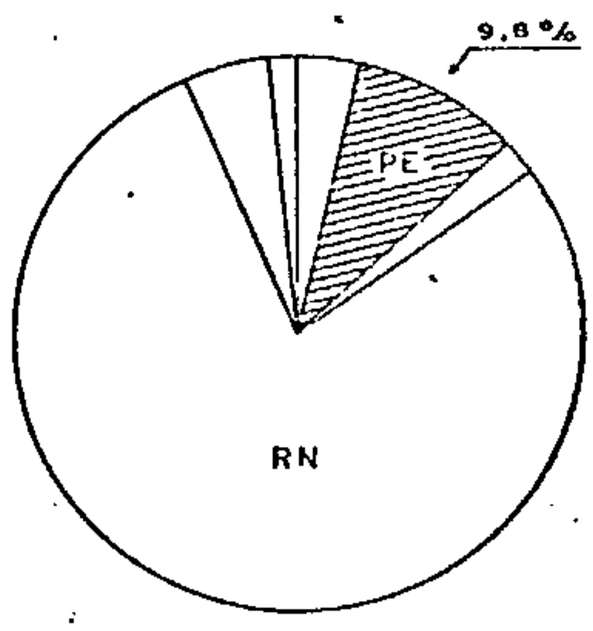
PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

QUADRO 2 - VALOR DA PRODUÇÃO MINERAL DA ÁREA SOB JURISDIÇÃO DO 4º DISTRITO DO DNPM

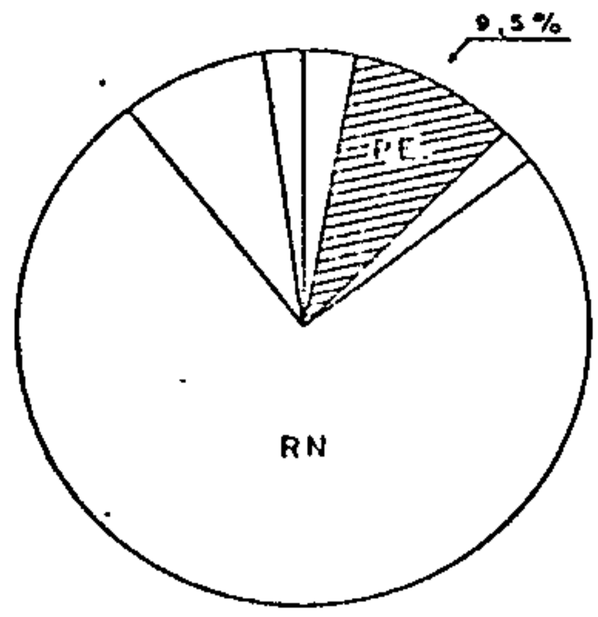
ESTADOS \ ANOS	1972		1973		1974		1975		1976		1977		1978	
	Cr$ 1.000	%	Cr$ 1.000	%	Cr$ 1.000	%	Cr$ 1.000	%	Cr$ 1.000	%	Cr$ 1.000	%	Cr$ 1.000	%
ALAGOAS	4.142	3,6	4.280	3,2	10.936	5,7	12.089	3,9	14.225	2,7	22.629	2,3	61.340	4,1
PERNAMBUCO	11.183	9,8	12.847	9,5	15.983	8,2	21.648	7,0	35.968	6,7	54.639	5,5	77.876	5,2
PARAÍBA	1.792	1,6	2.502	1,9	5.028	2,6	12.187	4,0	20.225	3,8	49.370	5,0	76.456	5,1
RIO GRANDE DO NORTE	89.316	78,6	101.511	75,4	146.014	75,3	241.325	78,4	426.926	80,2	798.375	80,8	1.189.117	79,4
CEARÁ	5.340	4,7	10.830	8,1	13.195	6,8	15.352	5,0	25.531	4,8	49.301	5,0	75.376	5,0
PIAUÍ	1.876	1,7	2.562	1,9	2.785	1,4	5.299	1,7	9.497	1,8	14.076	1,4	16.890	1,2
TOTAL	113.642	100,0	134.532	100,0	193.941	100,0	307.900	100,0	532.372	100,0	988.390	100,0	1.497.055	100,0

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

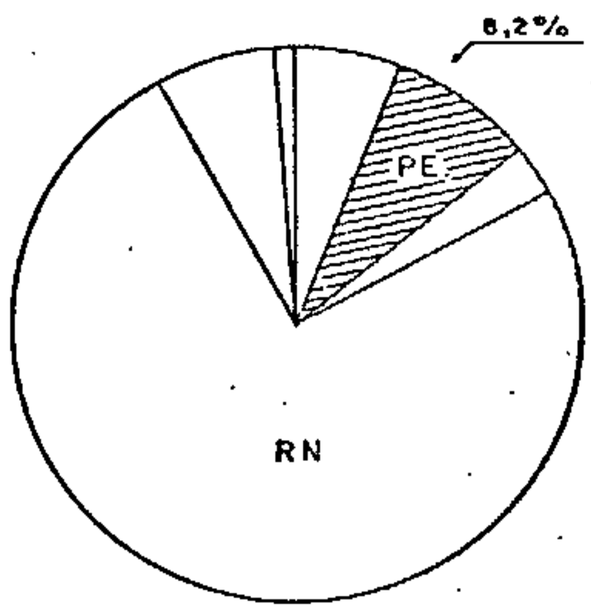
QUADRO 3 - PERCENTUAIS DA PRODUÇÃO MINERAL DOS ESTADOS SOB JURISDIÇÃO DO 4º DISTRITO DO DNPM



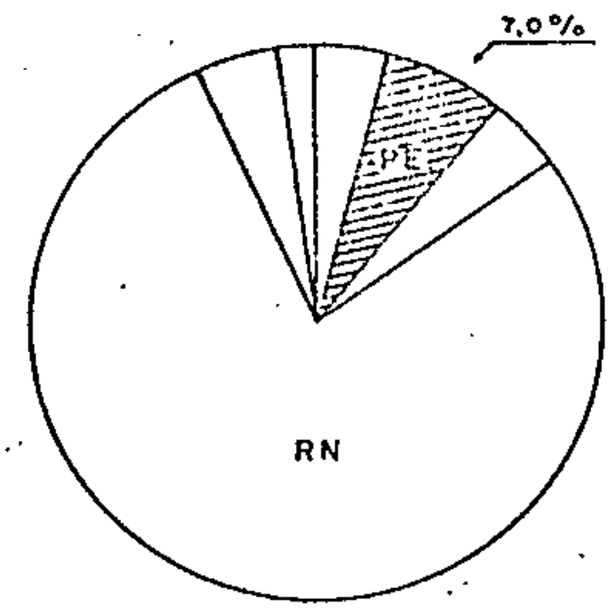
1972



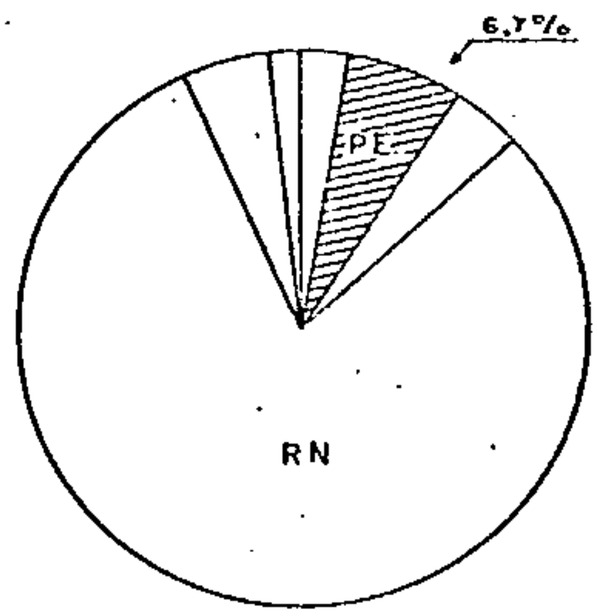
1973



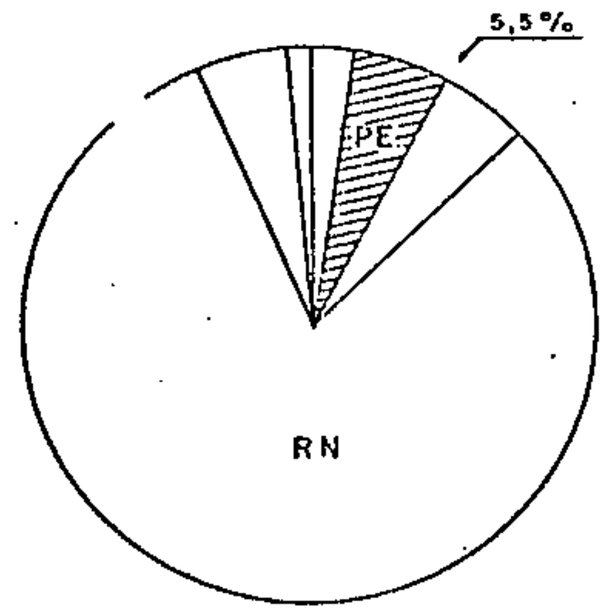
1974



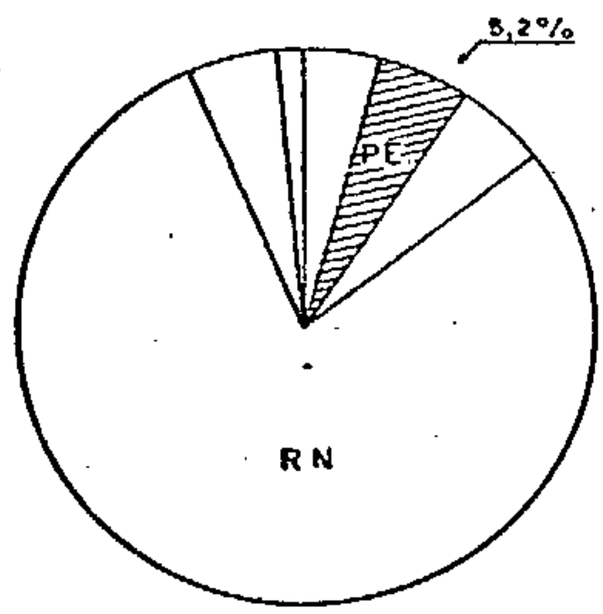
1975



1976



1977



1978

* VER DADOS PERCENTUAIS NO QUADRO 2

chega a alcançar os 10%.

Além disso observa-se, que proporcionalmente essa produção vem decaindo sistematicamente, passando de 9,8% em 1972 para 5,2% em 1978. Não obstante o seu produto mineral ter passado de Cr$ 11.183.000 em 1972 para Cr$ 77.876.000 em 1978. Espera-se que esse PNB em 1979 atinja a cifra de Cr$ 100.000.000, pelo menos com base no IUM arrecadado, que segundo os dados oficiais disponíveis - Quadros 4 e 5, alcançou em 1978 valores em torno de Cr$ 8,5 milhões.

Com base nos minerais que contribuiram para a arrecadação do IUM - Quadro 6 e 7, observa-se que os materiais de construção são os principais responsáveis por esta contribuição, principalmente gipsita, argila, calcário in natura e brita.

Verifica-se que um total de 34 substâncias minerais (quadro 6) tem contribuido para a arrecadação do IUM no Estado, constatando-se que sua produção mineral é fundamentalmente de não-metálicos, e principalmente de insumos básicos à construção civil.

Consideradas as circunstâncias atuais, e a curto prazo, com base nos Alvarás de Autorização de pesquisa públicados em 1977 (Anuário Mineral Brasileiro - 1978) essa tendência não deverá ser modificada. Assim dos 59 alvarás publicados 1 refere-se a águas marinhas; 6 - areia, 1 - arenito; 11 - argila; 2 - barita; 4 - calcário; 1 - caulim; 6 - ferro; 15 - gipsita; 1 - gnaisse; 1 - granito; 3 - sílex; 3 - titânio. Ver Quadro 8.

Ainda, considerando os relatórios de pesquisa aprovados em 1977, verifica-se que dos 6 aprovados, 2 referem-se a argila e 4 a gipsita.

Um dado ainda significativo dessa tendência, rela

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

QUADRO 4 - DEMONSTRATIVO DA RECEITA ARRECADADA NOS EXERCÍCIOS DE 1972 a 1978

DISCRIMINAÇÃO	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	TOTAL GERAL
RECEITAS CORRENTES	513.454.661	742.296.457	989.235.926	1.529.029.242	2.066.780.832	3.735.686.309	5.721.335.333	15.297.818.760
Imposto s/Transmissão de Bens Móveis e Imóveis	5.261.083	7.698.560	11.240.388	20.034.898	32.554.394	43.411.726	68.195.342	188.396.381
Imposto s/Circulação de Mercadorias	442.775.925	626.768.993	862.886.091	1.119.269.964	1.676.638.924	3.169.190.432	4.865.529.955	12.763.060.284
Taxas p/Exercício do Poder de Polícia	3.538.026	6.371.851	5.225.379	7.197.650	10.019.157	21.865.989	31.012.460	85.230.512
Taxas pela Prestação de Serviços	1.769.013	2.700.154	6.426.904	9.779.329	12.415.440	10.932.994	15.502.822	59.526.656
Receitas Imobiliárias	-	-	-	5.097	36.255	462.216	566.611	1.070.179
Receitas de Valores Mobiliários	161.616	54.931	6.697	-	-	-	-	223.244
Participação e Dividendos	4.773.458	7.972.449	11.492.412	7.391.867	4.285.420	41.754.701	38.336.372	116.006.679
Outras Receitas Patrimoniais	-	-	-	128.724	-	-	-	128.724
Receita de Serviços Industriais	-	217.528	-	-	-	-	-	217.528
Outras Receitas Industriais	-	-	-	-	23.539	41.472	38.233	103.244
Cota Parte do Fundo de Participação	34.633.022	58.331.057	61.034.098	92.583.926	129.431.614	243.406.320	307.252.389	926.672.426
Reserva de Fundo de Participação	-	-	-	-	37.391.179	58.458.146	132.094.548	227.943.873
Imposto de Renda Retido na Fonte	3.218.798	4.509.611	7.712.668	11.758.676	20.992.942	30.904.280	59.117.456	138.214.431
Contribuições da União	-	-	-	216.500.000	30.577.560	-	-	247.077.560
Outras Transferencias Correntes	2.000.000	2.060.624	2.000.000	4.045.133	398.251	431.852	434.534	11.370.394
Participação em Convênio a Fundo Perdido	-	-	-	-	6.067.737	-	-	6.067.737
Multas	5.092.269	9.330.585	12.395.007	21.420.384	34.226.724	28.969.300	25.305.123	135.739.392
Indenizações e Restituições	5.567.317	11.897.891	2.991,693	5.726.160	52.642.047	18.499.577	112.346.959	209.671.644
Cobrança da Dívida Ativa	2.307.808	2.222.697	2.957.358	8.956.131	10.566.145	12.257.528	5.881.105	45.148.772
Outras Receitas Diversas	2.356.326	1.959.526	2.867.231	4.231.313	8.513.504	55.099.776	59.721.424	134.749.100
RECEITAS DE CAPITAL	62.848.626	140.806.221	256.870.374	230.598.792	656.353.706	859.343.110	1.937.373.599	4.144.194.428
Operações de Crédito Internos	4.000.000	76.550.746	131.689.401	64.039.325	374.153.643	152.550.915	807.586.662	1.610.570.692
Alienação de Bens Móveis e Imóveis	234.042	806.775	59.443	249.629	112.431	1.127.074	1.501.209	4.090.604
Cota Parte do Fundo de Participação dos Estados	35.308.022	24.989.024	61.034.098	61.727.300	86.304.393	164.270.230	400.345.293	833.978.910
Cota Parte do Imp. Único s/Comb.ou Lubrificantes	-	-	-	-	-	45.619.620	40.938.985	86.558.605
Cota Parte do Imp. Único s/minerais do País	597.272	916.399	1.094.584	1.883.489	4.020.932	5.463.292	8.181.465	22.157.433
Cota Parte do Imp. Único s/Energia Elétrica	-	-	-	-	-	-	-	-
Cota Parte do Fundo Especial	22.709.290	37.543.276	39.572.848	52.803.478	85.999.540	112.157.730	148.153.806	498.939.968
Reserva do Fundo Especial	-	-	14.299.000	21.850.000	1.092.300	10.907.700	51.500.000	99.549.000
Reserva do Fundo de Participação	-	-	-	-	24.910.786	38.972.430	168.120.334	232.003.550
Partic. em Convênio a Fundo Perdido	-	-	-	-	11.177.241	49.318.568	69.648.575	130.144.384
Contribuições da União	-	-	-	28.045.571	68.582.440	237.827.344	241.397.370	575.852.725
Outras Transferências de Capital	-	-	9.121.000	-	-	1.383.103	-	10.504.103
Outras Receitas de Capital	-	-	-	-	-	39.744.454	-	39.744.454
TOTAL DA RECEITA ARRECADADA	576.303.287	883.102.678	1.246.106.300	1.759.628.034	2.723.134.538	4.595.029.419	7.658.708.932	19.442.012.194

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

Quadro 5

ARRECADAÇÃO DO IMPOSTO ÚNICO SOBRE MINERAIS - 1973 - 1977

(Por Regiões e Unidades da Federação)

UNIDADE DA FEDERAÇÃO	ARRECADAÇÃO Cr$ 1.000				
	1973	1974	1975	1976	1977
BRASIL	304.943	475.768	815.172	1.323.571	2.025.784
REGIÃO NORTE	6.368	15.342	34.771	61.937	103.923
Rondônia	271	7.729	13.500	26.627	52.811
Acre	18	3	3	2	31
Amazonas	166	152	1.478	3.814	3.738
Roraima	...	2	1	551	16
Pará	272	810	619	1.745	9.379
Amapá	5.641	6.646	19.170	29.198	37.948
REGIÃO NORDESTE	40.301	60.604	91.396	158.618	274.760
Maranhão	953	1.083	1.088	2.320	4.889
Piauí	137	234	584	736	1.746
Ceará	1.634	1.805	2.395	4.348	8.118
Rio Grande do Norte	12.972	18.524	29.711	58.148	98.618
Paraíba	435	781	1.841	3.484	8.678
Pernambuco	1.740	1.764	3.024	5.853	8.501
Alagoas	657	1.043	1.588	2.152	3.407
Sergipe	832	1.274	1.845	2.702	4.390
Bahia	20.941	34.096	49.320	78.875	136.413
REGIÃO SUDESTE	197.186	311.698	556.667	894.951	1.309.800
Minas Gerais	100.300	162.582	364.130	622.524	893.294
Espírito Santo	4.612	6.766	9.490	12.950	18.965
Rio de Janeiro	18.660	37.460	43.821	65.726	103.757
Guanabara	7.252	-	-	-	-
São Paulo	66.362	104.890	139.226	193.751	288.754
REGIÃO SUL	42.406	60.761	90.403	136.747	206.485
Paraná	9.122	14.386	19.233	27.454	37.029
Santa Catarina	23.786	13.631	52.823	78.771	125.637
Rio Grande do Sul	9.498	14.744	18.346	30.522	42.819
REGIÃO CENTRO-OESTE	18.680	27.364	41.934	71.318	130.816
Mato Grosso	2.403	2.579	3.434	5.266	21.500
Goiás	13.838	21.377	34.994	59.617	93.258
Distrito Federal	2.439	3.408	3.506	5.435	11.058

Fonte: DNPM - DEM

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

QUADRO 6 - SUBSTÂNCIAS MINERAIS QUE CONTRIBUIRAM PARA ARRECADAÇÃO DO IUM.

SUBSTÂNCIA		1974		1975		1976		1977	
		QUANTIDADE	% VALOR TRIBUTÁVEL	QUANTIDADE	% VALOR TRIBUTÁVEL	QUANTIDADE	% VALOR TRIBUTÁVEL	QUANTIDADE	% VALOR TRIBUTÁVEL
Água Mineral	L_3	5.879.601,30	3,67	10.858.159,70	3,69	8.386.888,32	2,74	5.914.336,77	2,56
Areia	M	126.692,02	3,83	50.416,23	2,06	23.705,49	1,24	30.921,41	1,11
Argila Comum	T	354.720,52	23,48	596.914,87	26,72	373.168,12	19,74	398.918,57	14,79
Brita	M^3	234.263,18	12,87	78.249,51	13,72	111.835,40	18,40	89.720,16	11,97
Calcário in natura	T	940.901.61	14,99	514.223,25	5,74	259.333,52	11,88	1.370.411,40	19,84
Cascalho	M^3	862,71	0,03						
Caulim	T	2.150,46	1,08	41.877,70	1,99	4.841,22	1,78	3,804,80	0,32
Feldspato	T	30,49	0,01						
Gipsita	T	241.810,02	36,51	219.727,81	33,44	287.029,72	30,31	425,376,64	36,03
Hematita(ferro)	T	1.278,54	0,15	11.400,12	1,70	13.546,22	4,84	2.000,00	0,71
Meio-fio	M							448,79	0,01
Paralelepipedos	U			1.500,00	0,00			8.650,00	0,01
Pedra Bruta	M^3	45.636,74	1,47	37.581,59	2,02	63.804,55	3,80	46.809,91	2,04
Saibro	T	5.819,95	0,21			2.429,57	0,03	849,10	0,02
Sal Marinho	T	3,76	0,00	2.320,10	0,18	25,18	0,01	40,09	0,03
Silex	T			1.464,60	0,18	2.525,68	2,05	2.132,96	1,74
Talco	T	655,87	0,16					492,99	0,12
Areia Fina									
Areia quartzosa	M^3	13.435,11	0,59	8.774,40	0,24	10.684,97	0,63	20.023,18	1,20
Argila refratária	T	14.265,72	0,78	7.407,15	0,37	5.399,00	0,87	32.965,98	3,71
Subst.não ident.								11.190,75	0,10
Argamassa									
Barro								280,37	0,02
Areia grossa									
Areia lavada									
Ametista	G	5.000,00	0,02						
Calcário dolerítico	T	575,85	0,06						
Citrino	G	2.000,00	0,00						
Topázio	G	3.000,00	0,00						
Quartzo industrial	K			139.655,00	7,88	24.971,10	0,79		
Quartzo	K					2.816,00	0,09		
Subst.não ident.							0,80		0,80
Areia fina	M^3							52,95	0,01
Cal	T							20,00	0,00

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

QUADRO 7 - Relação das 10 (dez) mais importantes substâncias minerais no período 1974 - 1977

Substância	%						
Gipsita	36,51	Gipsita	33,44	Gipsita	30,31	Gipsita	36,03
Argila comum	23,48	Argila comum	26,72	Argila comum	19,74	Calcário in natura	19,84
Calcário in natura	14,99	Brita	13,72	Brita	18,40	Argila comum	14,79
Brita	12,87	Quartzo industrial	7,88	Calcário in natura	11,88	Brita	11,97
Areia	3,83	Calcário in natura	5,74	Hematita (ferro)	4,84	Argila refratária	3,71
Água mineral	3,67	Água mineral	3,69	Pedra bruta	3,80	Água mineral	2,56
Pedra bruta	1,47	Areia	2,06	Água mineral	2,74	Pedra bruta	2,04
Caulim	1,08	Pedra bruta	2,02	Silex	2,05	Silex	1,74
Argila refratária	0,78	Caulim	1,99	Feldspato	1,78	Areia quartzosa	1,20
Areia quartzosa	0,59	Hematita (ferro)	1,70	Areia	1,24	Areia	1,11

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

Quadro 8 - Alvarás de Pesquisa

por Substância Mineral*

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Amianto	1	1							
Areia	1	3	2					6	
Argila	18	11	9	5	1	5	3	11	
Calcário	8	5	4				3	4	
Caulim	21	14	7	5		3		1	
Feldspato	6	3	1	4	1				
Fosfato	2		1						
Gipsita	7	8	4	10	2	2	8	15	
Quartzito	6								
Barita		1						2	
Quartzo		4							
Vermiculita		1							
Água mineral			1						
Água potável					1				
Ferro							1	6	
Gnaisse						2	1	1	
Granito						1		1	
Talco						1			
Cobre							2		
Titânio							3	3	
Águas marinhas								1	
Arenito								1	
Silex								3	
T o t a l	45	43	22	16	5	12	21	59	

* Fonte : Anuário Mineral Brasileiro

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

Quadro 9 - Concessões de Lavra existentes

por ano e substâncias *

SUBSTÂNCIA MINERAL	31.12.72	31.12.74	31.12.75	31.12.76	31.12.77
Areia				1	2
Argila	8	9	9	10	12
Calcário	8	8	8	6	13
Caulim	1	1	1	2	5
Gipsita	14	16	17	18	23
Água mineral	4	4	4	4	4
Bentonita					2
Ferro	2	2	2	2	2
Fert.fosf.Nat.				4	9
Fosforita	21	21	21	6	9
Mármore				1	1
Níquel		2	2		

* Fonte: Anuário Mineral Brasileiro.

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

Quadro 10 - Financiamentos concedidos à Indústria de Mineração *

Cr$ 1.000

1974		1975		1976		1977	
Metálicos	N. Metálicos	Metálicos	N. Metálicos	Metálicos	N. Metálicos	Metálicos	N. Metálicos
	405	18.000	6.529	144	4.891	4.688	

* Fonte: Anuário Mineral Brasileiro - 1975 - 1978

ciona-se com as concessões de lavra existentes em 31/12/77: 4 - água mineral; 2 - areia; 12 - argila; 2 - bentonita; 13 - calcário; 5 - caulim; 2 - ferro; 9 - fertilizante fosfatado natural; 9 - fosforita; 23 - gipsita; 1 - mármore, correspondendo a um total de 71 concessões. Ver Quadro 9 .

A inexistência de uma estrutura organizacional adequada para dinamização do setor, a tradicional característica agrícola do Estado, e o seu quadro mineiro atual, aliada a uma política de aplicações do governo voltada nos últimos anos (triênio 1975 - 77) principalmente para "minas e usinas", contribuiram para que os gastos realizados pelo poder público tenham se destinado razoavelmente a informações de natureza de infra-estrutura de geologia básica.

Considerando-se o conhecimento geológico - mineiro do Estado, observa-se o seu reflexo no que concerne a financiamentos concedidos à Indústria de Mineração - Quadro 10 , caracterizado por quantias irrisórias.

Com relação ao financiamento à pesquisa mineral, segundo o programa CPRM/SUDENE (FURENE), não houve qualquer utilização dessa linha de crédito no Estado, mesmo consideradas as facilidades de localizações das sedes da SUDENE, CPRM e DNPM, em Recife.

3 - PROGRAMAS DA ÁREA MINERAL EM EXECUÇÃO

O Quadro 11 resume os principais projetos governamentais ora em execução no Estado. O DNPM, através do Convênio DNPM/CPRM atualmente executa o Projeto Extremo Nordeste do Brasil, que compreende mapeamento geológico regional, na escala 1:250.000, envolvendo ainda cadastramento mineral, estudos petrográficos, estruturais e geocronológicos, cobrin

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

QUADRO 11 - PROJETOS DO SETOR MINERAL ATUALMENTE EM EXECUÇÃO

PROJETO	OBJETIVOS	LOCALIZAÇÃO	ÓRGÃO EXECUTOR	PRAZO	CUSTO PREVISTO (Cr$)
Extremo Nordeste do Brasil	Mapeamento Geológico na escala 1:250.000	Parte Oriental/ Pernambuco	DNPM/CPRM	Jan. 1978 a Mar. 1980	14.000.000
Mapa Geológico de Pernambuco	Carta Geológica do Estado 1:500.000	Estado de Pernambuco	DNPM/SEC. IND. COM. e MINAS	1979	1.092.000
Cadastramento dos Recursos Minerais de Pernambuco	Cadastramento dos Recursos Minerais Metálicos e não-metálicos de PE.	Estado de Pernambuco	SUDENE/CONESP	17-08-78 a Dez. 1979	4.600.000
Operação e Manutenção de Poços	Operar e manter poços tubulares em áreas de atuação da SUDENE	Estado de Pernambuco	CISAGRO	Set. 1979 a Dez. 1980	3.200.000
Perfuração e Recuperação de Poços do Nordeste	Perfurar e Recuperar Poços na área da SUDENE	Estado de Pernambuco	CONESP	Jan. 1979 a Dez. 1979	1.000.000
Obtenção de Enxofre a partir da Gipsita	Produção de enxofre elementar utilizando a técnica de Troca Iônica.	Gipsita do Araripe	CETEM	1979	5.000.000

do uma área 17.500 km^2 do Estado.

O Departamento Nacional da Produção Mineral executa, através de Convênio com a Secretaria de Indústria, Comércio e Minas do Estado de Pernambuco, o mapa geológico de Pernambuco na escala 1:500.000.

Ainda através de convênio com a SUDENE, por intermédio da Companhia Nordestina de Sondagens e Perfurações (CONESP), executa-se o cadastramento mineral do Estado.

No que diz respeito a águas subterrâneas a SUDENE mantém os programas de operação e manutenção de poços e perfuração e recuperação de poços tubulares, através da CISAGRO e da CONESP.

Especificamente no que se refere a tecnologia mineral, o CETEM desenvolve o projeto gipsita, visando a uma melhor utilização desse bem mineral, para a produção de enxofre, barrilha e cloreto de cálcio.

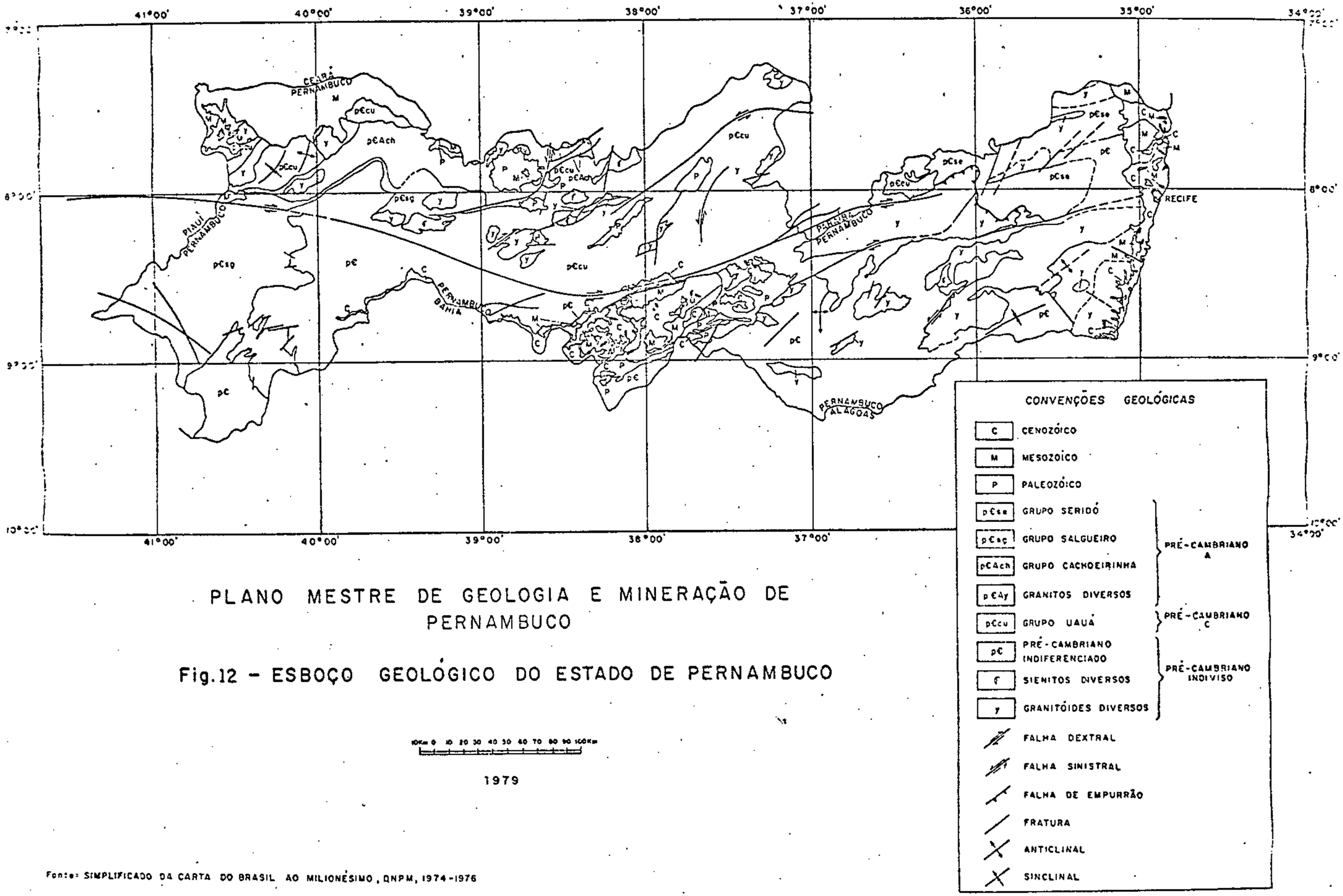
4 - VOCAÇÕES MINERAIS DO ESTADO

O Estado de Pernambuco em relação a sua área geográfica, possui poucas formações sedimentares, sendo a maior parte constituída por terrenos Pré-Cambrianos.

As áreas de ocorrências dos terrenos sedimentares limitam-se principalmente à região do Araripe (Chapada do Araripe), à continuidade da bacia de Tucano para norte (Bacia de Jatobá) e à faixa costeira. Ver fig. 12 .

O Pré-Cambriano é formado principalmente de rochas metamórficas geradas basicamente em condições da facies anfibolito, intensamente dobradas e afetadas por importante tectônica ruptural onde se destacam expressivos lineamentos.

Dentro desse contexto se destacam granitóides di



PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

Fig.12 - ESBOÇO GEOLÓGICO DO ESTADO DE PERNAMBUCO

10Km 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100Km

1979

Fonte: SIMPLIFICADO DA CARTA DO BRASIL AO MILIONÉSIMO, DNPM, 1974-1976

versos, com uma dominância de tipos ácidos - intermediários, e que se associam aos terrenos migmatíticos, ou acham-se encaixados em metassedimentos epi-mesozonais.

Segundo a carta geológica do Brasil ao milionésimo, o Estado de Pernambuco está subdividido em 4 grandes unidades: a) Pré-Cambriano Indiviso; b) Pré-Cambriano C; c) Pré-Cambriano A; d) o Fanerozóico, compreendendo as formações sedimentares paleozóicas, mesozóicas e cenozóicas.

Os sedimentos da Bacia do Araripe abrangidos pelo Estado pertencem as Formações Exú e Santana, caracterizadas por arenitos e siltitos na primeira, e folhelhos com concreções calcáreas, argilitos calcíferos e gipsita na segunda, ambas pertencentes ao Grupo Araripe do Cretáceo. Essa bacia está em contato a sul com o Grupo Cachoeirinha, pertencente ao Pré-Cambriano A, nas imediações de Jardim; e com o Grupo Uauá na sua maior extensão. Próximo ainda a essa bacia encontram-se remanescências da Formação Tacaratu, constituida por conglomerados e arenitos com intercalações de siltitos e folhelhos, em São José do Belmonte e próximo de Afogados da Ingazeira.

O prolongamento da Bacia do Tucano, é constituido em sua maior parte por rochas mesozóicas e paleozóicas, formando as primeiras o Super - Grupo Bahia, do Cretáceo, e as segundas pela Formação Tacaratu do Siluro - Devoniano. O Cenozóico é integrado por areias, argilas, crostas lateríticas e por aluviões do rio São Francisco e afluentes.

A faixa costeira é formada em sua maior parte por sedimentos do Grupo Barreiras, composto por argilas variegadas e arenitos argilosos, ora capeando o embasamento cristalino, ora discordantemente sobre as rochas vulcânicas e sedimentares do Mesozóico. Na parte norte, o grupo ora capeia a

Formação Maria Farinha, ora a Formação Gramame.

A Formação Maria Farinha é constituída por uma sequência de calcários quase puros e calcários argilosos e dolomíticos, dispostos em bancos com espessura variando de centímetros, a poucos metros. Os limites ocidentais da área aflorante não se afastam mais de 4 km da costa.

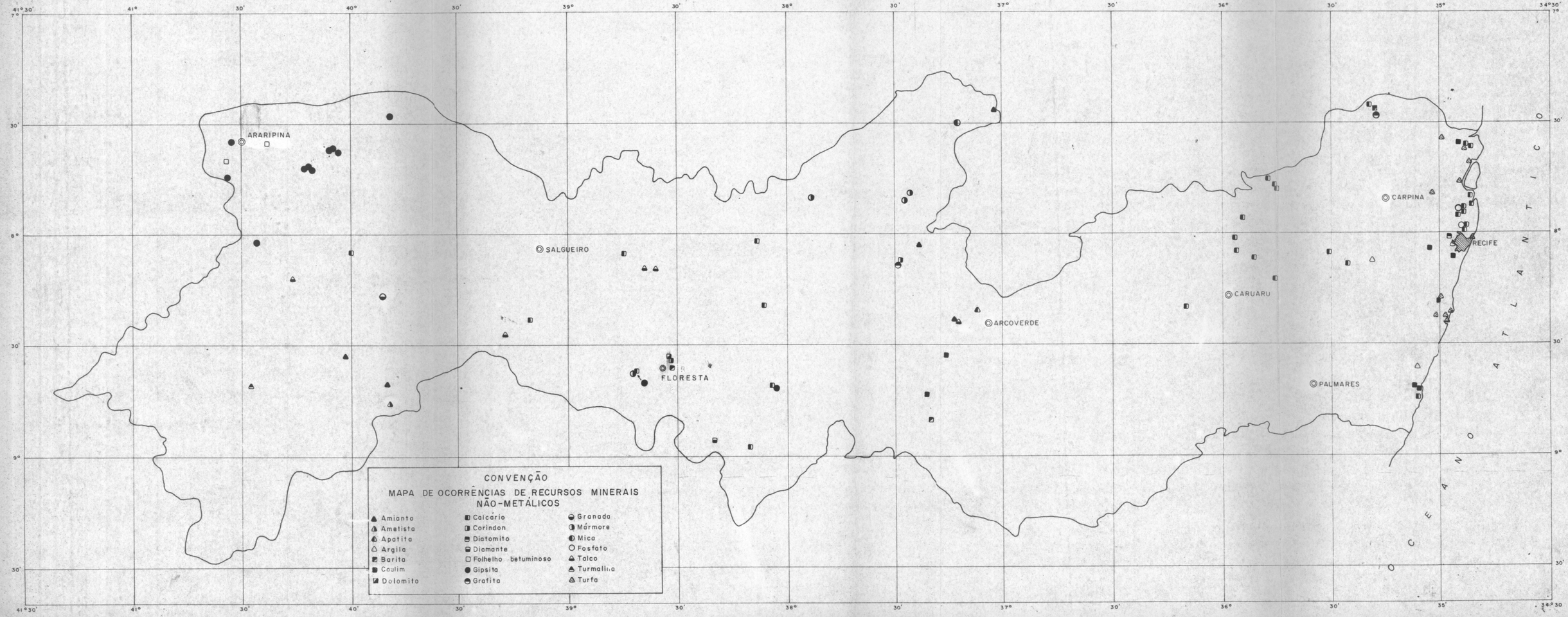
O calcário Gramame ocorre também ao longo de todo o litoral norte, repousando sobre o arenito Beberibe. A sequência da Formação Gramame inicia-se por calcarenitos, arenitos calcíferos, com muitos fragmentos de fósseis; segue-se um arenito rico em fosfato (fosforita), para terminar com calcários, margas, calcários argilosos e dolomíticos de cor cinza, com filmes escuros de matéria orgânica.

A Formação Beberibe repousa discordantemente sobre o embasamento cristalino, sendo constituida por uma sequência de arenitos friáveis de coloração clara, cuja granulação varia de fina a grossa, assumindo localmente um aspecto conglomerático.

À 30 km a sul de Recife, próximo a região litorânea, existe um distrito de rochas magmáticas cuja composição varia desde basáltica a granítica. Trata-se essencialmente de rochas vulcânicas aflorantes sob a forma de derrames, diques e sills, onde se destacam riolitos, basaltos, andesitos, traquitos etc., ocorrendo também uma variedade de granito conhecida como "Granito do Cabo de Santo Agostinho. Essas rochas estão compreendidas (Vandoros et alli,1966) do Terciário Inferior ao Cretáceo Superior, com uma idade de 85 a 95 M.A., segundo datações radiométricas. Nessa região ocorre a Formação Cabo, constituída por um conglomerado com blocos arredondados, mal selecionados, de composição granítica e gnáissica, chegando a atingir diâmetros superiores a 1 m; possuin

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

FIGURA 13



do duas fácies características, uma arcoseana e outra sílti co-argilosa, de idade atribuida ao Albiano devido a datações efetuadas por Vandoros et.Alii(op.cit.)em rochas magmáticas que cortam estes sedimentos. Esta formação está em contato com o Pré-Cambriano Indiferenciado à oeste e com o Grupo Barreiras e sedimentos recentes a este, ocorrendo desde a cidade do Cabo até as proximidades de Ponta de Serrambi ao Sul.

À SW da cidade de Nossa Senhora do Ó, aflora a Formação Estivas, sendo representada por um calcário cinza-claro, maciço, homogêneo, sem apresentar estratificação. Esse calcário é correlacionado com o aflorante em Tamandaré , descoberto por Beurlen (1960), considerado ambos como equivalente à Formação Riachuelo da Bacia Sergipe/Alagoas, devido ao estudo de um único fóssil, determinado como NEITHEA SERGIPENSES, sendo estabelecida a idade albiana para a formação.

Por último temos os aluviões, dunas e mangues, constituindo os sedimentos recentes (Quaternário) nos quais estão localizadas as cidades do Recife e outras da região costeira do Estado de Pernambuco.

Dentro desse contexto geológico sumarizado observa-se que a vocação mineral do Estado está evidentemente por ele controlada.

Os importantes depósitos de gipsita e fosforita são obviamente ligados aos pacotes sedimentares, como também o são os depósitos de carvões do Estado.

Na figura 13 temos a posição das ocorrências e depósitos dos principais recursos minerais não-metálicos, a pesar de formados por 20 substâncias, merecem destaque do ponto de vista econômico apenas argila, calcário, gipsita e fosfato.

Os calcários além de presentes na faixa costeira,

nas Formações Gramame e Maria Farinha, estão amplamente distribuidos por todo o Estado, como parte integrantes dos complexos metamórficos pré-cambrianos. Enquanto os primeiros são amplamente utilizados na fabricação de cimento, aqueles ligados aos terrenos metamórficos são utilizados na fabricação de cal.

A gipsita apesar de ocorrer também em sedimentos da BAcia de Jatobá, somente é comercialmente minerada na chapada do Araripe (Formação Santana), muito embora sejam desconhecidos estudos visando sua potencialidade e exploração econômica nos redimentos de Jatobá.

Os únicos depósitos de fosforita conhecidos e economicamente exploráveis, são encontrados na faixa sedimentar norte do Estado, e integrantes da Formação Gramame.

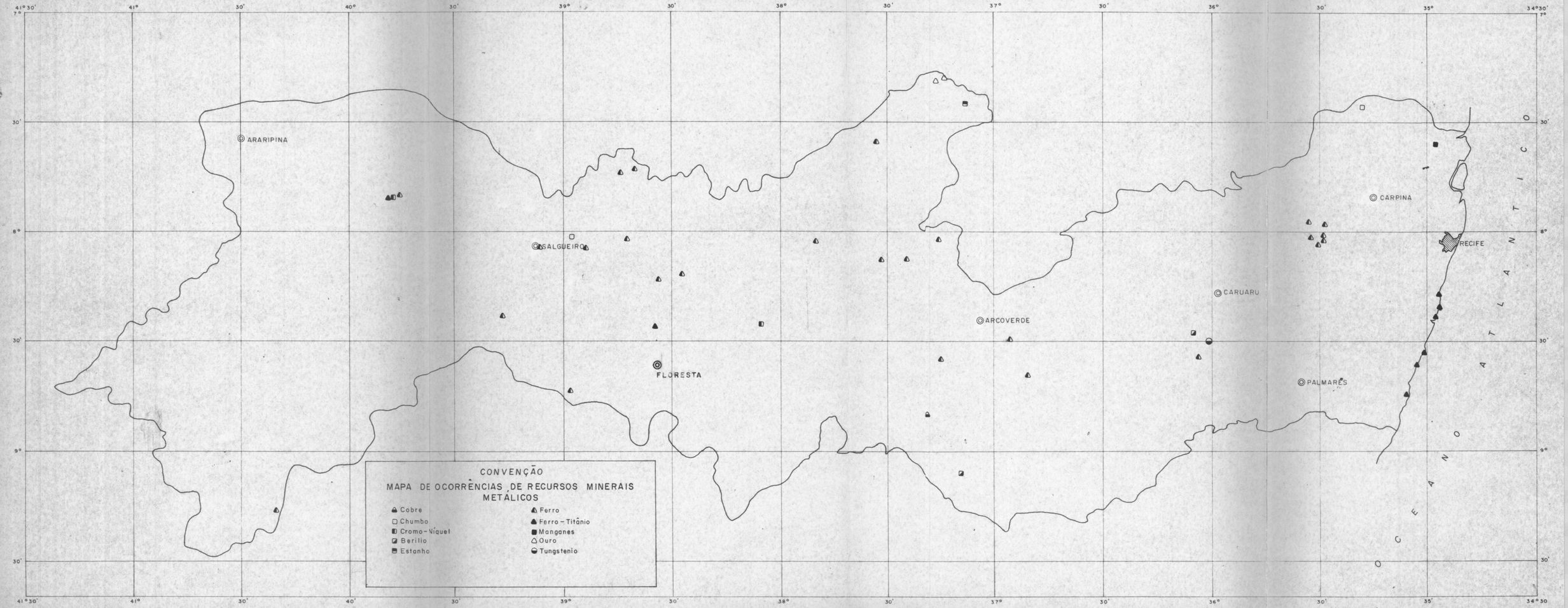
Os depósitos de argila são muito mais numerosos e importantes do que os atualmente conhecidos. Estão distribuidos não somente nas áreas sedimentares, mas sim por toda a área de terrenos cristalinos, principalmente nas aluviões dos rios. Trata-se de um bem mineral que apresenta amplas perspectivas de reservas e utilização.

Os carvões de Pernambuco constituem importante potencial de recursos energéticos, que necessitam de estudos para sua exploração econômica e diversidade de utilização , principalmente o linhito da Bacia de Jatobá e as turfeiras de todo o litoral pernambucano.

No que diz respeito aos recursos minerais metálicos (ver fig. 14), observa-se um domínio total de ocorrências de ferro sobre os demais metais. Em termos de exploração econômica trata-se do único bem mineral atualmente minerado (Ferro metassedimentar de São José de Belmonte). Os recém - descobertos depósitos de ferro titanado de Floresta ain

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

FIGURA 14



da não explorados, constituem-se em significativa reserva que, resolvidos os problemas de ordem tecnológica de extração do vanádio contido, irá sem dúvida aumentar a produção mineral nesse setor.

Em termos de uma lavra potencial podemos destacar ainda os pequenos depósitos de ouro do município de Brejinho, e o pequeno depósito de galena de També, já minerados em épocas passadas.

Uma observação de natureza especulativa baseada nas ocorrências de metálicos e rochas associadas, revela uma certa vocação de mineralizações associadas a rochas básicas e ultrabásicas granulares.

Segundo Routhier (1963) a "metalogenia básica" é de início e em primeira aproximação, caracterizada por uma especialização na qual dominam as concentrações de elementos fortemente "siderófilos": cromo, família da platina, ferro, titânio, níquel, cobalto, carbono (diamante), relativamente aos elementos "calcófilos" e outros: cobre, zinco, chumbo ouro, urânio, parecem menos frequentes ou ausentes, enquanto que Sn, W, Mo, Bi, não aparecem.

Ainda que mal conhecidas do ponto de vista de metalogenia, há evidências no Estado de mineralizações relacionadas a uma "cristalização precoce", a saber do cromo, titânio e níquel, sob a forma de óxido (cromita e "ferro titanado ") e de sulfetos (pirrotita e pentlandita).

Considerando esses aspectos metalogenéticos, isso vem corroborar as idéias de Mello (1979), quando separa o Nordeste Oriental em 3 províncias estruturais, correspondentes a 3 cinturões móveis distintos (Caririano, Transversal e Sergipano) com mineralizações características. Assim fica também caracterizado que a zona compreendida entre os lineamentos Patos e Pernambuco apresenta tendências para uma metalogenia

essencialmente básica.

Os pequenos depósitos de ouro e estanho do Estado, seriam mineralizações hidrotermais mais tardias, relacionadas com a metalogenia granítica, e controladas estruturalmente por elementos ligados a processos regmáticos.

Em termos de prognóstico podemos ainda referir como de importância para o Estado os dados a seguir:

- Ocorrência de sulfetos de vanádio, níquel e cobre em testemunhos da Formação Sergí obtidos em seis furos de sonda, executados na Bacia de Tucano, onde o vanádio atinge 10% de teor.

- Existência no Museu do Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco (ITEP), de amostras de arenitos contendo malaquita, com até 3% de Cu, provenientes da Bacia de Jatobá e de formação desconhecida.

- Ocorrência de arenitos fosfáticos da Formação Inajá da Bacia de Jatobá, revelando valores anômalos de P_2O_5 (resultados de 207 análises), que atingem até 30%.

- Ocorrência em ambas as bacias de amplo domínio de arenitos e folhelhos piritosos (identificação macroscópica), e de eventuais ocorrências de oxidados de cobre associados.

Além do mais, a recém-descoberta de peixes fósseis - Diplomystus longicostatus, na denominada Formação Cabo, sul de Recife, datando inclusive esses sedimentos como do Cretáceo Inferior (Neocomiano), e provavelmente correlacionável com a Formação Rio Pitanga da Bacia Sergipe/Alagoas, favorece a hipótese de se prognosticar a possibilidade de existên

cia de mineralizações estratiformes de cobre e chumbo nesses sedimentos detríticos, a exemplo de considerações feitas por Caia (1976) em formações cretácicas da África.

ESTADO DE PERNAMBUCO

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO

1979 - 1982

III - PROGRAMAÇÃO QUADRIENAL DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO

1 - Definição de Objetivos

2 - Prioridades e Estimativas de Metas a Alcançar

3 - Estratégia de Ação

4 - Órgãos Estaduais Responsáveis pelo Setor Mineral

5 - Compatibilização com as Atividades de outros Órgãos

6 - Programa Geologia e Mapeamento Básico

7 - Programa Recursos Minerais Metálicos

8 - Programa Recursos Minerais Não-Metálicos

9 - Programa Fontes Alternativas de Energia

10 - Programa Recursos Hídricos

11 - Programa Mineração e Tecnologia Mineral

12 - Estimativa Financeira e Fontes de Recursos

1 - DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS

A análise global dos ítens precedentemente aqui considerados, indica o pouco aproveitamento do subsolo pernambucano, Estado de características econômicas tradicionalmente voltada para a cana de açúcar e de uma aceitação, ainda não suficientemente técnica e cientificamente comprovada, de uma vocação mineira potencialmente fraca mesmo sendo portador de grandes reservas de gipsita e calcário, razoaveis depósitos de fosforita com condições de exploração econômica e pequenos depósitos de ferro sendo minerado, sua posição tanto regional como nacional é inexpressiva de pouco destaque.

Com o objetivo de tentar mudar essa posição, o Plano Mestre de Geologia e Mineração de Pernambuco fundamenta-se basicamente nas seguintes diretrizes:

- Fornecer ao governo subsídios básicos à formulação de um planejamento adequado na área mineral;

- Procurar implantar no Estado uma nova filosofia de Ação voltada para exploração econômica de suas reservas minerais, e valorizar a importância do setor como gerador de riquezas, desde que suficientemente apoiado e prestigiado.

- Promover investimentos no setor mineral quer oriundos de orgãos governamentais, quer de entidades privadas.

- Despertar o interesse para a constituição das cooperativas mineiras como elemento de grande alcance econômico-social, numa tentativa de minimizar os efeitos causados pelos longos períodos de estiagem a que frequentemente grande parte do Estado está sujeito.

- Procurar novas perspectivas para o total aproveitamento dos seus recursos minerais conhecidos e potenciais.

- Promover o desenvolvimento da geologia e da ativi

dade mineira, destacando a importância da criação da Minérios de Pernambuco S/A, que no âmbito do Estado se constituirá no elemento impulsionador do setor.

- Despertar para a necessidade de se implantar unidades industriais de transformação de bens minerais, elementos' fundamentais de efeito multiplicador; e

- Valorizar uma política de utilização dos bens minerais em função das necessidades do Estado, e que venha atender também aos interesses regionais e nacionais, visando basicamente o desenvolvimento econômico e o bem estar da sociedade.

2 - PRIORIDADES E ESTIMATIVA DAS METAS A ALCANÇAR

Normalmente um programa de ação para o setor mineral levaria em consideração dois aspectos fundamentais: o de comércio externo e as suas necessidades de consumo interno, evidentemente função do seu nível de desenvolvimento, indústrias de base existentes e disponibilidade de recursos minerais.

Nem sempre é possível estabelecer-se um tal programa em função dessas necessidades e das disponibilidades. Casos existem em que determinado país é o principal produtor de um certo bem mineral, ao mesmo tempo em que é o maior importador desse mesmo bem. Assim aconteceu com os Estados Unidos em 1958, que ao mesmo tempo era o maior produtor mundial de enxofre, e o maior importador.

Isto significa que a relação entre recursos minerais suficientes e carentes depende, além de outros fatores, da política de desenvolvimento, dentro de um contexto global de crescimento da economia. Nos países ricos, industrializados, com uma política mineral bem planificada entra um fator que ainda não foi possível incorporar ao país, ou seja o referente à compra de determinados recursos minerais para formação de estoques.

No caso particular de Pernambuco, Estado com grau de conhecimento geológico julgado insuficiente, as prioridades que devem ser seguidas devem ser posicionadas ainda em termos de necessidades básicas indispensáveis a se alcançar um nível de conhecimento geológico e de produção mineral, que permitam no futuro o estabelecimento de uma política mineral em termos mais amplos.

Em termos de prioridades, um primeiro nível de

ação, estaria ligado a abordagem pararela ou não, de projetos de recursos minerais específicos metálicos e não-metálicos existentes e prognosticados em função da vocação metalogênica do Estado. Com o propósito de atender as necessidades atuais ou futuras então previstos os projetos Ferro-Titânio, Vanádio, Cromo-Níquel, Cobre, Chumbo, Alumínio, Ouro, Berilio, Areia, Argila, Calcário, Feldspato e Quartzo, Gipsita, Fosforita, Micas, Amianto e Grafite.

Considerando as necessidades de substituição imediata de percentuais de consumo de derivados de petróleo, através fontes alternativas de energia, é fundamental o início, quanto antes, dos projetos linhito, turfa, e xisto betuminoso visando o conhecimento e aproveitamento dessas fontes de energia. Levando-se em conta as características climáticas do Estado, e a necessidade de disciplinar o consumo e utilização dos recursos hídricos disponíveis e potenciais é indispensável a execução dos projetos Bacias Sedimentares, Áreas Cristalinas, Aluviões e Aquífero Beberibe.

Num segundo nível de prioridades estaria a complementação do levantamento aerogeofisico do Estado, através dos projetos O. e Leste de Pernambuco. O primeiro dos quais forneceria importantes subsídios aos projetos Cabrobó/Curaçá, que paralelamente com o Projeto Cachoeirinha permitirá o necessário e carente conhecimento, sobre as potencialidades esperadas em termos de cromo, ferro-titânio, vanádio, cobre, ouro, chumbo e níquel do Estado.

E, finalmente, através do Programa Mineração e Tecnologia Mineral, apoiar e incentivar o setor mineral no sentido de fomentar a sua produção, contribuindo dessa maneira para o bem-estar social e elevação do setor no contexto econômico do Estado.

Esse programa seria impulsionado por uma série de atividades assim previstas: Estrutura Organizacional do Setor; Apoio Técnico e Administrativo; Apoio Econômico/Financeiro, etc.

3 - ESTRATÉGIA DE AÇÃO

Para a consecução plena das metas a que se pretende alcançar com o proposto neste plano, torna-se necessário uma série de medidas, quer no campo administrativo, quer no campo operacional.

Entre aquelas de cunho administrativo destacam-se:

- A criação da Minérios de Pernambuco S/A, Sociedade de economia mista tendo como objetivos a mineração em geral a pesquisa e a lavra em todo o território estadual.

- A instituição do Fundo de Minérios, destinado a prover recursos necessários à elaboração e execução de projetos do setor mineral, que interessem ao desenvolvimento sócio-econômico do Estado.

Entre as de cunho operacional recomenda-se a adoção de uma política mineral, que tenha por meta os seguintes principios:

- Conseguir junto aos órgãos do governo Federal, os recursos fundamentais a execução dos programas aqui propostos;

- Fomentar a produção, beneficiamento, e transformação de bens minerais para o fortalecimento e a diversificação das empresas do Estado;

- Intensificar as atividades de mineração e o processo de fomento à iniciativa privada do setor, com a adoção e ampliação das linhas operacionais e de recursos financeiros;

- Desenvolver o programa de Cooperativismo Mineiro , como opção de utilização de mão-de-obra disponível sazonal.

- Promover e facilitar a realização de encontros, que visem o conhecimento e dinamização do setor mineral, através da discussão e participação ampla de profissionais e entidades envolvidas.

- Divulgar, sempre que possível, as opções de inves

timentos e facilidades porventura existentes que venham benefi ciar o setor mineral.

- Desenvolver com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM ,todas as facilidades para o aumento dos inves timentos, além de perseguir os caminhos da estrategia de ação prevista para o Nordeste e, em particular para o Estado e, fi nalmente

- incorporar-se ao plano do carvão nacional, numa ten tativa de encontrar fontes alternativas de energia, que venham minimizar os efeitos decorrentes da importação do Petróleo.

4 - ORGÃOS ESTADUAIS RESPONSÁVEIS PELO SETOR MINERAL

Com a transformação da Secretaria da Indústria e Comércio, em Secretaria de Indústria, Comércio e Minas, o setor mineral ficou diretamente ligado a esta, a quem cabe traçar e planejar a política setorial, em harmonia com a Secretaria do Planejamento. Atualmente o orgão direto ou indiretamente executivo dos programas é o seu Departamento de Desenvolvimento de Atividades de Mineração - DDAM.

Espera-se com a criação da M I N É R I O S D E P E R N A M B U C O que a execução do planejamento mineral ficará a seu cargo, utilizando-se dos recursos do FUNDO DE MINERAÇÃO, a ser também implantado, para a execução desse planejamento. A execução desse planejamento poderá também ser realizada, quando conveniente e em função da disponibilidade de fundos, através convênio com entidades outras tais como SUDENE, CPRM, DNPM, etc.

De acordo com a legislação do Fundo de Minérios a ser criado, os recursos oriundo do Imposto Único sobre minerais ou derivados de outras fontes, deverão ser repassados diretamente para a Companhia de Desenvolvimento Mineral de Pernambuco, a fim de garantir sua total aplicação em programas do setor mineral.

Ligado a Secretaria de Planejamento, o Instituto de Desenvolvimento de Pernambuco - CONDEPE, através da sua Divisão de Recursos Naturais, além de suas atribuições normais poderá colaborar com a elaboração de políticas, planos, programas e projetos relativos ao aproveitamento ótimo dos recursos minerais do Estado.

Outro órgão atuante no setor mineral de Pernambuco é a Fundação Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco -ITEP,

que desde 1968 através convênio celebrado com DNPM e posteriormente com a SUDENE vem desenvolvendo programas de pesquisa no campo dos minerais não-metálicos, principalmente estudo técnológico de argila do Estado.

Levando-se em conta as medidas de carater organizacional que estão sendo tomadas para dinamização do setor, sugere-se ainda a implantação das seguintes unidades operacionais:

- Coordenadoria de geologia e mineração, de caráter permanente destinada a compatibilizar os programas e a política mineral do setor no Estado, visando principalmente os orgãos acima referidos, com vistas a otimização do uso dos recursos disponíveis, evitando-se superposição de programas não só na esfera estadual como também aqueles da esfera federal.

- Centro de Informação e Divulgação do Setor Mineral torna-se indispensável a criação de um órgão responsável, de um lado pela formação de um acervo de informações geológicas e de mineração do Estado, e de outro pela divulgação de dados e informes relativos do setor mineral, incluindo aspectos legais e tributários, informação de economia mineral, especificação de produtos minerais, dados sobre comercialização de minerais, boletim de preços, oportunidades de investimento no setor, incentivos fiscais, etc.

A implantação deste órgão que deverá ser incluido na estrutura administrativa ou Secretaria de Indústria, Comércio e Minas, é fundamental para o perfeito desempenho das metas contidas neste Plano Mestre de geologia e mineração, e da sua criação advirão benefícios tanto no setor governamental, quanto no setor privado.

- Setor de Assistência e Orientação aos Pequenos Mineradores.

Dentro da política de apoio a pequena mineração que

se pretende implantar em toda a região Nordeste afetada pelos longos períodos de estiagem, principalmente a garimpagem de pequenos depósitos, é de fundamental importância a criação desse setor também ligado a Secretaria de Indústria, Comércio e Minas.

Essa mão-de-obra de característica eventualmente sazonal, deverá ser apoiada através de um setor específico, o qual proporcionará assistência técnica, fornecerá meios técnicos adequados à melhoria da extração, etc.

Dentro dos objetivos deste setor, poderia ser levantada a hipótese da criação de um fundo destinado a garantir preços mínimos para determinados minérios, que seriam comercializados pelopróprio Estado,reguardado os seus interesses.

No campo operacional, as medidas a serem adotadas ficarão a cargo dos seguintes organismos:

- As Secretarias de Indústria, Comércio e Minas, e do Planejamento - serão responsáveis pelo equacionamento e implantação da política mineral do Estado, criando inclusive condições necessárias que venham facilitar o desempenho do setor, pela criação de infra estrutura adequada e adoção de incentivos fiscais especiais.

É importante destacar a participação da Secretaria da Fazenda do Estado, no que diz respeito a arrecadação do Imposto Único Sobre Minerais.

Recomenda-se uma maior fiscalização por parte da Secretaria da Fazenda, ativando o que estabelece o Convênio firmado entre o Ministério da Fazenda, Secretaria da Receita Federal e Secretaria da Fazenda do Estado, publicado no D.O.E. em 23 de novembro de 1971.

A fiscalização do I U M poderá ser exercida pelos agentes do fisco estadual, dentro dos limites territoriais do

Estado de acordo com programas e projetos previamente aprovados pelas partes signatárias.

Os orgãos fazendários estaduais e federais permutarão as informações econômico-fiscais de que dispuserem, permitindo-se a consulta e a coleta dos respectivos elementos cadastrais e dados estatísticos, bem como assistindo-se mutuamente, mediante prévio entendimento, no processamento de dados.

A arrecadação do I U M em termos precários, vem trazendo prejuízos consideraveis ao setor, tornando-se portanto imprescindivel a correção das falhas existentes, a fim de propiciar os meios financeiros que serão exigidos da parte do Estado para consecução deste plano.

5 - COMPATIBILIZAÇÃO COM AS ATIVIDADES DE OUTROS ÓRGÃOS

Para perfeita e exequivel execução dos programas constantes deste plano, torna-se necessário uma ação coordenada com os orgãos deferais, estaduais e privados, que atuam na área mineral. Não somente visando a captação de recursos indispensáveis às suas realizações mas, também pelo interesse que os mesmos venham a ter tanto no âmbito regional, quanto nacional.

Os principais orgãos que atuam no setor mineral, além daqueles constantes no item 4, e que podem apoiar os programas aqui sugeridos, são o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE)e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). Por esse motivo, a programação ora estabelecida neste Plano Mestre de Geologia e Mineração de Pernambuco, deverá ser encaminhada a esses orgãos, e gestões por parte do Governo Estadual deverão ser feitas a fim de que os recursos necessários a sua execução sejam considerados nos seus respectivos orçamentos, seja através da sua adesão integral, seja através de participação parcial por meio de convênio ou acordo similares.

Os levantamentos básicos sem dúvida são de interesse do DNPM, da Nuclebrás e da SUDENE, de modo que tais instituições deverão participar com os seus apoios. Os projetos específicos interessam não só a SUDENE, mas também à própria CPRM, que através de suas pesquisas próprias poderá das significativa parcela de contribuição.

O programa Fontes Alternativas de Enérgia interessa de perto ao Plano do Carvão Energético que deverá fornecer toda a verba para sua consecução e, finalmente deverá ser feita uma divulgação junto ao empresariado privado nacional, para que o mesmo seja solicitado a contribuir com a sua parcela de apoio a qual é também fundamental para o alcance amplo que o presente documento pretende atingir.

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

CRONOGRAMA I

PROJETOS A SEREM DESENVOLVIDOS

PROGRAMA	PROJETO		1979	1980	1981	1982	CUSTO PREVISTO EM (CR$)
GEOLOGIA E MAPEAMENTO BÁSICO	Subprograma Carta Geológica de Pernambuco 1/100.000	Cachoeirinha		////////	////////		28.800.000
		Cabrobó/Curaçá		////////	////////		38.400.000
	Subprograma Levantamentos Aerogeofísicos	Oeste de Pernambuco		////////			23.000.000
		Leste de Pernambuco			////////		14.000.000
	Subprograma Levantamentos Geoquímicos	Geoquímica Regional		////////	////////		Incluido no subprograma Carta Geológica de Pernambuco
		Geoquímica de Detalhe		////////	////////		

6 - Programa Geologia e Mapeamento Básico

Esse programa visa dotar o estado de documentos geologicos básicos, que servirão para o aprofundamento do conhecimento geológico, indispensável à aferição das reais potencialidades e vocações mineiras de seu território.

Sabe-se que apenas parte de sua área foi coberta por mapeamentos geológicos sistemáticos básicos, na escala 1:250.000, segundo os critérios estabelecidos nos serviços executados em decorrência do Convênio DNPM/CPRM. Sabe-se ainda que não existe cobertura completa de levantamentos aerogeofísicos, e que nada existe em termos de levantamentos geoquímicos. Evidentemente que sem estudos completos e criteriosos dessa natureza, não se pode classificar Pernambuco de antemão como um Estado pobre em recursos minerais.

Numa tentativa de suprir essas necessidades básicas e urgentes, são aqui propostos 3 subprogramas denominados respectivamente de subprograma Carta Geológica de Pernambuco na escala 1:100.000, subprograma Levantamentos aerogeofísicos e subprograma Levantamentos geoquímicos.

6.1 - Subprograma Carta Geológica de Pernambuco na Escala 1:100.000

Trata-se de uma atividade a longo prazo que visa fornecer ao Estado uma perspectiva geológica no detalhe 1:100.000. De indiscutível importância e valia, esse mapeamento geológico conta com o total apoio da SUDENE e do DNPM. Considerando ainda que todo o Estado possui excelentes cartas topográficas na mesma escala, além de cobertura fotográfica adequada, este serviço deverá ser apoiado por todos os órgãos que atuam no setor, face a sua indiscutível importância e significado.

6.1.1 - Projeto Cachoeirinha

Justificativas - A proposição deste projeto advém de sugestão anteriormente feita ao DNPM, denominado de Cachoeirinha/Salgueiro. Optou-se agora por uma redução da área originalmente sugerida e uma ampliação dos objetivos geológicos, tendo em vista novos conhecimentos trazidos à tona recentemente.

Pelo fato de ter-se desenvolvido um metamorfismo de facies epizonal em grande parte da área (principalmente no Grupo Cachoeirinha), torna-se importante investigar as estruturas menores pré-metamórficas e os elementos tectônicos primários, os quais associados a um estudo petrológico, poderão possibilitar uma análise paleoambiental acurada da mesma.

É indiscutível a validade de tal análise para o vislumbramento de modelos e sítios favoráveis para mineralizações, principalmente as de tipo estratiforme singenético, como menciona Farina (1974). É intensa a pesquisa desse tipo de depósito em todo o mundo, pois até mesmo a formação da maioria dos jazimentos epigenéticos estaria relacionada a um estágio preliminar de enriquecimento de metais em determinados horizontes, no curso de sua sedimentação, como supõe Tugarinov (1972). Mineralizações sulfetadas singenéticas sedimentares tem sido registradas no Pré-Cambriano, em várias partes do mundo (Copperbelt, África do Sul; Sargipali, India). Por outro lado, diversos autores têm enfatizado a importância de ambientes de sedimentação bem definidos e a existência de paleoreleves para a fixação e o enriquecimento dos metais(e.g.Obrien, 1958; Sarkar, 1974; Van Eden, 1974; Guilloux & Péllissonnier, 1974).

Segundo Fleischer, Garlick e Haldane (1976), o Copperbelt da Zâmbia constitui uma das maiores províncias metalogênicas do mundo, tendo produzido, por exemplo em 1974, cerca de 750.000 toneladas métricas de cobre. Em suas bacias sedimentares estima-se que algumas estruturas sinclinais se estendem por mais de 10.000 metros abaixo da superfície, oferecendo obviamente grandes atrações econômicas. Todos os corpos de minério possuem camadas cuja espessura varia de 2 centímetros até mais de 2 metros, sendo constituídas predominantemente por sulfetos.

A mais espetacular ocorrência de camadas sulfetadas encontra-se em Chibuluma e nela enfatizam-se evidências de uma origem singenética, ocorrendo concentrações de 5% de Co nos sulfetos de um conglomerado basal e cerca de 4 - 6% de cobre em arenito sericítico mineralizado em calcopirita e 0,5% de cobalto sob forma de carrolita.

A grande maioria dos autores classifica estes depósitos como do tipo singenético ou sin-sedimentar caracterizando dois tipos principais de minério: folhelhos e arenitos arcóseos, sendo que 60% das reservas encontram-se no tipo folhelho.

É bastante grande a possibilidade de uma contribuição vulcanogênica na sedimentação, muito embora os levantamentos até agora efetuados não a tenham constatado. É de se supor, porém, que o metamorfismo e a forte incidência de movimentos penetrativos, característica da "zona transversal", possam ter mascarado grande parte das feições primárias, tanto sedimentares, como magmáticas, comprometendo grandemente a sua identificação, principalmente através de levantamentos em escala pequena. Por esse mesmo motivo, pode-se esperar também a identificação de um magmatismo básico-ultrabásico - alcalino '

posterior bem mais amplo que o até agora constatado (ultrabasitos e fenito de Catingueira, Paraíba). A se confirmar essa expectativa, novas perspectivas de mineralização estarão abertas para essa área.

Cumpre-se salientar também as possibilidades de mineralização aurífera em veios de quartzo, noticiadas no século passado por Williamson (1968) e mencionadas por Moraes (1924) referindo-se a filões existentes na região do riacho das Bruscas, contendo mineralização em ouro, arsenetos, sulfatos de ferro e sulfetos de cobre, chumbo e zinco.

A respeito desse tipo de mineralização Pisemskiy et alii (1975), esclarecem que as manifestações auríferas conhecidas na plataforma Russa existem dois tipos principais reconhecidos, sendo um deles o tipo epigenético confinado a zonas superimpostas de compressão e fraturamento. As manifestações auríferas epigenéticas do embasamento desta plataforma incluem indicações de quartzo aurífero sulfetado do tipo veio. Os veios de quartzo são confinados a falhamentos e posicionam-se em sequências de quartzitos e anfibólio-xistos da série Kursk. Estes veios são portadores de pirita e pirrotita (3 - 5%). A pirita é o principal sulfeto e em zonas individualizadas ocorrem pequenas quantidades de calcopirita, arsenopirita, galena e cubanita.

A existência de concentrações de Pb (Malhada da Areia), de mineralização sulfetada polimetálica com predominância de Pb (Catingueira) e de zonas com enriquecimento de pirita, além de ocorrências de Fe, Au aluvionar, amianto, grafita e calcário, as quais, apesar de, em sua maioria, serem de pequena magnitude, a luz dos dados atualmente disponíveis, revestem-se de considerável relevância, em face do enfoque a ser dado na projetada investigação.

Finalmente é necessário assinalar que mineralização da tipologia básica e básica-ultrabásica (titânio, níquel, cobre - Bodocó e Floresta) tem assumido importante destaque nas regiões circunvizinhas à área do projeto, no âmbito geral de rochas gnáissico-migmatíticas, fazendo despertar a necessidade de investigar sequências similares existentes na área objeto da presente proposição.

Os objetivos colimados são pois em essência, primordialmente a busca de mineralizações do tipo estratiforme-sedimentogênicas, aquelas da tipologia básica-ultrabásica e as auríferas.

Objetivos - Carta Geológica de Pernambuco na escala 1:100.000. Levantamento geológico de semi-detalhe objetivando mineralizações sulfetadas polimetálicas.

Localização - Região centro-norte do Estado, nos limites com Paraíba e Ceará.

Metodologia - São as seguintes as metodologias a serem adotadas:

- Compilação e análises bibliográficas, fotogeologia sistemática;
- Mapeamento geológico 1:100.000 incluindo estudo de ocorrências e depósitos minerais;
- Prospecção geoquímica, através de sedimento de corrente (1 amostra para cada 10 km^2);
- Prospecção aluvionar de reconhecimento (1 amostra para cada 30 km^2);
- Análises petrográficas, calcográficas, geoquímicas e químicas.

6.1.2 - Projeto Cabrobó/Curaçá

Justificativas - A região considerada, embora com indicações da existência de importantes mineralizações dispõe apenas de mapeamento geológico 1/250.000, em seu todo. Tal mapeamento, no entanto, calcado mormente em fotogeologia não fornece, para tal escala, os detalhes necessários.

A verificação e o cadastramento, pela CBPM, de vários indícios e ocorrências de minerais de cobre na região de Riacho Seco, município de Curaçá entre as quais destaca-se o conjunto de Bom Recurso, Lagoa de Massapê e Lagoa Pequena que foram alvo de pesquisas desenvolvidas em 1967 e 1968 pela missão geológica Alemã - MGA, junto à SUDENE, conduziram essa empresa a considerar a existência na região de um contexto favorável a presença de importantes mineralizações de cobre.

Nessa região da Bahia, a partir dos trabalhos de exploração geológica 1/25.000, foram revelados novos corpos máficos e/ou ultramáficos além de calcossilicáticas com indícios promissores de mineralizações cupríferas, e já recomendadas para investigações complementares.

O mapeamento geológico 1:100.000 agora preconizado, com o respaldo de propecção geoquímica regional, através de sedimentos de corrente e prospecção aluvionar de reconhecimento, deverá propiciar reais condições de apontar-se importantes alvos metalogenéticos, inclusive, como extensões das mineralizações de cobre, ouro, cromo e ferro-titânio dessa região norte da Bahia acima referida. Mais especificamente, para depósito associados a complexos básico-ultrabásicos, há necessidade de investigações mais aprofundadas considerando -se as ocorrências de asbesto e cobre já conhecidas no domínio

da área objeto da presente proposição.

O setor norte da área sugerida é dominada por epimetamorfitos do Grupo Cachoeirinha, onde existem perspectivas alentadoras para mineralizações sedimentogênicas, especialmentedo tipo "Copper belt" e mesmo vulcano-sedimentares, a exemplo da faixa epimetamórfica do noroeste do Ceará (região de martinópole e Pedra Verde).

Objetivos - Carta geológica de Pernambuco na escala 1/100.000. Levantamento geológico de semi-detalhe, objetivando mineralizações cupríferas associadas a corpo máficos e ultramáficos.

Localização - Área do Sertão pernambucano, limitando-se com os Estados da Bahia e Ceará.

Metodologia - São as seguintes as metodologias a serem adotadas:

- Análise bibliográfica e fotointerpretação
- Mapeamento geológico sistemático em escala 1/100.000, integração de mapas existentes, cadastramento de ocorrências minerais.
- Prospecção geoquímica, através de sedimentos de corrente (1 amostra p/cada 10 km^2).
- Prospecção aluvionar (1 amostra p/cada 30 km^2)
- Análises petrográficas, calcográficas, geocronológicas químicas e geoquímicas.

6.2 - Subprograma Levantamento Aerogeofísicos

6.2.1 - Projeto Oeste de Pernambuco

Justificativas - O Projeto Oeste de Pernambuco visa complementar o levantamento aerogeofísico do Estado de Pernambuco, utilizando-se os métodos magnetométrico (campo total) e gamaespectrométrico (radiação gama natural discriminada em 4 níveis energéticos distintos).

Importantes áreas do ponto de vista metalogenético poderão vir a ser identificadas com esse recobrimento, além de elementos estruturais significativos.

Pelas características do trabalho e alcance da área do ponto de vista de vocação metalogenética é altamente importante para o recobrimento geológico do Estado, a realização deste Projeto.

Objetivos - Levantamento magnetométrico e gamaespectrométrico básico, nas escalas 1/250.000 e 1/100.000.

Localização - Região oriental do Estado, a partir do meridiano 39° para oeste.

Metodologia - Vôos realizados em navegação visual e conduzidos à altura de 150m, orientados N-S e interespaçados de 2 km, e de perfís de controle de direção E-W, espaçados de 20 km.

6.2.2 - Projeto Leste de Pernambuco

Justificativas - O Projeto Leste de Pernambuco visa complementar o levantamento aerogeofísico do Estado nas escalas 1/250.000 e 1/100.000, utilizando-se os métodos magnetométrico (campo total) e gamaespectrométrico (radiação gama natural discriminada em 4 níveis energéticos distintos).

Importantes áreas do ponto de vista metalogenético poderão vir a ser identificadas com esse recobrimento, além de elementos estruturais significativos.

A carência de dados informativos geológicos na área do projeto, desse tipo de levantamento, justifica plenamente a realização desse Projeto.

Objetivos - Levantamento magnetométrico e gamaespectrométrico básico, nas escala 1/250.000 e 1/100.000.

Localização - Região oriental do Estado a partir do meridiano de 36°W para leste.

Metodologia - Vôos realizados com navegação visual e conduzidos à altura de 150m, orientados N-S e interespaçados de 2 km, e de perfís de controle de direção E-W, espaçados de 20 km.

6.3 - Subprograma Levantamentos Geoquímicos

Em termos de levantamentos geoquímicos praticamente nada foi executado em Pernambuco, significando isso uma lacuna nesse tipo de informação básica para a geologia.

6.3.1 - Projeto Geoquímica Regional - Entre as áreas prospectivas do Estado de Pernambuco, pode-se destacar como possíveis alvos para prospecção geoquímica regional de metálicos as seguintes regiões:

- A faixa de metamorfitos do Grupo Cachoeirinha;
- A região Titanífera de Floresta;
- A região de Cabrobó-Sta. Maria da Boa Vista(prosseguimento da faixa cuprífera de Curaçá).

Estas três regiões estão abrangidas pelos projetos Cachoeirinha e Cabrobó-Curaçá, onde se propõe a prospecção geoquímica regional em semi-detalhe, com coleta de amostras de sedimentos ativos de corrente e concentrados de bateia, numa densidade de 1/10 km^2, com o auxílio também de identificação mineralógica dos minerais pesados de importância econômica, nos concentrados.

6.3.2 - Projeto Geoquímica de Detalhe - Para serviços de detalhe, com prospecção geoquímica de solo e reconhecimento geológico preliminar (precedendo a implantação da malha), sugere-se os seguinte alvos.

- Chumbo do Engenho Paraíso.
- Corpos básicos e ultrabásicos das regiões de Cabrobó-Santa Maria da Boa Vista-Bodocó-Floresta,etc.
- Ocorrências de chumbo de Malhada D'Areia.

A malha a ser aplicada dependerá para cada caso, do

tipo de corpo mineralizado e de sua disposição em termos de afloramento.

A orçamentação desses serviços está incluida nos projetos acima mencionados.

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

CRONOGRAMA II

PROJETOS A SEREM DESENVOLVIDOS

PROGRAMA		PROJETOS	1979	1980	1981	1982	CUSTO PREVISTO EM (Cr$)
RECURSOS MINERAIS METÁLICOS	Subprograma Metais ferrosos	Ferro-Titânio, Vanádio		////////	////////		24.000.000
		Ferro	////////	////////			3.000.000
		Cromo, Níquel			////////	////////	18.000.000
	Subprograma Metais não-ferrosos	Cobre			////////	////////	
		Chumbo		////////			8.000.000
		Alumínio		////////			8.000.000
	Subprograma Metais nobre	Ouro	////////	////////	////////		35.000.000
	Subprograma Metais leves	Berilo				////////	4.000.000

7 - Programa Recursos Minerais Metálicos

7.1 - Subprograma Metais Ferrosos

7.1.1 - Projeto Ferro-Titânio, Vanádio (Fe-Ti, V)

Justificativas - Com base no conhecimento geológico' atual ,observa-se que Pernambuco apresenta uma vocação metalogenética para depósitos filiados a rochas básicas e ultrabásicas.

Um grande número de ocorrências de minério de tipo ' ferro- titanado já conhecido, é indiscutivelmente dessa filiação ligada a complexos básicos (anortositos, gabros).Além disso a presença de vanádio reforça a idéia de tratar-se de depósitos de filiação magmática (Park & MacDiamid, 1975, p.234).

O interesse primordial desse projeto relaciona - se com o depósito de ilmenita de Floresta, ainda são suficientemente conhecido quanto ao seu relacionamento geológico geral e extensão em profundidade, sendo provável, inclusive, que existam corpos mineralizados análogos, ainda não detectados.

Objetivos - Além do estudo dos depósitos de tipo ferro-titânio, vanádio, na área são conhecidas ocorrências de asbestos, talco e, dentro das possibilidades é possível vir-se a constatar importantes jazimentos dentro do contexto da tipologia básica-ultrabásica como níquel, níquel-cobre, cromo , etc.

Visa-se ainda através de levantamentos sistemáticos, fornecer-se uma panorâmica metalogenética de toda a área do projeto, com indicações dos condicionamentos dos depósitos mais importantes, quer conhecidas, quer prognosticados.

Localização - A área a ser investigada compreende o retângulo limitado pelas coordenadas 38°00 W e 39°00 W - 8°00 e 8°45',S, localizada na parte ocidental do Estado.

Metodologia - O estudo constará do seguinte:

- Análise bibliográfica e fotointerpretação
- Mapeamento geológico 1/100.000 (regional) e detalhe nos alvos ilmeníticos (1/10.000)
- Prospecção geoquímica
- Prospecção aluvionar
- Seleção e estudo de alvos prioritários para titânio
- Prospecção geofísica terrestre, nos alvos selecionados
- Análises petrográficas, calcográficas, geocronológicas, químicas e geoquímicas.

7.1.2 - Projeto Ferro

Justificativas - O ferro não é apenas o metal mais importante da natureza que nos cerca, mas é também a base da civilização e da indústria, uma arma de guerra e de trabalho' pacífico.

Com frequência, o ferro e o aço ordinário são substituidos por novas classes de aço de alta qualidade. Com o objetivo de fortalecer certas propriedades do metal, proporcionando-lhe maior dureza, tenacidade e estabilidade, se adicionam às suas ligas, em quantidades de décimos por cento, alguns metais como o cromo, níquel, vanádio, volfrâmio e nióbio.

Não obstante o Brasil ser conhecido por suas enormes reservas de minério de ferro, são poucas as ocorrências conhecidas nos estados do Nordeste Oriental. Isto faz com que a região seja extremamente dependente dos produtos manufaturados do metal.

Nesse particular a região do sertão central do Estado de Pernambuco apresenta-se relativamente privilegiada,pela ocorrência de pequenos depósitos de minério de ferro metasedimentar, minerado atualmente pela mineração Afonso R. Lima - S/A. Fergusa.

Contudo a necessidade que se tem de quantificar e qualificar as jazidas de ferro conhecidas, assim como descobrir novas reservas, principalmente visando na região do sertão central, ao lado da mini-siderurgia existente, a instala

ção de uma mini-aciaria, constitui justificativa bastante importante para realização do projeto.

Objetivos - Quantificar e qualificar as jazidas de ferro conhecidas, assim como descobrir novas reservas, principalmente, para fins metalúrgicos.

Localização - região do sertão central .

Metodologia - O projeto é previsto para ser realizado em duas etapas assim constituidas:

Etapa I - Nessa etapa estão previstos os serviços de a) fotointerpretação geológica - será procedida de modo minucioso visando primordialmente diferenciar as principais variedades litológicas dentro dos filitos Cachoeirinha, encaixante do minério de ferro; b) mapeamento geológico sistemático será dirigido no sentido de checar as indicações da fotointerpretação, sobretudo no que se refere a identificação de sequências ferríferas e de estruturas susceptíveis de condicionar mineralizações; c) reconhecimento geofísico - após uma análise acurada dos mapas aeromagnetométricos existentes, nas anomalias detectadas pretende-se executar perfís magnetométricos terrestres; d) escavações de poços e trincheiras - terão por objetivos testar a continuidade e intensidade em subsuperfície dos alvos indicados pelas atividades anteriores ou mesmo auxiliar o mapeamento; e) serviços de apoio de campo - coadjuvante ao mapeamento, inclue se necessário abertura de picadas; f) execução de serviços de laboratório - as amostras serão analisadas quimicamente para elementos típicos de minério de ferro , (sílica, ferro, fósforo, enxofre, umidade, óxidos de titânio' e de ferro II),; g) integração de dados - serão compiladas e integradas todas as informações obtidas nas fases anteriores.

Etapa II - Nessa segunda etapa pretende-se realizar; a) mapeamento geológico de detalhe - dentro das condições que a área oferece, em termos de exposição de rocha e de minério de ferro, será efetuado um mapeamento complementar, provável mente na escala 1/5.000, nos alvos selecionados na etapa anterior; para atingir este objetivo acredita-se ser necessário a abertura de poços e trincheiras; b) prospecção geofísica - nesta fase, dependendo dos resultados encontrados no reconhecimento geofísico anterior, serão executados levantamentos geofísicos de detalhe, nos setores selecionados pelas investigações precedentes, utilizando o método magnético e/ou gravimétrico. A finalidade principal deste programa será fornecer maiores subsídios acerca da profundidade e geometria dos corpos detectados no sentido de orientar a campanha de sondagem a ser desenvolvida subsequentemente; c) Sondagem - o programa de sondagem só será definido a nível de execução, após a integração dos dados geológicos e geofísicos; d) estudo dos testemunhos de sondagem e amostragem, constará na descrição e seleção de intervalos mineralizados para amostragem; e) Serviços de apoio - abertura de picadas e estradas de acesso; f) serviços laboratorais; g) integração de dados; h) Relatório final.

7.1.3 - Projeto Cromo, Níquel

Justificativa - A natureza polimetálica (Ti,V,Cr,Ni, Cu, e Pt) das mineralizações de interesse econômico geneticamente associadas a complexos máfico - ultramáfico, induz a definição de diferentes alvos de pesquisa em tais ambientes geológicos.

A existência de uma faixa de rochas básica-ultrabásicas, que se estende descontinuamente por cerca de 7 km, com espessura máxima de 140 metros conhecida, com mineralização de Fe-Ti, Cr e Ni, na região NW do Estado torna essa área altamente favorável a investigação pormenorizada de suas potencialidades.

Em terras da Fazenda Esperança, município de Bodocó ocorre um complexo meta-máfico-ultramáfico, cujas rochas quase sempre transformadas em anfibolitos, cloritito s e rochas afins, hospedam mineralização de cromo e ferro-titânio-vanádio.

Os anfibolitos são as rochas de maior representatividade encontradas na área, e o tipo maiormente relacionado com as mineralizações de titano-magnetita, e com a fase sulfetada (pirrotita, pirita, calcopirita, pentlandita).

São conhecidos os seguintes tipos de mineralização na área:

- Mineralizações do tipo Ilmenita-Magnetita, com teores máximos de 17% de TiO_2
- Cromititos, com teores de Cr_2O_3 entre 16 e 21%
- Mineralização niquelíferas sulfetadas

Segundo dados do Projeto Bodocó o Complexo Básico-Ultrabásico Metamorfisado da Fazenda Esperança pode ser consi

derado como um "sill" de natureza estratiforme, cuja diferenciação, cristalização e sedimentação dos minerais "cumulus" verificaram-se "in situ", isto é seria um complexo autigênico no conceito de Thayer (1971), de provável idade Arqueana (> 2.000 m.a).

Considerando que a área foi considerada desfavorável pela CPRM, após a pesquisa realizada pelo Projeto Bodocó, uma vez que os resultados obtidos não foram animadores, esse projeto deverá ser retomado posteriormente após os dados que serão fornecidos pelo Projeto de Aerogeofísica Oeste de Pernambuco e pelo projeto de mapeamento Cabrobó/Curaçá.

Objetivos - Pesquisar a possibilidade de se encontrar pequenos depósitos de Cr - Ni, ligados a complexos básicos-ultrabásicos da região oeste do Estado.

Localização - Área de terreno cristalino localizada na parte ocidental do Estado.

Metodologia - A metodologia será especificada quando dos resultados obtidos pelos projetos acima referenciados.

7.2 - Subprograma Metais Não Ferrosos

7.2.1 - Projeto Cobre

Justificativas - Esse projeto visa basicamente polarizar as atenções face a possibilidade de continuação para Pernambuco, da faixa cuprífera associada a corpos básicos-ultrabásicos que ocorre ao norte da Fahia.

Essa faixa de "trend" norte-sul, vem sendo investigada pela Companhia Baiana de Pesquisa Mineral, com relativo sucesso no que tange a indícios promissores de mineralização cuprífera, associada a corpos máficos e/ ou ultramáficos.

Do ponto de vista geológico é perfeitamente justificável a continuidade das estruturas regionais que procedem da Bahia, para o interior de Pernambuco, e consequentemente espera-se que haja também continuidade das mineralizações cupríferas.

Em termos de execução, este projeto somente será implatado após os resultados decorrentes do projeto Cabrobó/Curaçá e do projeto de aerogeofísica Salgueiro, que fornecerão os elementos necessários ao detalhamento do mesmo.

Objetivos - Investigar as potencialidades da mineralização cuprífera relacionada com a provável continuidade da faixa de rochas básicas - ultrabásicas, procedentes da Bahia.

Localização - Região centro-sul do Estado

Metodologia - A metodologia a ser perseguida durante a execução deste projeto, somente poderá ser estabelecida após os resultados decorrentes dos outros estudos programados.

7.2.2 - Projeto Chumbo

Justificativas - Como é regra comum na natureza, geralmente o chumbo ocorre associado com o zinco formando os jazimentos de minérios polimetálicos, na composição dos quais entram também, em diferentes concentrações, prata, cádmio, ouro, estanho, cobalto, elementos difusos, etc. São também conhecidos jazimentos importantes constituidos somente de chumbo e zinco.

O chumbo que tem uma importância toda particular, é empregado na técnica atômica, na fabricação de placas de acumuladores(perto de 30%), blidagem de cabos (perto de 10%), para obtenção de numerosas ligas, para obtenção de chumbo tetra-etila, em pinturas, radiografia, poligrafia, etc.

Nos últimos anos a participação desse metal na formação do produto mineral do Estado, tem sido completamente nula. Praticamente todo chumbo utilizado na fabricação de acumuladores no Estado, tem se fundamentado na recuperação de baterias usadas.

O número de ocorrências desse metal em Pernambuco é bastante reduzido, figurando na literatura apenas aquelas do Engenho Paraíso, São José do Belmonte e Malhada D'Areia, localizada em terrenos cristalinos de idade Pré-Cambriana.

Segundo Cassedanne (1965) a ocorrência de Malhada d'Areia situa-se a uns 30 km a leste de Salgueiro, encaixada em micaxisto lepidoblástico com porfiroblastos de granada, mica e turmalina. A rocha, rica em muscovita e clorita, apresen

ta também quartzo.

A mineralização é uma lente quartzosa,no contato de um xenólito desses xistos com uma intrusão meridiana(diorito ou diabásio).Este filão é rico em quartzo (de duas geração) com biotita e oligoclásio (An 12%).

O preenchimento do filão, lenticular, muito oxidado era formado de um chapéu de ferro com manchas de galena. calcopirita, numa mistura de quartzo e limonita.

Os principais minerais secundários são: cerussita , piromorfita, wulfenita e enxofre. A calcita é rara. Ocorreu uma silificação secundária do minério.

Estudos posteriores desenvolvidos por Silva (1969) fazem referência a ocorrência, como um depósito mesotermal de chumbo, localizado possivelmente ao longo de fraturas em xistos biotíticos intercalado por uma rocha com muito anfibólio. Ainda segundo este autor a mineralização era num veio ácido,(muita sílica)encaixada no xisto regional, com intercalação de uma rocha básica (pouca sílica), com muito anfibólio, possivelmente igual aos anfibolitos da área. O mineral minério, a galena, era encontrada no veio de quartzo ou na parte mais superior oxidada. O referido veio tem aproximadamente a direção de 250°az e mergulho de 10°.

Os minerais encontrados foram: galena, quartzo leitoso, cerussita, siderita, limonita, calcopirita, wulfenita , piromorfita e enxofre. Esses minerais são intensamente misturado e alterados formando uma ganga de cor amarela a marrom bem escura. Há evidências em que esta ocorrência foi um preenchimento de fraturas relacionadas com a falha que ocorre ao sul da área,por soluções hidrotermais. A galena teria precipitado devido ao aumento de pH, ocasionado pelo ambiente químí

co básico da rocha, que estava fraturada. Abaixo reproduzimos os valores de uma análise química do minério fornecida por Silva (1969).

Umidade (a 110°C)	0,7	MnO	0,
SiO2 (silica)	4.9	Pb	6.25
Fe_2O_3	45.2	Zn	1.55
Al_2O_3	10.5	Na_2O	1.4
FeO	0.0	K_2	0.4
TiO_2	0.0		
CaO	0.0		
MgO	tr		

Lab. de química da Div. de Geológia da SUDENE (1967)

Muito embora hoje totalmente paralizado, o pequeno depósito do Engenho Paraíso, localizado no município de Camutanga, conhecido desde 1944, foi explorado durante 3 anos por método de garimpagem. Trata-se de um pegmatito medindo aproximadamente 150m de comprimento por 5m de largura, contendo quartzo e feldspato como minerais essenciais tendo galena e barita como acessórios.

A inexistência de trabalhos visando o seu relacionamento geral e extensão em profundidade, além da possibilidade de existência de outros veios análogos justificam plenamente a realização deste projeto.

Objetivos - Visa-se através de metodologia adequada alcançar os seguintes objetivos:

- Caracterização geológica e econômica das mineralização de chumbo;
- Localização e seleção de alvos prospectáveis;

- Avaliação do potencial econômico-mineral dos principais depósitos;

- Estabelecimento de metodologias, visando trabalhos complementares destinados ao conhecimento de reservas.

Localização - A área desse projeto compreende a parte sul da folha Sapé (7º-7º-30's e 35º30' - 35º00 WG) limitando-se com a divisa do Estado da Paraíba.

Metodologia - A execução deste projeto está calcada nas seguintes etapas sucessivas:

- análise bibliográfica, incluindo a coleta de mapas de interesse para a prospecção de chumbo na região. Nessa fase está incluida a seleção de setores prioritários para fotointerpretação;

- fotointerpretação seletiva que será levada a efeito somente apenas nos locais onde houver interesse para estabelecer-se os condicionamentos geológicos de depósitos de chumbo conhecidos ou prognosticados.

- Interpretação e integração de dados, seguidos de levantamentos complementares, detalhando-se os prospectos julgados de maiores perspectivas econômicas.

7.2.3 - Projeto Alumínio

Justificativas - Seu peso específico insignificante, igual a 2,7, sua grande resistência mecânica, sua fraca oxidibilidade, sua boa condutância elétrica, tem permitido ao alumínio uma utilização extremamente variada juntamente com suas ligas, na idústria aeronáutica e automobilística, na eletrotécnica, no transporte ferroviário, na construção de máquinas, esquadrias, etc.

Os minérios de alumínio mais importantes são as bauxitas, rochas de composição variável consistindo de boehmita | AlO (OH) |, gibbsita | Al $(OH)_3$ |, diasporo | AlO $(OH)_3$|, e outros óxidos de alumínio hidratados.

Segundo a textura tem-se bauxitas: pétreas, friáveis, terrosas e não-terrosas: oolíticas, pisolíticas, jasperóides' e brechóides.

Geralmente as bauxitas são tingidas pelos óxidos de ferro em diversas nuances de vermelho e marrom; encontram- se também as bauxitas cinzas, esverdeadas e mesmo de cor branca.

As exigências de natureza geral para explotação industrial são as seguintes: teor em Al_2O_3, igual ou superior a 40-50%; SiO_2 não mais que 4%;as impurezas de manganês são nefastas (não mais que 1,5%) assim como aquelas de dióxido de titânio (até 3%), calcita, dolomita, pirita, etc... Contudo a bauxita com um teor em SiO_2 até 15% é utilizavel para o cimento aluminoso e para a indústria química, com um teor ainda mais elevado.

Uma característica muito importante é a relação Al_2O_3/SiO_2 que não deve ser inferior a 2,6.

Em climas tropicais, onde a lixiviação é especialmente efetiva, apenas os óxidos mais insoluveis permanecem na superfície. O ferro e o alumínio formam tais compostos estáveis, constituindo os solos conhecidos como "lateritas".

Quando as condições de ambientes tropical ou subtropical atuam em rochas ricas em alumínio e pobres em outros materiais comparativamente estáveis, tais como ferro e sílica, concentrações de bauxita são levadas a se formar.

Em Pernambuco as necessidades de se encontrar depósitos de bauxita são imperiosas face inclusive ao mercado consumidor, que será aberto em futuro com as instalações e funcionamento da ALUNE.

A ocorrência de rochas sieníticas potencialmente geradoras, aliada às condições climáticas propícias à formação de bauxita, na área centro-oriental do Estado justifica plenamente a realização deste projeto.

Objetivos - Verificar a existência de prováveis depósitos de bauxita.

Localização - Área centro-oriental do Estado, especificamente naquelas zonas de ocorrência de rochas alcalinas.

Metodologia - São as seguintes as metodologias a serem adotadas:

- Análise bibliográfica e fotointerpretação;
- Mapeamento geológico sistemático na escala 1/100.000;
- Individualização de zonas de intemperismo prováveis a acumulação de bauxita;
- Coleta de material para ensaios de laboratório, utilizando trado mecânico ou pequenas sondas;

- Analises tecnológicas e químicas.

7.3 - Subprograma Metais Nobres

7.3.1 - Projeto Ouro

Justificativas - Desde longa data são conhecidas diversas ocorrências de ouro na região considerada, que permanecem carentes de estudos adequados e sistemáticos, capazes de definir seu potencial econômico. Pelo que se espera dos resultados, esses pequenos depósitos se enquadrariam numa exploração organizada em cooperativas.

Objetivos - Em essência os objetivos colimados são os seguintes:

- Caracterização geológica e econômica das mineralizações auríferas;
- localização e seleção de alvos prospectáveis;
- avaliação do potencial econômico-mineral dos principais depósitos primários e aluvionares de ouro;
- estabelecimento de metodologias, visando trabalhos complementares destinados ao estabelecimento de reservas.

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. Devido a sua localização o projeto será apoiado pela SUDENE/CPRM/Governo-PE e Governo-PB. Possui cerca de 10.000 km^2 e delimita-se por um polígono cujos vértices tem as seguintes coordenadas geográficas:

6°50'S/37°00'W	-	7°50'S/37°30'W
6°50'S/38°00'W	-	7°30'S/37°30'W
7°50'S/38°00'W	-	7°30'S/37°00'W

Metodologia - A metodologia do projeto inclui várias etapas sucessivas a seguir:

- Análise bibliográfica, incluindo a coleta de mapas de interesse para a prospecção de ouro na região. Seleção de setores prioritários para fotointerpretação;

- fotointerpretação seletiva que será levada a efeito somente onde houver interesse para estabelecer-se os condicionamentos geológicos de depósitos auríferos conhecidos ou prognosticados;

- prospecção e estudo geológico-econômico local das principais ocorrências conhecidas. Inicialmente será procedido um reconhecimento geral de campo e, logo a seguir, estudadas cada uma das ocorrências julgadas mais relevantes. Nesta fase será feita amostragem (material primário e aluvionar), com auxílio de poços e trincheiras.

- interpretação e integração de dados, seguido de levantamentos complementares, detalhando-se os prospectos julgados de maiores perspectivas econômicas.

7.4 - Subprograma Metais Leves

7.4.1 - Projeto Berilo

Justificativa - O berilo é mais comumente encontrado em granitos ou veios pegmatíticos. É também notado em minérios de estanho junto com topázio e em micaxistos. Os cristais límpidos são gemas de primeira classe; destacando-se a esmeralda e água-marinha.

Sabe-se da ocorrência de berilo na região Agreste do Estado, inclusive de sua exploração. Considerando tratar-se de depósito de pegmatito, torna-se justificável uma avaliação de seu potencial em termos de pequenos depósitos.

Objetivos - Investigar as potencialidades de exploração econômica desses pegmatitos, não somente para berilo, também para os outros minerais associados; quartzo, mica e feldspatos. Tentar conseguir uma exploração racional visando o sistema cooperativo, com a finalidade de aproveitar a mão-de-obra ociosa em período de longa estiagem.

Localização - Região Agreste de Pernambuco.

Metodologia - Associar as novas informações obtidas pelo cadastramento mineral em execução, somando àquelas já conhecidas. Realizar estudos de natureza econômica para decidir sobre a exequibilidade da lavra.

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

CRONOGRAMA III

PROJETOS A SEREM DESENVOLVIDOS

PROGRAMA	PROJETO		1979	1980	1981	1982	CUSTO PREVISTO EM (CR$)
RECURSOS MINERAIS NÃO-METÁLICOS	Subprograma Materiais de construção	Rochas magmáticas e metamórficas		////////	////////		10.000.000
		Areia		////////	////////		
		Argila	////////	////////	////////	////////	20.000.000
		Calcário		////////	////////		10.000.000
		Feldspato e quartzo				////////	4.000.000
	Subprograma Matéria prima para Indústria Química	Gipsita	////////	////////	////////	////////	42.000.000
		Fosforita	////////	////////	////////	////////	A ser definido entre a Petrofértil/ Iniciativa Privada.
	Subprograma Matéria prima mineral não - metálica	Micas				////////	12.000.000
		Amianto				////////	
		Grafite				////////	

8 - Programa Recursos Minerais Não-Metálicos

8.1 - Subprograma Materiais de Construção

8.1.1 - Projeto Areia

Justificativas - A idústria de construção civil vem experimentando nos últimos anos crescente expansão, principalmente na região do grande Recife.

Essa expansão tem provocado uma demanda cada vez maior de pedra, areia e principalmente brita. Associado ao cimento, esses bens minerais são cada vez mais empregados, pricipalmente com a larga utilização da moderna construção em concreto aparente.

A ampliação do programa de casas populares do BNH-Banco Nacional de Habitação, prevê uma demanda crescente dessas matérias primas em seus diversos campos.

Torna-se ,portanto ,justificável estudos que visem o cadastramento, quantificação e qualificação dos depósitos dessas matérias primas,para atender a demanda atual e as necessidades futuras.

Localização - O estudo desses depósitos deverá ser feito no perímetro dos principais centros urbanos do Estado e, principalmente, aqueles que serão beneficiados pelo programa de expansão do BNH.

Metodologia - Os trabalhos a serem desenvolvidos deverão compreender uma pesquisa inicial com o objetivo de compilar os estudos realizados, cadastrar as informações analíticas e de detalhe, e integrar os resultados alcançados com vista a uma pesquisa adequada dessas substâncias.

As seguintes etapas deverão servir de base à execução do projeto:

- Estudo das ocorrências de areia para agregados e pedras para construção, com a localização em fotos aéreas, amostragem sistemática e estudos das demais condições para exploração, como também verificação dos aspectos geológicos relacionados;

- Ensaios tecnológicos visando utilização dos materiais segundo as normas da ABNT;

- Recomendações de carater geo-econômico e indicações possíveis para a racionalização dos métodos de explotação e industrialização;

- Informações detalhadas em cada área selecionada, com indicação das substâncias minerais estudadas e demais dados concernentes à sua exploração e viabilidade econômica.

8.1.2 - Projeto Argila

Justificativas - As argilas constituem um recurso mineral importante para Pernambuco, e sua utilização é quase que exclusivamente na produção de materiais de construção. Assim além das fábricas de cimento, indústria de produtos refratários e de azulejos, as argilas são usadas em inúmeras olarias e na indústria cerâmica.

Geralmente as jazidas de argila são cativas dos produtores de materiais cerâmicos e fábricas de cimento, havendo assim uma integração vertical nas indústrias que a consomem. Nessas circunstâncias não há vendas e sim transferência das minas às indústrias consumidoras, por um valor arbitrado pelas indústrias na medida de suas conveniências.

Em 1968 o ITEP firmou com o DNPM-4º Distrito, convênio para execução de estudos sistemáticos de argilas de Pernambuco - Projeto Argila, com ajuda financeira do CNPq, tendo por objetivo o estudo dos depósitos de argilas em produção, e a localização de novos depósitos.

Este projeto durou até 1970, com a realização dos trabalhos: Estudo tecnológico de argilas da bacia do rio Ipojuca; Estudo tecnológico de argilas da bacia do rio Pirapama e Estudo tecnológico de argila da bacia do rio Capibaribe.

A partir de 1972, até hoje, a SUDENE firmou com o ITEP uma série de convênios, dando continuidade ao estudo de argilas e caulins de Pernambuco, tendo sido estudadas as argilas dos aluviões dos rios Ipojuca, Serinhaém, Tabatinga, Pirapama e Jaboatão, além das argilas das manchas de traquito

que ocorrem nos municípios do Cabo, Ipojuca e Serinhaém. Foram estudados ainda os caulins do Grupo Barreiras, no litoral sul do Estado, procurando definir o uso daqueles caulins nas indústrias de papel e borracha.

Pela importância que representa esse bem mineral, e considerando a necessidade de se estender o projeto a áreas ainda não conhecidas, a continuidade do projeto é sem qualquer dúvida justificável.

Objetivos - Dar continuidade ao projeto argila no que concerne a investigações dos caulins e argilas da Bacia sedimentar de Jatobá, objetivando caracterizar tecnologicamente àqueles materiais e, se possível, definir utilizações mais nobres.

Deve também ser investigado a existência de caulim e argilas em sedimentos nos municípios de Mirandiba, São José do Belmonte e na região do Araripe, principalmente devido a notícias de suas semelhanças com as montmorilonitas de Campina Grande.

É oportuno ainda lembrar a necessidade de se estudar a existência na faixa costeira sedimentar norte-sul do Estado, de ocorrências ou depósitos de caulim e de argilas cauliníticas, algumas consideradas plásticas do tipo "ball-clay" para cerâmica branca; outras, plásticas-refratárias, que merecem estudo para verificação de seu uso na indústria de refratários, e de argilas aluminosas que além de uso na fabricação de refratários aluminosos, poderão ser estudadas para fins não cerâmicos.

Merecem ainda ser investigadas todas as argilas de aluviões dos rios ainda não estudados, no sentido de ampliar as perspectivas para instalação de novas indústrias de cerâmica vermelha ou estrutural.

Localização - Regiões sedimentares e aluviões do Estado.

Metodologia - Os estudos deverão constar preliminarmente de uma fotogeologia onde se delimitará as prováveis áreas de ocorrência de rochas argilosas.

Posteriormente seguem-se as fases sucessivas do trabalho, assim equacionadas:

- Trabalhos de campo para comprovação da existência de rochas argilosas;
- Coleta de material para estudos laboratoriais;
- Ensaios tecnológicos;
- Investigação sobre o uso do material.

8.1.3 - Projeto Calcário

Justificativas -- Os vários estudos e levantamentos geológicos têm demonstrado a existência de significativos depósitos de calcário, quer na faixa costeira norte do Estado, quer nas sequências metassedimentares pré-cambrianas do seu "hinterland".

Contudo os informes sobre as qualificações químicas e físicas de tais rochas, com relação ao aproveitamento econômico específico, são ainda insuficientes, dificultando dessa maneira uma maior e mais ampla utilização deste bem mineral.

A utilização dos calcários em Pernambuco prende-se basicamente à fabricação de cimento, cal em suas diversas finalidades e como pedra bruta e ornamental (mármore) na indústria da construção civil.

A inexistência de um zoneamento que permita uma maior diversidade na utilização dessas rochas justifica a necessidade desse estudo.

Objetivos - Definir as características químicas e quantificar as ocorrências de calcário, no sentido de uma definição para fins industriais.

Esse bem mineral, bastante abundante em grande extensão do Estado poderá se constituir num tipo de exploração através de cooperativas.

Localização - Todo o Estado de Pernambuco.

Metodologia - Deverá ser realizada uma amostragem dos principais depósitos de calcário aflorantes com o objetivo de analisar quimicamente e realizar os ensaios tecnológicos necessários. Serão feitos também esboços geológicos que servirão de base à avaliação das reservas geológicas, nas áreas mais promissoras. Nesse projeto é também incluído o delineamento de áreas com perspectivas para o aproveitamento de mármore e dolomitos no Estado.

Neste projeto está ainda previsto, o estudo de utilização de rochas magmáticas e metamórficas, como revestimento nobre na indústria da construção civil.

8.1.4 - Projeto Feldspato e Quartzo

Justificativa - O feldspato é um dos minerais industriais não metálicos de campo de aplicação cada dia maior na indústria. A ausência no Nordeste de sienitos nefelínicos, rocha básica na fabricação de vidro, leva esta indústria a substituí-la pelo feldspato, cujo conteúdo em alumina é menor, porém satisfatório. A crescente importância da indústria do vidro acarreta a necessidade do aumento da pesquisa de seu principal insumo básico. Além da indústria do vidro, o feldspato tem aplicação na indústria de cerâmica e como carga de inseticida, entre outros usos. Segundo o U.S. Bureau of Mines, nos Estados Unidos e Canadá a utilização do feldspato na indústria é aproximadamente a seguinte: indústria de vidro, 55% ; cerâmica e esmaltação, 35%; outras indústrias, 10%.

O Estado de Pernambuco, segundo dados de 1977, possui uma reserva medida de 6.000 t, representando 0,04% das reservas medidas nacionais. A produção do Estado atualmente é nula, sendo todo o feldspato utilizado por suas indústrias provenientes da Paraíba e do Rio Grande do Norte. Isto adquire maior importância pelo conhecimento que se tem de grande número de ocorrências, no Estado, de interesse econômico. O consumo do feldspato de Pernambuco é de 9.000 t/ano (1975) , com um aumento anual de 9%, em média.

O quartzo constitui um dos grandes produtos de exportação do Brasil, praticamente o único produtor mundial deste mineral. Estando o quartzo quase sempre associado ao feldspato, seu estudo pode ser realizado em conjunto, com vistas a quantificação e exploração das jazidas porventura existentes e sua exportação. O Estado de Pernambuco não possui nenhuma jazida registrada, no entanto, são várias as ocorrências do mineral.

Objetivos - Para a avaliação das principais ocorrências de feldspato e quartzo, poderá ser executado um programa com os seguintes objetivos:

a) Seleção de áreas promissoras, além das ocorrências conhecidas da província pegmatítica de Caruaru-Altinho.

b) Quantificação geológica dos jazimentos.

c) Qualificação industrial dos minerais.

d)Apreciação econômica sobre os demais minerais associados principalmente em pegmatitos.

e) Estudo mercadológico de detalhe para o feldspato e o quartzo.

Metodologia

a) Mapeamento geológico e estudo econômico dos pegmatitos da área de Caruaru-Altinho e outras áreas selecionadas.

b) Execução de trincheiras e poços para estudo em detalhe das ocorrências.

c) Análises químicas e tecnológicas para qualificação do feldspato e do quartzo das ocorrências cadastradas.

d) Estudo complementar dos minerais associados e do seu aproveitamento.

8.2 - Subprograma Materiais Para Indústria Química

8.2.1 - Projeto Gipsita

Justificativas - Dentro de uma perspectiva ampla de utilização da gipsita de Pernambuco, destaca-se o seu aproveitamento na produção de enxôfre e/ou ácido sulfúrico e subprodutos.

Segundo dados obtidos do relatório de Passos (1959) as origens do processo de fabricação do ácido sulfúrico a partir do sulfato de cálcio, remontam à primeira guerra mundial, quando o Professor W.J. Muller e o Dr. Kuhne, químicos da Farbenfabriken Bayer, Leverkusen, investigaram a decomposição térmica das anidritas ou gipsita, com aditivos, em laboratório. Estes trabalhos iniciados em 1915, somente em 1918 foram coroados de êxitos. Uma fábrica piloto, em Leverkusen, com capacidade de 40 t de ácido sulfúrico e clinker, serviu para demonstrar a exequibilidade prática do processo que, em linhas gerais, consiste na aplicação do calor a uma mistura de sulfato de cálcio, coque e aditivos contendo sílica, alumina e óxido de ferro, misturados em proporções adequadas.

Na Inglaterra, já em 1920, a Imperial Chemical Industries Ltda (ICI) construiu, em Billingham, com a colaboração do Professor Muller, uma fábrica com capacidade par 150 t de ácido sulfúrico/dia, que foi a primeira tentativa do processo em grande escala e que levou alguns anos para entrar em funcionamento normal.

O processo foi aplicado em outras fábricas, na Alemanha, na França, na Polônia e na Áustria. Algumas dessas fá

bricas deixaram de funcionar depois da segunda guerra mundial.

Em 1952, quando se agravou a escassez mundial de enxofre, o processo voltou a despertar intêresse nos países importadores desse mineral. Duas fábricas modernas e bem projetadas foram construidas nessa época na Inglaterra e na Áustria.

Além de outros problemas de viabilidade econômica, esse processo terá que ser investigado com relação ao tipo de combustível utilizado no forno. Com a política de substituição que está sendo inplantada pelo governo as limitações que hoje estão sendo impostas ao consumo de óleo, teriam quer ser consideradas. A utilização de coque como combustível poderia ser considerada, tanto em estudos visando o carvão da região Sul ou testando a possibilidade do aproveitamento do linhito de Jatobá. A fábrica de Linz foi demensionada para queimar óleo, no forno.

Vale destacar outro ponto importante com relação ao minério propriamente dito. Na fábrica de Widness (Inglaterra) a matéria prima empregada foi a anidrita (SO4.Ca), procedente das minas de Long Meg, no Cumberland, a cerca de 100 milhas da fábrica, sendo transportada em estrada de ferro. No caso específico das jazidas de gipsita da região do Araripe, tem que se levar em conta os custos que incidem no processo para eliminação da água de constituição da gipsita ($SO_4.CaO.2H_2O$).

Observações de ordem operacional e econômica do projeto devem levar em conta os seguintes aspectos: a)o processo é exigente quanto à composição uniforme da matéria prima principal; b) a preparação da mistura da matéria prima com os aditivos, feita ponderalmente, deve ser rigorosamente controlada; c) a condução do forno é delicada e exige bastante expe

riência; d) um fator essencial na condução econômica do processo é a continuidade da operação; e) economicamente o processo se baseia no preço baixo da matéria prima; f) as despesas de manutenção são bastante elevadas.

Ainda com relação ao combustível, independentemente de disponibilidade, a queima de óleo no forno é considerada mais fácil de conduzir do que a do carvão.

Por outro lado deve ser considerado ainda, que o emprêgo de gipsita, em vez de anidrita, torna o custo de produção mais elevado, pela necessidade de desidratar a gipsita.

Opiniões de estudiosos sobre o processo de gesso anidrita, para a manufatura de ácido sulfúrico e cimento, é que se trata de uma proposição econômica apenas onde a indústria pode ser estabelecida no local ou nas vizinhanças do depósito, com um mercado apropriado para ambos os produtos naquela área. Nesse sentido devem ser também realizados estudos de viabilidade econômica e de mercado para o empreendimento, ponderando a localização de uma fábrica e o tipo combustível energético a ser utilizado.

Com relação ao processo, sobre as dificuldades de condução do mesmo, o ponto mais delicado é a calcinação, uma vez que um grande número de condições deve ser mantido dentro de limites estreitos e, somente o trabalho combinado de todos os fatores torna possível a operação satisfatória do forno.

A produção de ácido sulfúrico a partir de enxofre recuperado de gipsita, está de qualquer modo ligada com a disponibilidade desse metalóide tanto no mercado interno como no mercado internacional.

A posição desse recurso mineral tem variado bastante ao longo do tempo. No fim da década de 50 a produção mun

dial excedia o consumo e a perspectiva era de constante "superavit". Nessa época o consumo de enxofre no Brasil era da ordem de 100.000t. A maior parte, empregada na produção de ácido sulfúrico.

O consumo aparente de enxofre no país em 1977 foi de 650.000t, prevendo-se uma demanda superior a 1.200.000 t / ano, a partir de 1981 causada principalmente, pelo crescimento da Indústria de fertilizantes fosfatados - Valefértil (importação de 250 mil t/ano de enxofre), IAP, Arafértil, etc . Contudo a nossa produção atual de enxofre, proveniente unicamente da recuperação de gases residuais de refinarias de petróleo (petróleo este importado) e de coquerias, situa-se na faixa de 80.000 t/ano.

Sendo o enxofre um insumo insubstituível nas indústrias de fertilizantes, pigmentos inorgânicos, explosivos,borracha, sulfatos metálicos e muitos outros produtos quimícos , fica o Brasil na dependência quase total desse insumo.

Constituindo matéria prima básica na produção de ácido sulfúrico, preve-se, indiretamente, uma perspectiva de consumo cada vez mais elevada desse bem mineral. Não somente para atender o programa de expansão da agricultura pelo uso de superfosfato, mas também pela perspectiva do futuro, de grande consumo de ácido sulfúrico que será utilizado no beneficiamento dos recém-descobertos depósitos de urânio no Estado do Ceará.

Nos municípios de Araripina, Ouricurí, Bodocó, Exu e Trindade estão localizadas as principais jazidas de gipsita de Pernambuco. As reservas estão avaliadas em 200 milhões de toneladas, cujo aproveitamento, considerados os níveis de consumo atual, poderá atender ao suprimento de enxofre por mais

de 100 anos.

Atualmente o CETEM desenvolve ó projeto " Obtenção de Enxofre a partir da Gipsita". O referido projeto objetiva a produção de enxofre elementar utilizando a técnica de troca iônica, obtendo-se como co-produto valioso a barrilha e como subproduto o cloreto de cálcio.

Presentemente trabalha-se em testes preliminares de laboratório e em projeto, dimensionamento e fabricação de peças para parte dos equipamentos necessários a um processo contínuo, que fornecerão parâmetros para uma usina semi- piloto, provavelmente de 100 t/dia.

No estágio atual do projeto não se dispõe, ainda,de dados suficientes para a eleboração de um estudo sobre viabilidade econômica, muito embora faça parte do projeto uma análise acerca da economicidade dos processos em estudo.

Em estudo já realizado para a Secretaria de Planejamento SEPLAN (1976) promovido pelo CONDEPE a Firma de Consultoria VIGA - Engenharia e Planificação Econômica Ltda, analisou os aspectos alternativos da gipsita na produção de ácido sulfúrico e cimento, ou na produção de enxofre e barrilha.

Em síntese esses estudos da VIGA, enfatizam a necessidade de se implantar unidades industriais voltadas para a produção de enxofre e barrilha, a partir da gipsita.

Apesar de todo o esforço já encetado, o quadro geral do problema da gipsita ainda é, em termos práticos, efetivos, de total indefinição. Urge pois, a necessidade de retomada desse assunto, como uma das metas prioritárias deste plano de geologia e mineração.

Objetivos - Equacionar o problema de aproveitamento otimizado da gipsita, com ênfase aos campo ainda não utiliza

dos (produção de ácido sulfúrico-cimento, enxofre-barrilha , agricultura), ou parcialmente utilizados (pré-fabricado) .

- Análise mercadológica do aproveitamento da gipsita em todos os seus campos de aplicação.

- Estudo dos aspectos legais da lavra de gipsita

- Análise das implicações mercadológicas do seu aproveitamento integral, com definição das proporções das participações para cada uso.

- Definição dos diversos métodos de aproveitamento da gipsita para os seus diferentes campos de utilização.

Metodológia - A execução do programa será feita em três etapas:

- A primeira será constituida de um levantamento de todo o acervo de estudos geológicos e tecnológicos de aproveitamento da gipsita no Estado de Pernambuco, assim como de uma análise crítica dos projetos anteriores de aproveitamento econômico deste mineral, como também suas perspectivas de mercado.

- A segunda etapa constará de efetivação das soluções mais viaveis, através de medidas de caráter legal (formação de grupamento mineiro) e determinação da entidade executora do (s) projeto (s) piloto, e definição do capital privado, através dos detentores dos decretos de lavra.

- A terceira e última etapa constará da implantação da usina piloto com a definição final para o aproveitamento otimizado da gipsita.

8.2.2 - Projeto Fosfato

Justificativas - Na região Nordeste, particularmente na faixa sedimentar costeira do Estado de Pernambuco e Paraíba, encontram-se as únicas jazidas de fosforita com teor comercial elevado conhecidas até o momento no Brasil.

Em Pernambuco as reservas oficiais conhecidas alcançam os 50 milhões de toneladas com um teor da ordem de 20 % de P_2O_5.

No ano de 1949, a Novas Indústrias Olinda S/A pesquisava água mineral em sua propriedade de Forno da Cal, Município de Olinda, Pernambuco, quando Dr. Paulo José Duarte incluiu na rotina de análises a dosagem de fósforo. Descobriu , então que na base dos calcários havia um horizonte fosfático. Estava assim descoberta a fosforita de Olinda.

As principais reservas se situam na faixa sedimentar costeira norte do Estado, mais frequentemente nos municípios de Olinda, Paulista, Abreu e Lima e Cruz de Reboças.

Criada em maio de 1953 a FASA - Fosforita Olinda S/A, iniciou a produção de concentrado de fosforita em 1955 , utilizando uma instalação piloto cedido pelo DNPM. Em 1958 construiu uma instalação com capacidade anual para 250.000 t/ano de concentrado. Em 1968 encerrou as atividades por considerar anti-econômica a continuidade da lavra.

Atualmente, o beneficiamento de fosfato em Pernambuco é feito em pequena escala (12.000 a 13.000) t/ano de fosfato bruto), pela Cia. Agro-Industrial Igarassu, associada ao Grupo Votorantim.

Esta riqueza mineral, que representa 14% de toda a reserva bloqueada no país, encontra-se atualmente sub-utilizada por razões de ordem tecnológica e mercadológica.

Enquanto isso a importação brasileira de fosfato em 1976 alcançou o montante de 2 milhões de t, correspondente a 177 milhões de dolares.

É imprescindivel, portanto, a criação de um projeto que vise o aproveitamento imediato dessa riqueza mineral

Objetivos - estudo da economia mineral do fosfato (natural e concentrado), com projeções para produção e consumo.

- análise critica das soluções apresentadas em projetos anteriores (CVRD - PETROBRÁS, Paulo Abib, SUDENE, etc) e suas possibilidades de implantação.

- considera a prioridade governamental atribuida ao setor agrário, e a recomendação para a regionalização da produção de fosforita em pequenas unidades mineiras, para suprimento local.

- considerar o aproveitamento do fosfato visando minimizar os efeitos dos gastos com a importação atual de fertilizantes.

- manter uma usina piloto de beneficiamento para estudo de métodos e processos de aproveitamento do fosfato.

Metodologia - Não serão mais necessários serviços geológicos de campo, uma vez que os dados existentes e aqueles recentemente obtidos pelo Projeto Fosfato (Convênio DNPM/CPRM, são suficientes para analise quantitativa e qualitativa dos depósitos, assim ênfase deverá ser dada a análise econômica da lavra, de mercado consumidor regional e nacional , além

Esta riqueza mineral, que representa 14% de toda a reserva bloqueada no país, encontra-se atualmente sub-utilizada por razões de ordem tecnológica e mercadológica.

Enquanto isso a importação brasileira de fosfato em 1976 alcançou o montante de 2 milhões de t, correspondente a 177 milhões de dolares.

É imprescindivel, portanto, a criação de um projeto que vise o aproveitamento imediato dessa riqueza mineral

Objetivos - estudo da economia mineral do fosfato (natural e concentrado), com projeções para produção e consumo.

- análise critica das soluções apresentadas em projetos anteriores (CVRD - PETROBRÁS, Paulo Abib, SUDENE, etc) e suas possibilidades de implantação.

- considera a prioridade governamental atribuida ao setor agrário, e a recomendação para a regionalização da produção de fosforita em pequenas unidades mineiras, para suprimento local.

- considerar o aproveitamento do fosfato visando minimizar os efeitos dos gastos com a importação atual de fertilizantes.

- manter uma usina piloto de beneficiamento para estudo de métodos e processos de aproveitamento do fosfato.

Metodologia - Não serão mais necessários serviços geológicos de campo, uma vez que os dados existentes e aqueles recentemente obtidos pelo Projeto Fosfato (Convênio DNPM/CPRM, são suficientes para analise quantitativa e qualitativa dos depósitos, assim ênfase deverá ser dada a análise econômica da lavra, de mercado consumidor regional e nacional , além

QUADRO 12

PRODUÇÃO DA MINA E DA USINA DE BENEFICIAMENTO DA FASA

ANOS	MINÉRIO - PRODUÇÃO SECA EM TONELADAS	RECUPERAÇÃO EM MASSA- %	CONCENTRADO		
			PRODUÇÃO SECA EM TONELADAS	% P_2O_5	VENDAS EM TONELADAS
1958	550.362	20,0	109.857	20,0	108.482
1959	743.763	22,2	164.979	22,1	157.369
1960	522.242	29,7	155.041	29,7	160.589
1961	395.091	30,1	119.135	30,1	98.689
1962	314.768	24,2	76.387	24,2	75.433
1963	131.186	37,6	49.350	37,6	60.613
1964	173.650	39,9	69.296	39,9	75.932
1965	169.676	36,4	61.685	36,3	59.890
1966	209.207	34,0	71.124	34,0	73.435
1967	177.141	36,2	64.101	36,1	64,058
T.O T A L	3.387.091	27,8	940.955	29,2	934.487

OBSERVAÇÃO : A produção de minério úmido durante os três primeiros meses de 1968 (ano em que a FASA encerrou suas atividades) foi de 27.000 toneladas.

Q U A D R O 13

PRODUÇÃO DE FOSFATO BRUTO - TONELADAS

JAZIDAS	Até 1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
FOSFORITA OLINDA S.A																	
FORNO DE CAL	------	495.022	479.050	155.248	101.946	40.741	3.376	2.963	------	------	------	------					
DOM BOSCO	------	------	------	------	34.393	------	------	------	------	------	------	------					
SAPUCAIA	------	------	------	------	101.910	112.232	26.755	6.628	------	------	------	------					
AGUASINHA	------	------	------	------	------	20.788	------	------	------	------	------	------					
AÇUDE DA OLHA	------	------	------	------	------	------	------	2.891	6.144	289	------	------					
IAMAN	------	165.412	346.789	471.443	107.458	159.205	26.027	22.847	76.690	67.979	36.628	------					
TRAUIRAS	------	------	66.683	------	------	37.408	11.852	------	------	------	23.310	------					
DESTERRO	------	------	------	------	78.006	7.348	1.294	4.050	1.554	8.354	21.662	------					
BONPIM	------	------	------	------	50.396	------	33.149	83.118	59.054	38.652	------	------					
MONJOPE-ESTADO	------	------	------	------	------	------	15.394	85.884	60.169	135.774	114.763	------					
MONJOPE-FASA	------	------	------	------	------	------	39.577	------	------	------	16.206	------					
TOTAL DA FASA	600.000	660.434	892.522	626.691	474.109	377.722	157.424	208.381	203.611	251.048	212.569	27.000					
CIA. DE TECIDOS PAULISTA																	
MARANGUAPE									1.873	2.454	390	59	------				
JARDIM-PAULISTA									120	922	387	236	------				
TIMBÓ-PAULISTA									1.663	2.397	75	966	2.457				
TIMBÓ-BELENGA									49	4.609	734	85	------				
JAGUARIBE I									------	800	219	855	------				
JAGUARIBE II									------	8.000	389	735	------				
TOTAL DA PAULISTA									3.705	19.182	2.194	2.936	2.457				
CIA.CIMENTO PORTLAND.POTY																	
GONGAÇARI I											2.270	1.450	3.820	4.475	2.493	------	
GONGAÇARI II											17.040	8.700	6.314	5.343	3.200	------	
CURBE											4.750	7.150	7.653	9.650	3.250	------	
GUEREPÉ											------	------	------	------	1.675	9.777	
TOTAL DA POTY											24.060	17.300	17.787	19.468	10.618	9.777	
TOTAL GERAL	600.000	660.434	892.522	626.691	474.109	377.722	157.424	208.381	207.316	270.230	214.763	53.996	19.757	17.787	19.468	10.313	9.777

de ensaios tecnológicos visando principalmente a recuperação dos finos.

O programa deve abranger três etapas:

- A primeira deverá definir as alternativas de viabilidade técnica e econômica do aproveitamento do fosfato, através da análise de vários projetos já executados. Ao final desta etapa será eleborado relatório apresentando as soluções viáveis.

- A segunda constará de efetivação das medidas de caráter legal, tais como: resolução do problema de suspensão das lavras (em acordo com o DNPM); definição da entidade executora da nova usina-piloto e de sua capacidade, além da participação dos capitais privados, titulares dos decretos de lavra, nesta entidade.

- A terceira constará da efetivação do projeto de beneficiamento, através do financiamento da usina piloto e demais atividades correlatas.

- Paralelamente, a SICOM vem desenvolvendo gestões entre a Petrofértil e o Grupo Lundgren, com o objetivo de reativar a exploração do fosfato em Pernambuco.

8.3 - Subprograma Matéria Prima Mineral Não-Metálica

8.3.1 - Projeto Micas

Justificativas - As micas constituem um grupo importante de alumosilicatos com estrutura foliada. Na indústria emprega-se principalmente a muscovita, á flogopita e a vermiculita.

As propriedades físicas da muscovita e da flogopita são idênticas em grande parte, porque suas estruturas cristalinas são do mesmo tipo. As folhas de mica são elásticas. A muscovita e a flogopita possuem alta rigidez eletrostática e refratária. São isolantes elétricos de alto valor; perto de 85-90% de toda a produção se destina a essa utilização.

A vermiculita é utilizada na indústria como isolante térmico e acústico, na produção de lubrificantes (equivalente ao grafite) e um grande número de outras aplicações

A muscovita e a flogopita são utilizadas na indústria sob a forma de folhas, de pó micáceo, de micanite e de diferentes artigos micáceos.

O pó de mica é empregado na fabricação dos materiais de cobertura refratárias, papéis de pintura, de escrever, , vernizes, lubrificantes, etc.

Por toda essa gama de utilidades torna-se necessário conhecer o potencial desse grupo de minerais no Estado, principalmente para utilização de mão-de-obra disponível na região, considerando tratar-se de pequenos depósitos.

Objetivos - Investigar a possibilidade de se encontrar pequenos depósitos de micas, com o objetivo de explora-los em regime de cooperativa.

Localização - Terrenos cristalinos do Estado de Pernambuco.

Metodologia - Com base no cadastramento mineral ora em execução, avaliar a potencialidade dos depósitos que forem levantados e equacionar uma sistemática de lavra apoiada no sistema cooperativo.

8.3.2 - Projeto Amianto

Justificativas - Matéria mineral de grande interesse econômico, face ao seu amplo emprego como produto incombustível térmico e elétrico.

O asbesto ou amianto resulta da alteração de silicatos, normalmente presentes em rochas básicas ou ultrabásicas. Os mais importantes são os asbestos crisotílicos que constituem uma variedade de serpentina.

Grande quantidade de asbesto, dependendo de suas propriedades flexíveis e fibrosas, é empregada na confecção de tecidos isolantes. No caso particular de Pernambuco o maior emprego é na indústria de cimento amianto.

Desde longa data Moraes (1928)fazia referência ao pequenc depósito de Xilili no interior do Estado, como produtor de amianto. Face as perspectivas de se consumir cada vez mais esse mineral, torna-se necessário um estudo visando conhecer sua potencialidade.

Objetivos - Conhecer as potencialidade dos pequenos depósitos de amianto, com o objetivo de torná-los produtores, apoiado no desenvolvimento de um sistema cooperativo.

Localização - Terrenos cristalinos do Estado de Pernambuco.

Metodologia - Com base no cadastramento mineral ora em execução, avaliar a potencialidade dos depósitos que foram levantados, procurando as possíveis continuidadesdos mes

mos.

Procurar organizar uma cooperativa que vise reunir os proprietários dos pequenos depósitos, apoiando a sua lavra e comercialização.

8.3.3 - Projeto Grafite

Justificativa - O grafite é uma variedade polimorfa do carbono natural puro, com elevada condutibilidade elétrica e térmica; sua temperatura de fusão situa-se a 3845° Na indústria se distingue 3 variedades de grafite; o grafite em palhetas; o grafite compacto cristalino e o grafite cripto-cristalino ou amorfo.

Os dois primeiros grupos tem mais valor para a indústria; eles encontram grande emprego na eletrotécnica, na produção de lubrificantes, lápis, etc.

O grafite amorfo é empregado principalmente na fundição, em qualidade de lubrificantes para as partes de mecanismo submetidas a intenso aquecimento.

Pela sua importância industrial torna-se justificável o estudo de viabilidade econômica das ocorrências conhecidas no Estado.

Objetivos - Investigar as potencialidades de exploração das ocorrências e pequenos depósitos conhecidos.

Localização - Toda região cristalina do Estado

Metodologia - Com base no cadastramento mineral ora em execução, avaliar a potencialidade das ocorrências e pequenos depósitos que forem localizados visando uma exploração racional,organizada em termos de cooperativa.

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

CRONOGRAMA IV

PROJETOS A SEREM DESENVOLVIDOS

PROGRAMA		PROJETO	1979	1980	1981	1982	CUSTO PREVISTO EM (Cr$)
FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA	Subprograma Combustíveis minerais	Linhito	//////////	//////////	//////////		500.000.000
		Xisto betuminoso		//////////	//////////		
		Turfa	//////////	//////////	//////////	//////////	
		Outras Alternativas		//////////	//////		
RECURSOS HÍDRICOS	Subprograma Intensificação do Aproveitamento das Águas Subterrâneas	Bacias sedimentares		//////////	//////////	//////////	180.000.000
		Áreas cristalinas		//////////	//////////	//////////	120.000.000
		Aluviões		//////////	//////////	//////////	48.000.000
	Subprograma Hidrogeologia da Faixa Costeira	Aquífero Beberibe (Modelo matemático de Simulação)		//////////	//////////	//////////	39.000.000

9 - Programa Fontes Alternativas de Energia

A crise econômica que se abateu sobre os paises importadores de petróleo, resultante da elevação dos preços do produto pela OPEP, tem provocado uma série de medidas por parte dos governos atingidos, que vão desde o aumento do preço do cumbustível, racionamento e, em ampla escala, à procura de fontes alternativas de energia.

Perseguindo esses objetivos, o governo brasileiro através o Ministro de Estado das Minas e Energia, no uso de suas atribuições e, considerando a política de redução de consumo de derivados do petróleo e de sua substituição por outras fontes de forma de energia; considerando o interesse e a possibilidade de utilização de carvão mineral nacional como um dos recursos energéticos capaz de contribuir significativamente na política de redução e de substituição de derivados do petróleo, criou através da Portaria nº 775 de 20 de abril do corrente ano o Grupo de Trabalho para Utilização Energética do Carvão Nacional - GECAN.

Dentre as várias atribuições é tarefa do Grupo avaliar o potencial nacional e analisar as condições atuais de produção, transporte e comercialização; além de elaborar um elenco de sugestões visando a utilização do carvão nacional em substituição aos derivados do petróleo, consolidando as análises realizadas na forma de detalhamento qualitativo e quantitativo quanto aos prazos e recursos necessários à implementação dos planos e estudos propostos.

Estas providências se enquadram dentro da filosofia da busca de autonomia energética, o que se constitui uma das

diretrizes do Governo do Presidente João Figueiredo e permite a manutenção de um rítmo adequado de crescimento do PIB. Vale destacar que no primeiro plano dessa busca, encontram-se as substituições pelo álcool e o carvão.

Pernambuco, estado tradicionalmente agrícola, com seus extensos canaviais terá um grande papel na produção de álcool como substitutivo da gasolina, e através do programa Fontes Alternativas de Energia aqui apresentado, somará esforços no sentido de contribuir com a sua parcela para a política de Utilização Energética do Carvão Nacional.

9.1 - Subprograma Combustíveis Minerais Sólidos (Carvões Minerais)

Dá-se o nome de carvão a diversos produtos, mais ou menos ricos em carbono, originados pela modificação química de várias substâncias orgânicas. Eles podem ser divididos em carvões animais, vegetais, artificiais ativos e minerais.

Carvões animais são aqueles obtidos pela calcinação de resíduos da industrialização de animais, principalmente dos ossos e partes córneas. Contêm grande proporção de carbonato e fosfato de cálcio. A indústria açucareira utiliza-os muito no descoramento da calda de açucar.

Carvões vegetais são os derivados da combustão incompleta da madeira. Apresentam-se como uma massa negra, frágil, que arde com facilidade.

Carvões artificiais são assim denominados porque sua obtenção resulta da combustão parcial de substâncias químicas, como o acetileno, a sacarose, resinas e alcatrões, gás natural, etc.

Carvões minerais são assim denominados por se encontrarem geralmente em jazidas subterrâneas, embora sua origem

seja orgânica, como os precedentes. Trata-se de combustível sólido negro, de alto teor de carbono, resultante da combustão incompleta de matérias orgânicas. Provêm da decomposição, em ausência de ar, de imensas acumulações de vegetais soterrados por processos geológicos. Classificam-se os carvões minerais de acordo com sua origem, constituição e propriedades em antracitos, hulhas, linhitos e turfas.

Desde longa data são conhecidas referências sobre a existência de linhito na região centro-sul do Estado (Bacia de Jatobá), e de turfeiras ao longo de seu litoral. Contudo essa riqueza mineral permanece totalmente esquecida, não se conhecendo as suas reais potencialidadas e utilizações.

9.1.1 - Projeto Linhito

Justificativas - Data de longo tempo a existência de madeira carbonizada no vale do rio São Francisco, num trecho a montante de Paulo Afonso, não longe de Jatobá.

Os primeiros registros resultaram das investigações de Derby (1883)*, quando fizera referências ao achado de fragmentos de madeira carbonizada, em estudos geológicos no vale do rio São Francisco.

Luciano Jacques de Moraes (1928) estudando a geologia do Estado de Pernambuco trata da zona sedimentar onde se acha incluída aquela localidade fornecedora de amostras de linhito, atribuindo idade cretácea. Esta idade já havia sido referida por Derby (op.cit.) aos arenitos calcários e folhelhos da citada zona, com base em fósseis encontrados.

---

* Derby Orville, A. - Reconhecimento geológico no vale do São Francisco-Rio, 1880 - Revista de Engenharia, vol. III, 1883.

Os linhitos são carvões geralmente castanhos ou negros, que se encontram sobretudo nas formações sedimentares terciárias ou mesozóicas. São compactos, por vezes fibrosos ou folheados, de tonalidade castanha-mate ("Braunkole"), por vezes negro fosco ou negro brilhante, sendo o seu pó quase sempre castanho, o que serve para caracterizá-lo.

O teor em carbono total está geralmente compreendido entre 65 e 75%. A água varia de 10-30%. A densidade está compreendida entre 1,1 e 1,3. Poder calorífico de 4.000 a 6.000 calorias.

Muitas vezes os linhitos são ricos em matérias voláteis, chegando em alguns casos a teores superiores a 50%. Por destilação fornecem, não raro, proporção apreciável de hidrocarbonetos, líquidos à temperatura ordinária. O resíduo da destilação é geralmente um semicoque, dando por vezes um coque.

Segundo Fróes Abreu (1973) em Pernambuco, próximo a Jatobá ocorre linhito xilóide, sob a forma de fragmentos de madeira, brilhantes, mostrando a estrutura do lenho original.

Algumas toneladas desse material enviado ao Instituto Nacional de Tecnologia (INT) foram analisadas pelo mesmo autor, em 1933. O material analisado tinha poder calorífico entre 5800 e 6200 Kcal/kg e um teor em cinza entre 2 e 10%. A seguir transcrevemos os resultados analíticos do linhito de Jatobá (média de 6 amostras) realizadas no INT.

Umidade.....	19,0
Matéria volátil.....	41,0
Carbono fixo	35,2
Cinza.....	4,8
	100,0

Enxôfre	1,0
Poder calorífico (kcal/kg)	6104

Em trabalho específico sobre o linhito de Jatobá, Fróes Abreu & Roquette (1934) reconhecem a importância que toda ocorrência de combustíveis no Brasil deve ser cuidadosamente pesquisada, em virtude da escassez de combustíveis no país. Mesmo os tipos de pouco valor, como os linhitos e turfas, têm aqui uma importância ampliada pela carência de jazidas.

Ainda com relação ao linhito de Jatobá os autores referidos fazem menção a ocorrência de sulfetos metálicos (pirita e galena) associada. Referem-se ainda, que a galena em pequenas proporções, geralmente preenche pequenas fendas no linhito ou nos troncos silicificados.

Uma observação importante referente ao linhito de Jatobá, é que se trata de um tipo superior, em relação aos outros conhecidos no Brasil.

Além disso o estudo das amostras autoriza a atribuir-se ao linhito de Jatobá um valor como combustível, seguramente superior a boa lenha na proporção de 1:2, e relativamente ao poder calorífico igual ao tipo comercial do carvão catarinense. Ainda, os ensaios de destilação em baixa temperatura (400°C) mostraram que o linhito de Jatobá ja sofreu uma ação bastante intensa capaz de destruir os caracteres de madeira, não se obtendo portanto grande quantidade de ácido pirolenhoso.

Referindo-se ainda ao seu uso esses autores admitem que para alimentar uma indústria local, o linhito de Jatobá

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

QUADRO 14 - ANÁLISES COMPARATIVAS DE LINHITOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Umidade	18.97	20.46	20.20	17.50	16.50	20.24	18.00	14.40	20.27	19.08	20.00	13.40	35.51	11.03
Matéria volátil	44.60	42.21	40.87	38.63	40.00	39.98	31.50	38.10	33.28	39.02	39.87	42.75	26.75	49.75
Carbono fixo	34.72	35.60	33.50	35.12	34.90	36.95	24.09	34.50	33.25	35.53	37.40	29.00	28.87	35.94
Cinza	1.71	1.73	5.43	8.75	8.60	2.83	26.41	13.00	13.20	6.37	2.73	14.85	8.87	3.28
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Enxôfre	1.00 %	1.57 %	0.80 %	0.76 %	-	1.16 %	-	-	-	-	-	-	-	-
Poder calorífico	6350	6255	6180	5990	5835	6102	-	5084	-	-	4491	5199	3535	-

1 a 6 - Madeira carbonizada, (linhito de Jatobá, Pernambuco) - Autores: S. Fróes Abreu e Roquette.
7 - Linhito de Caçapava, São Paulo. Autor: S. Fróes Abreu.
8 - Briquette de linhito de Caçapava. Autor: S. Fróes Abreu.
9 - Linhito de Javary. Autor: Serviço Geológico.
10 - Linhito de Gandarella, Minas Gerais. Autor: S. Fróes Abreu.
11 - Madeira carbonizada, Floriano, Rio de Janeiro. Autores: S. Fróes Abreu e Roquette.
12 - Linhito de Crockett, Texas, U.S.A.
13 - Linhito de Miles, Montana, U.S.A.
14 - Linhito de Columbia Britânica, Canadá.

Fonte: FRÓES ABREU & ROQUETTE (1934)

poderá ser algum dia aproveitado, quer como simples combustível de valor superior à lenha, quer como matéria prima para o preparo de briquettes, vernizes e inseticidas, tudo dependendo da quantidade disponível nas jazidas.

Moraes (1928) cita os seguintes lugares de ocorrência de linhito: Barrinha, 10 km a montante de Jatobá, Vargem Redonda ou Cachoeira de S. Pedro Dias, um pouco acima do lugar anterior, e Atalho, 4 km acima da mesma localidade, todos os três na margem esquerda do São Francisco; Soares, 20 km a NE de Jatobá, e Saco do Machado, nos terrenos da fazenda da Guia, cerca de 30 km para oeste de Jatobá, no caminho que vai para Espírito Santo. Também em subsuperfície, o linhito foi constatado, desde sub-aflorante até profundidades de 200 m, em diversos locais, inclusive a leste de Inajá, denunciando que a faixa mineralizada deve superar os 80 km de extensão. As descrições foram baseadas em amostras de calha o que dificulta a obtenção de melhores informações. As sondagens referem-se ao Projeto Jatobá levado a efeito para prospecção de urânio (CNEN/CPRM).

Apresenta ainda duas análises dessa substância, feitas no Serviço Geológico:

	I	II
Água higrométrica	16,15	9,65
Matérias voláteis	41,25	41,72
Carbono fixo	41,00	46,85
Cinzas	3,10	1,75
	100,00	100,00
Enxôfre		5,22%

I - Linhito de Barrinha. Analista. Edmundo Araújo.

II- Linhito de perto da Cachoeira de São Pedro Dias

Analista: Eumenes Marcondes.

Objetivos - Investigar as reais potencialidades das reservas e utilização do linhito da Bacia do Jatobá.

Localização - A área a ser estudada situa-se na bacia de Jatobá, na região centro-sul do Estado de Pernambuco, incluindo parte dos municípios de Petrolândia, Inajá, Ibimirim e Moxotó. Especial atenção deverá ser dada aos locais de ocorrência da Formação Aliança, de idade jurássica.

Metodologia - Considerando-se o grau de conhecimento geológico da região o projeto deverá ser dividido em duas etapas:

etapa a - Reunião e análise da bibliografia sobre a região, especialmente sobre a Formação Aliança; Apreciação dos mapas geológicos existentes (reconhecimento geológico da Petrobrás, mapeamentos para urânio da CNEN, etc)

- Interpretação de imagem de radar

- Fotogeologia exploratória utilizando-se fotografias aéreas em escala 1/25.000

- Relacionamento geológico de campo: perfis geológicos, cheques à fotogeologia, relacionamento da faciologia com a mineralização, análises dos condicionamentos geológicos e topográfico da mineralização, amostragem de rochas e do linhito

- Abertura de pequenos poços de reconhecimento

- Teste geofísicos.

etapa b - Reavaliação dos resultados obtidos com o objetivo de se elaborar programa detalhado de pesquisa visando:

- Fotointerpretação detalhada objetivando a identificação do horizonte carbonífero.

- Mapeamento geológico de detalhe.

- Programa de sondagem de pesquisa visando a quantificação do depósito e sua economicidade de lavra.

9.1.2 - Projeto Folhelho Betuminoso

Justificativas - Os folhelhos são rochas sedimentares constituidas predominantemente por argila compacta e coerente, e que se divide em folhas de modo peculiar.

Por vezes, os folhelhos retiveram durante sua gênese, consideráveis quantidades de matéria orgânica que deram origem, durante o lento processo de transformação, a um óleo com características semelhantes ao do petróleo. Os folhelhos assim formados são chamados pirobetuminosos ou, simplesmente, betuminoso e constituem fonte de óleos combustíveis e lubrificantes.

Ocorrências de tais folhelhos são conhecidas em todo o mundo. No Brasil são conhecidos os depósitos de São Paulo, na região do Vale do Paraíba, de Santa Catarina, da Bahia, de Alagoas e da Chapada do Araripe (Estados de Pernambuco e Ceará).

A referência a folhelhos betuminosos na Formação Santana é citada por Moraes et alii (1976) quando referindo-se à facies carbonatada dessa Formação mencionam que em algumas minas de gipsita das quadrículas de Santana do Cariri e de Ouricuri, bem como na seção geológica do riacho Fundão no município de Crato, a facies termina no topo com um folhelho' negro, betuminoso, calcífero, fossilífero com raras pintas de pirita, e espessura de 1,0 metro. Referem-se ainda que outros níveis betuminosos estão intercalados no calcário laminado como acontece na seção dos riachos da Encruzilhada e do Fundão. Vale destacar que, ainda segundo esses mesmos autores

encontrou-se um tronco fóssil, fibroso, algo silicificado, com aspecto de linhito.

No lado sul da chapada do Araripi são conhecidas poucas ocorrências de folhelho betuminoso, uma vez que esse horizonte acha-se coberto pelos depósitos de gipsita.

Considerando as necessidades atuais de se procurar fontes alternativas de energia, torna-se altamente importante a constituição de um projeto que venha investigar as perspectivas de utilização dos folhelhos betuminosos da Formação Santana.

Objetivos - Estudar as possibilidades de utilização de folhelhos betuminosos no pacote sedimentar da Formação Santana na parte oriental e borda sul da chapada do Araripe.

Localização - Extremo oeste de Pernambuco.

Metodologia - O desenvolvimento deste projeto estaria ligado às seguintes etapas:

- Estudo bibliográfico e localização em mapa das ocorrências conhecidas.

- Verificação "in loco" da continuidade das ocorrências, e de seu aproveitamento inclusive nas áreas já mineradas para gipsita, que em determinadas partes constituiria seu capeamento.

- Dependendo dos resultados da avaliação preliminar, executar programa de sondagem visando o conhecimento mais detalhado da potencialidade.

- Realizar ensaios tecnológicos e estudos sobre aproveitamento econômico dos folhelhos betuminosos como fonte alternativa de energia.

9.1.3 - Projeto Turfa

Justificativas - No Brasil, apesar de serem numerosas as jazidas, seu valor econômico tem sido considerado pequeno. Durante a segunda guerra mundial, em face da carência de combustíveis no país, foram explorados os depósitos do vale do rio Paraíba do Sul, nos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, os da baixada de Campos e da restinga de Cabo Frio.

Trata-se de carvão fóssil, combustível, enegrecido, leve, esponjoso, formado por matérias vegetais meio carbonizados pelas bactérias. A turfa é leve e, quanto mais pura mais combustível.

Desde longa data esse recurso mineral é conhecido na planície do Recife, em vários locais, Apesar de sua ocorrência ser notada apenas por problemas de ordem geotécnica que causa, vale dizer que a cidade do Recife já foi abastecida durante 15 dias com gás resultante de destilação desse combustível.

Se bem que totalmente esquecidas as turfeiras do litoral pernambucano constituem importantes recursos energéticos, que devem ser investigados à luz de um amplo programa de pesquisa, contribuindo assim como uma fonte alternativa de energia, e posicionada no plano do carvão nacional.

Objetivos - Estudo das turfeiras do litoral pernambucano, objetivando as reais potencialidades de seus depósitos, economicidade de lavra e amplitude de emprego.

Localização-Todo litoral de Pernambuco, especialmente as áreas de restinga atuais, antigas; além das áreas de planícies atuais e antigas, cobertas.

Metodologia - Esse projeto é previsto para ser rea-

lizado em duas etapas:

a - Reunião das informações contidas na bibliografia, visita a locais de ocorrência, coleta de informações através entrevistas, apreciação dos mapas geológicos existentes. Nessa etapa serão reunidas todas as informações de sondagens realizadas na faixa costeira, estudados os seus perfís e plotados em mapas. Será também elaborado mapa preliminar, com a localização dos afloramentos e pontos de ocorrência das turfeiras.

b - A segunda etapa é destinada a um programa de sondagem amplo visando dimensionar as potenciais reservas de turfa. Os materiais coletados deverão ser submetidos a estudos tecnológicos, e fornecerão subsídios para os trabalhos finais desta fase, que culmina com uma apreciação sobre as condições de extração e utilização desse combustível.

9.1.4 - Projeto Outras Alternativas Energéticas

Justificativas - Esse projeto visa principalmente completar esse programa, que busca todas as possibilidades de recursos energéticos. Apesar de não totalmente definido, baseia-se em informes e breves notícias encontradas na literatura, sobretudo com relação a ocorrência de gás natural no litoral do Estado, nas proximidades de Recife(Oliveira & Ramos, 1956).

Segundo Moraes (1928) no Bonjí, na zona do Cordeiro, bairro de Recife, houve um desprendimento de gás natural, em julho de 1926. Procedia-se à perfuração de um poço tubular, por meio de uma sonda de mão, destinado ao fornecimento de água subterrânea, quando à profundidade de 22 m, começou-se a desprender-se um gás sob forte pressão.

O gás saía de mistura com a água vaporizada, formando uma coluna de fumaça que, ao lhe ser atirada um fósforo , se inflamou com labaredas de cerca de 2 m de altura. Este gás ficou se desprendendo perto de 24 horas, com pressão mais baixa no fim, mas só parou de sair na profundidade de 24 metros, após ter sido feita a tubagem do furo.

Segundo Pinto (1939) trata-se para a época do maior campo de gás já descoberto no Brasil e que só em 1938 começou a ser utilizado e a despertar atenção geral. Este mesmo autor, analisando o material coletado pelo Dr. Adauto Teixeira, do então Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco, encontrou os seguintes resultados:

CO_2	15,0 %
O_2	0,5 %
H_2	1,8 %
CO	0,3 %

CH_4	75,3 %
N_2	7,0 %

Calculando-se o poder calorífico obtem-se, pelos resultados, o valor de 6400 calorias por m^3 para calor de combustão inferior.

Já naquela época o Dr. Pinto (op. cit) chamava a atenção para se avaliar, cuidadosamente, a importância deste campo de gás, porque mesmo afastando a questão de petróleo , ele podia ser utilizado para fins domésticos ou para gerar energia em motores fixos. Outra possível aplicação deste gás seria a sua utilização na tração de automóveis.

Como já aventado por Pinto, Moraes e outros, impõe-se um estudo geológico e prospecção detalhadas para estimar o valor deste " campo ", seja como possível ligação a questão de petróleo, seja como simples campo de gás, a ocorrência do Bonjí poderá ter importância econômica na conjuntura atual de busca de fontes alternativas de energia.

Problemas dessa natureza, e outros que poderão surgir com o levantamento da questão energética, seriam localizados neste projeto e muito bem justificariam o seu enquadramento neste programa.

10 - Programa Recursos Hídricos

Os recursos hídricos armazenados no subsolo vem assumindo cada vez mais, grande importância no desenvolvimento urbano, industrial e agrícola de amplas áreas da região Nordeste. Essa importância decorre em particular das características climáticas da região, que restringem as disponibilidades de águas superficiais, especialmente pela ocorrência muitas vezes de prolongados períodos de seca.

Por outro lado, a utilização racional das águas subterrâneas vem requerendo dos governantes e da administração pública, atenção cada vez maior em face do crescente aumento da demanda, decorrente da expansão demográfica, que se tem verificado nos últimos anos principalmente nas grandes cidades. Para o incremento desta demanda tem concorrido também a ampliação do parque industrial, e a degradação de fontes superficiais tradicionais de suprimento, motivada pela ação de agentes poluidores, como já se observa na região da bacia costeira de Pernambuco.

Estes fatores, ao lado da necessidade de se oferecer água aos imensos contigentes rurais, a fim de desestimular as correntes migratórias que pressionam cada vez mais os grandes centros urbanos do país, e possibilitar sua fixação e permanência no meio rural através da atividade agrícola produtiva durante o período de estiagem, tem requerido uma maior pesquisa, avaliação e aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos.

Com base no condicionamento hidrogeológico existente no Estado de Pernambuco foi estabelecido um programa para o desenvolvimento dos setores ligados ao aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos, de acordo com duas linhas básicas de ação:

- intensificação do aproveitamento dos recursos disponíveis através da perfuração de novos poços.
- aprofundamento dos estudos hidrogeológicos na faixa sedimentar costeira, visando a elaboração de um modelo matemático de simulação para planificar adequadamente a intensa exploração atual e futura.

O programa em tela prevê para as áreas carentes, com possibilidades de abastecimento com água subterrânea, o dimensionamento de projetos de captação, envolvendo a definição do número de poços necessários, suas locações e características construtivas.

No que se refere ao aprofundamento das investigações hidrogeológicas na faixa costeira, esses estudos se afiguram não somente recomendáveis como também imprescindíveis. Considerado o nível atual dos conhecimentos alcançados, a definição de uma estratégia de exploração dos recursos existentes tem se revelado tarefa extremamente delicada e difícil, em face do ainda impreciso conhecimento dos mecanismos de funcionamento hidraúlico dos aquíferos, especialmente no que se refere às condições de avanço e penetração da interface água doce-água salgada, e sobretudo, pelo desconhecimento atual do início da zona de transição.

10.1 - Subprograma Intensificação do Aproveitamento das Águas Subterrâneas.

Um maior aproveitamento das águas subterrâneas com base em estudos hidrogeológicos consistentes e bem conduzidos, afigura-se justificável não somente pela necessidade de um apoio técnico.compatível com as complexidades que normalmente se apresentam, como também pela sua destacada ação so

cial no que tange a implantação ou ampliação de sistemas de abastecimento tanto em cidades de médio e grande porte, como em comunidades interioranas ou ainda persistem condições precárias ou deficientes de atendimento da demanda.

Na área rural a perfuração sistemática de poços em bases técnicas, deverá por outro lado propiciar o necessário apoio ao desenvolvimento agro-pecuário, sobretudo nas épocas de menor pluviosidade, promovendo a sustentação dos rebanhos e mesmo de cultivos e pastagem em regiões potencialmente favoráveis à implantação de sistemas simplificados de irrigação.

10.1.1 - Projeto Bacias Sedimentares

JUSTIFICATIVAS - Atendimento das necessidades básicas de consumo d'água.

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

LOCALIZAÇÃO - Bacias sedimentares do Estado, inclusive as menores e os pequenos testemunhos de sedimentos encaixados no cristalino, capazes de comportar poço tubular.

METODOLOGIA - Estão previstas as seguintes metodologias :

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

- dimensionamento preliminar da bateria 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 característi -

cas hidráulicas do sistema.

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

- 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 do equipamento de recalque e custos da água bombeada.

10.1.2 - Projeto Áreas Cristalinas

JUSTIFICATIVAS - 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 geralmente 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.

Dependendo, entretanto, do tipo de rocha e das condições de fraturamento existentes, podem ser obtidas vazões razoáveis, além de água, com características adequadas de potabilidade, capazes de atender às necessidades do uso doméstico e do abastecimento de pequenas comunidades.

Considerando que a maior parte dos terrenos cristalinos localiza-se na zona do Estado sujeitos a permanentes períodos de estiagem, este projeto é fundamental para fixação do homem do campo na sua comunidade.

OBJETIVOS - Intensificação do aproveitamento das águas subterrâneas para o atendimento urbano, industrial e agro-pecuário.

LOCALIZAÇÃO - Terrenos cristalinos do Estado de Pernambuco.

METODOLOGIA - Estão previstas as seguintes metodologias:

- análise de dados geológicos e hidrogeológicos, e em especial de dados hidroquímicos, para verificação da adequação da água armazenada no meio fissurado, para atendimento da demanda;

- análise do comportamento estrutural regional e de suas repercussões nas áreas estudadas;

- delimitação de tipos litológicos mais susceptíveis de transmitir os esforços tectônicos sofridos, a partir de elementos da cartografia geológica disponível. Seleção de áreas mais favoráveis, pela superposição das zonas de tipos litológicos mais competentes com zonas de predominância dos esforços de tensão.

- 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 de poços envolvendo: definição de profundidades, diâmetro e revestimento.

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

10.1.3 - Projeto Aluviões

JUSTIFICATIVAS - Os aluviões, que constituem sedimentos localizados ao longo dos vales dos cursos d'água, nas áreas de rochas cristalinas, assumem grande 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 do meio rural e de pequenos núcleos populacionais.

É portanto justificável e recomendável, a realização de estudos e pesquisas dirigidas ao aproveitamento dos recursos hídricos dessas formações.

OBJETIVOS - intensificação do aproveitamento dos recursos hídricos dos aluviões para utilização nas pequenas comunidades e fins agro-pastorís limitados.

LOCALIZAÇÃO - todo o Estado de Pernambuco, em especial às áreas de rochas cristalinas.

METODOLOGIA - são previstas as seguintes metodologias:

- delimitação das manchas aluviais susceptíveis de aproveitamento, a partir de fotografias aéreas e de levantamento de campo.

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

- perfuração de poços experimentais para realização de testes de bombeamento visando a definição das característi

cas hidrodinâmicas do aquífero.

- definição do esquema de captação dos volumes armazenados:
  - poços tubulares
  - poços ponteira
  - poços de grande diâmetro (amazonas)
  - poços radiais, drenos

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

10.2 - Subprograma Hidrogeologia da Faixa Costeira

10.2.1 - Projeto Aquífero Beberibe (Modelo Matemático de Simulação)

JUSTIFICATIVAS - esse estudo apresenta-se não somente recomendável como também imprescindível, por se tratar de um aquífero, cujos recursos vem se revestindo de extraordinária importância estratégica para o abastecimento dos grandes contingentes populacionais, existentes e ainda a serem fixados em toda a região metropolitana norte do Recife.

Os estudos até agora efetuados, fundamentados na utilização de métodos analíticos, permitiram tão somente estimar de forma genérica e preliminar as condições de evolução piezométrica nos poços do Sistema Beberibe inferior, influenciada por recargas provenientes de aquíferos superiores, e em função do atendimento de demandas futuras.

Porém as limitações inerentes aos métodos analíticos não permitiram a abordagem dos problemas relacionados a

anisotropia do sistema e as variações de permeabilidade do aquitardo intermediário - reguladora em essência dos importantes volumes aportados por filtração vertical - bem como não possibilitaram a quantificação do balanço entre entradas e saídas de água especialmente na área de recarga onde este aspecto mostra-se relevante em face da importância assumida pelas restrições subterrâneas no regime hidrológico dos rios existentes.

Daí resulta a necessidade de prosseguimento e aprofundamento dos estudos hidrogeológicos visando a elaboração, calibração e exploração de um modelo matemático de simulação digital de modo a permitir a planificação da exploração dos aquíferos costeiros, racionalizando a distribuição espacial das captações à luz dos volumes exploráveis e do zoneamento da demanda.

OBJETIVOS - planificação da exploração dos aquíferos costeiros.

LOCALIZAÇÃO - faixa sedimentar costeira do Estado.

METODOLOGIA - as operações básicas visando a elaboração e utilização de um modelo matemático do aquífero Beberibe, deverão ser realizadas em três fases fundamentais:

a) fase da coleta de dados e complementação das informações disponíveis.

b) fase de calibração e ajuste do modelo

c) fase de operação do modelo para a simulação de casos significativos, tendo em vista a tomada de decisões sobre a exploração futura do aquífero modelado.

A primeira fase corresponde a coleta, ordenação e uniformização dos dados com vistas a caracterização física e geométrica dos sistemas, e envolve a realização de detalhado

inventário hidrogeológico para definição das condições piezométricas e quantificação dos volumes explorados pelos bombeamentos, e também a realização de trabalhos de campo (testes de bombeamento, ensaios isotrópicos, químicos , etc, que permitem definir a geometria do aquífero e suas características hidrogeológicas.

A segunda fase de elaboração do modelo consiste em verificar sua validade, através de processo de ajuste e calibração consistindo, em resumo, nos procedimentos seguintes:

- discretização adequada do meio contínuo representado pelo aquífero, em elementos prismáticos, com base nas características geométricas definidas pelo comportamento geológico do sistema.

- utilização de valores dos parâmetros hidrogeológicos que caracterizam as condições físicas existentes em cada um dos elementos finitos considerados (transmissividades e coeficientes de armazenamento).

- definição de uma hipótese sobre os parâmetros que caracterizam as ações exteriores do sistema.

A terceira fase consiste na utilização dos parâmetros selecionados junto com o programa de simulação, para analisar o comportamento futuro do aquífero, ante distintas condições de bombeamento, e de ações exteriores (infiltrações a partir da pluviometria,dos rios, etc.).

11 - Programa Mineração e Tecnologia Mineral

Uma das diretrizes prioritárias do governo Federal, instalado neste ano de 1979, determina que sejam tomadas medidas fomentadoras ao desenvolvimento e fortalecimento da empresa privada nacional, ao mesmo tempo em que, provavelmente, deverá diminuir a intervenção estatal na economia.

Sabe-se que no setor mineral, a empresa estatal já é responsável por 80% do faturamente líquido da mineração no país, contra 15% das multinacionais e apenas 5% da empresa privada nacional.

Este assunto amplamente debatido pela imprensa do país, tem suscitado várias interpretações sobre as vantagens e desvantagens da adoção de uma política de privatização do setor.

A política de privatização aqui proposta neste programa de mineração, e em perfeira harmonia com os objetivos amplos do governo central, através do Ministério das Minas e Energia, tem como fim precípuo o fortalecimento do empresariado privado que praticamente, isolado e relativamente desassistido impulsiona o setor mineral do Estado.

Além de toda uma implantação organizacional estrutural que se pretende criar para apoiar a iniciativa privada ligada ao setor, além das atividades específicas e especiais aqui propostas, podemos destacar ainda aquela que poderá ser dada pela Companhia de Pesquisa de Recursos Menerais através ação isolada ou combinada na promoção, instituição e desenvolvimento da pequena mineração, através do modelo cooperativo, onde tal solução mineraria poderá funcionar como fator fundamental de fixação e progresso social e econômico de ampla popula

ção rural que mal subsiste em determinadas áreas do Estado.

A intensa atividade que a CPRM se propõe desenvolver, no interesse da iniciativa privada vinculada à mineração do Nordeste, em termos de financiamento à pesquisa mineral de prospectos minerais privados, pretende tornar a região como área prioritária para seus investimentos, considerados hoje num percentual de 15%, fazendo com que pelo menos atinjam os 30% do total aplicado no país.

A CPRM pretende tornar-se numa casa onde a iniciativa privada se sinta a vontade, bem recebida e apoiada. Eventuais imagens que a tenham mostrado no passado como concorrente e fonte de suas insegurança desaparecerão com brevidade.

É com esta filosofia de ação integrada que o governo Estadual, por meio deste programa de mineração do seu Plano Mestre de Geologia e Mineração pretende apoiar o setor, através das seguintes atividades:

11.1 - Subprograma de Apoio Básico

Atividade Estrutural Organizacional do Setor - Verificando a necessidade de organizar o setor torna-se imprescindível e urgente que seja criado pelo governo estadual a Sua Companhia de Desenvolvimento Mineral (Minérios de Pernambuco S/A), Sociedade de economia mista, de capital autorizado, vinculada à Secretaria de Indústria, Comércio e Minas tendo como objetivos a mineração em geral, a pesquisa e a lavra de minérios, sua comercialização, implantação e exportação, bem como a realização de estudos, pesquisas, projetos e serviços, avaliação de jazidas minerais e prospecção de recursos hídricos.

- Instituir o FUNDO DE MINÉRIOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO, destinado a prover os recursos necessários à elaboração

e execução de projetosque interessem ao desenvolvimento sócio -econômico do Estado.

Deverão constituir recursos do Fundo de Minérios as cotas do Imposto Único sobre Minerais destinadas ao Estado;as importâncias provenientes de financiamento contratados pelo governo do Estado para aplicação através do Fundo de Minérios em projetos de desenvolvimento; as dotações ou créditos específicos consignados no orçamento do Estado ou em outra lei; os ingressos de capital, juros, correção monetária e outros mais, advindo da aplicação de seus recursos.

O Fundo deverá ser administrado pela (Minérios de Pernambuco S/A, e operado pelo Banco de Desenvolvimento de Pernambuco - BANDEPE.

Atividade Apoio Técnico e Administrativo - o apoio técnico e administrativo ao setor da mineração será dado pela MINÉRIOS através de assessoria fornecida principalmente à pequena e média mineração.

Orientação no sentido de aconselhar ou não a tomada de financiamentos, desistência ou não de alvarás, etc.

Poderá inclusive ser fornecido aos pequenos mineradores roteiro técnico para regularização de suas pesquisas, minerações, etc.

Atividade Apoio Econômico/Financeiro - O apoio econômico/financeiro torna-se indispensável ao setor. A instituição do FUNDO DE MINÉRIOS DO ESTADO facilitará sobremaneira a institucionalização de crédito especializado e adequado para cada fase e tipo de empreendimento solicitado pelo setor.

Para uma maior captação de recursos é sugerido também a celebração de convênio entre a Secretaria de Indústria, Comércio e Minas, e a Secretaria da Receita Federal, com o apoio do 4º Distrito do Departamento Nacional da Produção Mineral, para os devidos esclarecimentos no que se refere a um programa de ação visando o efetivo recolhimento do IUM devido.

Promover a utilização mais ampla dos incentivos fiscais destinados à pesquisa mineral e à lavra, contemplados nas legislações do Imposto de Renda, Imposto de Importação e Imposto Sobre Produto Industrializados.

Incentivar à exportação de bens de origem mineral com a instituição de créditos fiscais, utilizando-se os saldos acumulados no Tesouro Nacional.

Motivar a utilização do Programa de Assistência Financeira da CPRM/BNDE/SUDENE/BNB e de outros programas de financiamento específicos tais como o do Carvão Nacional. Deverá também facilitar , promover e divulgar as possibilidades de aplicações de investimento em projetos industriais que visem a utilização de matérias primas minerais através de captação de recursos do Fundo de Investimento do Nordeste (FINOR), além de recursos da Financiadora de Estudos e Projeto (FINEP) e do Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Aplicação de programas de financiamento à indústria mineral entre os quais:

- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), incluindo o Programa Especial para Financiamento de Capital de Giro (PROGIRO), Agência Especial de Financiamento Industrial (FINAME), Insumos Básicos, Financiamentos e Participações S/A. (FIBASE), etc.

- Banco do Brasil S/A., que inclui o Fundo de Desen

volvimento Industrial (FDI), Financiamento de Capital de Giro de Empresas Produtoras de Materiais de Construção e Produtoras de Habitações (FUNGIR),Financiamento de Pesquisas Técnicas (FIPEC), etc.

- Banco do Nordeste do Brasil S/A., que inclui o Programa de Integração Nacional (PIN), Programa de Empréstimo de Capital de Giro PNEGIR), etc.

- Finalmente, sobretudo, tentar implantar um sistema de apoio financeiro à mineração, através da criação de linhas de crédito especiais em bancos de desenvolvimento, com juros subsidiados e correção monetária pré-fixada, a exemplo do que já se beneficiam a agricultura e outros setores da indústria , provendo assim uma maior atratividade para o setor.

11.2 - Subprograma de Apoio Específico - Este subprograma é dirigido principalmente para apoiar aquela parcela do setor que vem contribuindo para a formação do produto mineral do Estado. É um subprograma importante pelo apoio que se pretende dar a iniciativa privada, que segundo a filosofia do governo deverá ser constantemente apoiada e fortalecida para assumir cada vez mais o espaço deixado pelas estatais.

Com esse propósito todos os mecanismos de apoio e incentivo às minerações deverão ser acionados e utilizados, tentando-se inclusive organizar grupos de pequenos mineradores para que se associem em Cooperativas a fim de que o apoio governamental possa ser mais objetivo e alcance maior número de indivíduos.

Atividade Ferro - Procurar criar condições para que a mineração de ferro continue a crescer, através da ampliação das reservas conhecidas e da incorporação de novas ocorrências.

Apoiar a continuidade da industrialização do minério, procurando criar meios para o seu desenvolvimento não somente melhorando as condições de infraestrutura tais como eletricidade, estradas, etc., mas apoiando as iniciativas de instalação de mini-aciaria para produção de matéria mais beneficiada, contribuindo dessa maneira para uma maior diversificação da produção.

A necessidade de construção de pequeno trecho de estrada e de uma linha de força, são elementos de infraestrutura básica, fundamental ao desenvolvimento da indústria siderúrgica do Estado que utiliza minério de ferro.

Atividade Gipsita - Além de procurar todos os meios para diversificar a utilização e emprego da gipsita, essa atividade terá como meta fundamental tentar organizar a mineração no sentido de que incentivos, assistência técnica e administrativa sejam dispensados aos envolvidos. No caso dos pequenos mineradores tentar a formação de cooperativas mineiras. Ainda torna-se necessário conscientizar os interessados das amplas perspectivas de utilização desta matéria prima, principalmente com relação as metas de industrialização futura, tentando formar uma consciência sobre o problema e motivar a iniciativa privada a participar do empreendimento.

Atividade Fosfato - Considerando a política de distribuição e produção regional de fertilizantes, minimizando assim os efeitos que incidem no produto pelo transporte, deverá ser feito um esforço em termos de que pequenos depósitos sejam explorados. Deverá também ser dada ênfase a possibilidade de utilização do fosfato "in natura", além de se fomentar a abertura de pequenas minas. Tudo isso num esforço de aproveitamento da fosforita do Estado, nos empreendimentos de pe

quena monta, a curto prazo, mas que resultaria no final numa menor parecela do produto importado, ao mesmo tempo em que se buscariam soluções locais para problemas locais, além de absorver mão-de-obra ociosa regional.

Atividade Calcário/dolomito - apoiar a mineração desse bem mineral abundante no Estado, principalmente aqueles que se dedicam a lavra em terrenos cristalinos. Prucurar orientar sobre as possibilidades de ampliação de usos. Pelas características dessa mineração no interior do Estado, presta-se esta muito bem para à formação de cooperativas.

É fundamental que seja dado um mínimo de apoio,orientação e auxílio financeiro a essa atividade. Problemas básicos de infraestrutura são fundamentais para o seu desenvolvimento, principalmente a conservação das estradas que levam o produto das minas às estradas principais.

Atividade mármores e granitos - Essa atividade visa principalmente estudar as opções não somente locais, mas também de exportação de mármores e granitos. Sabe-se da utilização pouco nobre desses materiais, praticamente em todo o Estado. Contudo, o mercado consumidor para produtos mais bem manufaturados é altamente promissor.

Esse setor pode render muito mais, desde que melhor assistido. Além disso considerado o tipo de exploração do material, este presta-se muito bem à formação de grupamento mineiro no sistema cooperativa.

Atividade Argilas e Caulins - Essa atividade estará voltada principalmente para uma melhor utilização dos argilo-minerais. Procurará fortalecer e diversificar a produção através de estudos tecnológicos e de beneficiamento.

A utilização mais nobre dessas recursos deve ser insistentemente perseguida. Facilidades de crédito, apoio técnico e administrativo também devem ser oferecidosao setor.Trata-se de uma riqueza mineral que pode ser organizado em todo o Estado, através do modelo Cooperativa. Bem organizado e apoiado pelo governo, poderá se constituir em importante fonte de riqueza para o estado.

Atividade Areia, Pedra e Brita - Esses materiais de extrema importância para a construção civil representam um recurso mineral bastante útil. O conhecimento dessa atividade geradora de recursos e de mão-de-obra é altamente significativa. Pelo seu tipo de exploração esses materiais também se prestam à formação de cooperativas mineiras.

Atividade Águas Minerais - Um estudo de problemas que envolve esse bem mineral vital para a sobrevivência humana é por demais importante. Há necessidade urgente de apoio as empresas estaduais, que inclusive precisam modernizar os seus sistemas de distribuição. Com um mercado interno sempre em expansão e um produto de excelente qualidade, é fundamental que se incentive e prestigie a expansão do setor.

Atividade Água Subterrânea - Pela inexistência de um código de águas que discipline a utilização e preservação dos recursos hídricos subterrâneos, torna-se necessário uma vigilância constante para acompanhar, pelo menos a evolução do problema, até um domínio total do setor e, consequentemente, a capacitação para propor soluções futuras. O problema, mais cedo ou mais tarde, aparecerá, e sem dúvida, com consequências imprevisíveis.

Sabe-se, por exemplo, que na área do Recife metropolitano, grandes quantidades de água subterrânea são bombeadas

atráves poços tubulares, sem que haja qualquer controle, quer de vazão, quer sanitária. Os resultados dessa utilização indiscriminada e sem qualquer fiscalização, serão sem qualquer dúvida altamente prejudiciais à população, em futuro bem próximo.

Ainda mais, é imprevisível, se uma vez criado o problema, ele venha a ter solução satisfatória.

Urge, portanto, através esta atividade, que se procure equacionar uma "política de utilização de água subterrâneas", afim de assegurar-se suprimento d'água suficiente à população e isenta de contaminações em futuro próximo.

11.3 - Subprograma de Apoio Especial - Esse subprograma pretende em termos globais, amplos, motivar o fomento à produção mineral com uma filosofia de agregar o elemento humano através a instituição de cooperativas mineiras, ao mesmo tempo que alerta para as necessidades de preservação do meio ambiente, e incentiva, pelo apoio, o fortalecimento das empresas estaduais.

Atividade: Cooperativismo Mineiro - Segundo relatório do "Projeto Sobre o Futuro" publicado pelo "United Nations Institute for Training and Research (UNITAR)," com poucas exceções cada mineral produzido no mundo hoje provém em parte de pequenos mineradores. Em vários exemplos, a produção virtual total é resultado do trabalho dos pequenos mineradores, e até mesmo para aqueles minerais produzidos em grandes toneladas, a porcentagem da produção das pequenas minas é importante. Naturalmente, os tipos de minerais e extensão da produção variam de país para país, mas não existe nenhum país mineiro que não tenha uma indústria de mineração de escala pequena.

Existe ainda um forte sentimento, que a pequena mine

ração tem sido uma indústria negligenciada em muitos países.

Para destacar a importância da pequena mineração sobre uma base global, e suas possibilidades em aliviar os problemas econômico-social em países em desenvolvimento, a UNITAR e o governo do México organizaram a primeira conferência Internacional sobre a pequena mineração, uma vez que o México tem uma indústria mineira baseada na pequena mineração, já de longa data e importância.

No Japão, país altamente industrializado, a pequena mineração produz a maior parte dos minerais não metálicos; situação similar existe nas Filipinas onde o grosso da produção de minerais não-metálicos provém de pequenas minas, que empregam menos de 100 pessoas.

A pequena mineração é a mais importante fonte de metais e minerais produzidos em depósitos aluviais em muitas partes do mundo. Por exemplo, em 1977, metade do ouro recuperado no Alaska foi fornecido pela pequena mineração.

Na India, 36 dos minerais mineradcs comercialmente, são realizados por pequenos garimpeiros. Esta participação corresponde a 47.3% do total da força de trabalho da mineração. Pequenas minas compreendem 96.6% do número total de minas em operação.

Na Bolívia a pequena mineração produz 9% do estanho, 13% do tungstênio e 32% do antimônio.

O México é o maior produtor mundial de fluorita, e a maior parte da produção é considerada como proveniente das pequenas minas.

Numa região como o Nordeste sujeito a secas periódicas, existe quase sempre uma mão-de-obra subutilizada que pode ser aproveitada, a exemplos de muitos paises, na pequena mineração.

Os dois produtos mais importantes de Ruanda são tungstênio e cassiterita, e toda produção procede de pequenas minas. Os ruandeses consideram tal mineração pequena, porque existe pouca mecanização. Absolutamente verdadeiro, quando se considera que 11.000 pessoas recuperam uma média de 2.000 toneladas curtas de cassiterita e 800 toneladas de wolframita por ano.

Nas Filipinas cerca de 60.000 pessoas trabalham em pequenas minas produtoras de minerais metálicos. A oferta abundante da mão-de-obra barata, contribui para a sobrevivência econômica das pequenas minas.

Na Bolívia de 1972 a 1976 trabalharam nas pequenas minas cerca de 23.000 pessoas. Isto sem contar os 17.500 empregados nas cooperativas mineiras, muitas delas formadas por pequenos mineradores.

Como se pode observar a importância da pequena mineração tem um significado social do mais amplo alcance. O seu desenvolvimento está não somente dependente de mão-de-obra disponível em países, não tão altamente industrializados, mas constitui para alguns, programas governamentais ativamente apoiados e encorajados, tal como o que aqui se pretende implantar.

O Estado de Pernambuco tem praticamente todas as características que, segundo a conferência da UNITAR, são propícias à implantação e ao desenvolvimento da pequena mineração. Na zona do agreste e do sertão, existe uma ampla população rural em atividades agropecuárias de baixa renda. A atividade produtiva dessa população é tipicamente sazonal, liberando ou subutilizando grande parte da população por grandes períodos. A disponibilidade tem sido agravada com as secas que assolam a região.

A ajuda comumente realizada pelo governo, aos flagelados da seca, através pagamento de diárias poderia ter um custo-benefício mais elevado se, a mão-de-obra disponível fosse utilizada na produção de bens minerais, em pequenas minas ou cooperativas mineiras.

A já referida conferência da UNITAR estabeleceu as seguintes recomendações aos governos:

- estabelecimento de mecanismos de financiamento específico, para assistir a produção e o desenvolvimento de pequenas minas;
- promover assistência técnica direta as pequenas mineraçoes;
- promover a implantação da infraestrutura (estradas, fornecimento de água e eletricidade, etc.
- facilitar ou promover o treinamento de pequenos mineradores, garimpeiros e até mesmo cavadores;
- promover melhorias de segurança e higiene do trabalho.
- educar o pequeno minerador na preservação de meio ambiente.

Particularmente, considerando o desenvolvimento da pequena mineração, pode-se lembrar a necessidade de atuação coordenada entre o governo do Estado, a SUDENE, a CPRM, o Banco de Crédito Cooperativo, e outros órgãos para o estabelecido mento de incentivos fiscais, apoio em termos de infra-estrututa, e fomento de cooperativas. Transcrevemos abaixo o que estabelece o plano estratégico da CPRM, relativo às Cooperativas Mineiras:

A cooperativa mineira, classificável como cooperativa de produção, é um tipo de empreendimento organizado de tal forma que a distribuição de seu resultado é feita em proporção do trabalho realizado por cada associado ou cotista sob

o controle democrático dos mesmos. Parcela do resultado é destinada à educação, treinamento e assistência social.

A constituição de uma cooperativa mineira deve obedecer um processo que parte do nascimento da idéia até sua consolidação após alguns anos de atividade que demonstre a todos seus componentes a positividade dos resultados e benefícios.

Entre os requisitos mínimos para organizar e operacionalizar uma cooperativa mineira, a luz da experiência de outros países, deve-se considerar os seguintes aspectos:

a) Agrupar pelo menos 10 (dez) associados;

b) Assegurar as mesmas seguranças quanto aos aspectos de concessão de áreas e legislação mineral;

c) Cada associado deve subscrever uma cota, pagando pelo menos 30% da mesma no ato, ou nos primeiros meses após esse mesmo ato.

Caso não haja apoio financeiro direto ou indireto do governo, os 30% do capital social da cooperativa, subscrito conforme o item anterior, devem ser suficientes para colocar em operação a entidade.

A implantação de um cooperativismo Mineiro deverá seguir os seguintes passos ou fases:

a) Seleção, por organismo governamental, de corpos mineralizados próprios à exploração nesse nível, ou identificação de agrupamentos de garimpagem que possam ser organizados em cooperativas;

b) Acertar ou garantir, se for o caso, a segurança do futuro da cooperativa, em termos de legislação minerária, concessão, etc.;

c) Estudar, sob os aspectos sociais, a área onde será instalada a cooperativa mineira, definindo os grupos humanos que tenham necessidades comuns e adaptáveis ao empreendimento;

d) Divulgar e promover a idéia;

e) Formar o comitê organizador a partir de uma assembléia convocada pela entidade governamental patrocinadora onde comparecem todos os interessados potenciais em ser cotistas-mineiros;

f) Informar e/ou educar os cotistas-mineiros quanto à organização, deveres e benefícios do modelo cooperativo. Idem quanto à atividade mineira propriamente dita;

g) Formação definitiva da Cooperativa Mineira com a eleição da diretoria e conselhos. Legalização da mesma;

h) Operacionalização da Cooperativa Mineira, iniciando os trabalhos da lavra propriamente dita em jazimento(s) mineral(ais) preliminarmente estudado(s) pela entidade governamental de fomento e segundo as linhas de um plano de produção estabelecido por essa mesma entidade;

i) Assistência continuada, até a consolidação total e definitiva, em termos de financiamentos, cessão ou aluguel de materiais e agrupamentos e, principalmente, de orientação técnico-geológica.

A experiência dos países onde o modelo de cooperativismo mineiro foi implantado com sucesso demonstra, que o apoio governamental deve ser concentrado numa única entidade que, simultaneamente atenda às seguintes condições:

a) Ter equipe e conhecimentos técnicos que permitam a seleção de áreas e a assistência técnica a todas as cooperativas minerais. Para isso sua atuação deve ser nacional e não apenas regional;

b) Ter fundos financeiros que permitam dar assistência e/ou empréstimos financeiros incentivados diretamente às cooperativas. Essa assistência financeira pode ser substituída em grande parte e, geralmente, com maior rendimento pelo

fornecimento (aluguel ou "leasing") de materiais, pequenos equipamentos ou montagem de algumas instalações. É comum que essa entidade governamental possua "centrais regionais de facilidades" onde são fornecidos os elementos e apoio referidos. Essas centrais regionais de facilidades podem manter equipamento móvel mais sofisticado (por exemplo, de beneficiamento ou concentração de minérios) que circulará pelas frentes de trabalho das cooperativas mineiras. Tais procedimentos impedirão que os resultados das cooperativas sejam prejudicados com aquisição, a preços proibitivos, de materiais e equipamentos de mineração que não são fornecidos pelo comércio já implantado tradicionalmente no local ou região.

A Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais -CPRM, que já possui infra-estrutura em todo o país, amplo corpo técnico especializado em operação há uma década e experiência idêntica de financiamento às minerações grandes e médias, tem condições, com algumas adaptações e recursos adicionais , de atender plena e eficazmente as atribuições de fomento da pequena mineração e cooperativas mineiras.

Atividade Controle Ambiental - A ser exercido nas áreas de mineração, ou indústrias instaladas, visando a preservação dos recursos naturais, evitando-se contaminações irreparáveis no meio ambiente.

Atividade Conservação Mineral - manutenção decontrole dos trabalhos de lavra, que deverão se desenvolver através métodos racionais, evitando-se a depredação dos depósitos minerais.

Atividade Fortalecimento das Empresas Estaduais - fomento à produção mineral, melhoria das técnicas de beneficiamento e de transformações dos bens minerais com vistas a su -

prir o mercado interno e de exportação, promovendo em conse quência, a melhoria e o fortalecimento das empresas estaduais.

A implantação ou intensificação das atividades, como também o montante de recursos financeiros destinados ao desen volvimento deste programa, poderão ser postos em prática na medida das dispossibilidades e dependendo da grande necessida de que afetem a mineração e a indústria de transformação.

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

QUADRO 15 - SÍNTESE DO PROGRAMA DE MINERAÇÃO

PROGRAMA		ATIVIDADE	OBJETIVO	ENTIDADE
MINERAÇÃO E TECNOLOGIA MINERAL	Subprograma de Apoio Básico	Estrutura organizacional do setor.	Dotar o estudo de uma estrutura organizacional para dinamização e funcionalidade do setor.	Secretaria de Indústria, Comércio e Minas, Banco do Desenvolvimento, SUDENE, CPRM.
		Apoio Técnico e Administrativo	Criar as devidas condições de uma infra-estrutura capaz de atender ao nível de solicitação dos empreendimentos.	
		Apoio Econômico/Financeiro	Adoção de medidas que visem a ampliação de recursos do IUM. Atrair maiores incentivos fiscais; facilitar e criar novas linhas de crédito.	
	Subprograma de Apoio Específico	Ferro, Ferro-Titânio, Vanádio	Apoiar a pequena Empresa de Mineração, incentivando a expansão da siderurgia e implantação de mini-aciaria.	
		Gipsita	Procurar ampliar sua utilização; incentivar a formação de grupo econômico-financeiro interessado na sua industrialização; apoiar programa de Tecnologia Mineral.	Sec.Ind.Com. e Minas, ITEP, CETEM, SUDENE, CPRM
		Fosfato	Idem, idem, idem	Idem, idem
		Calcário/Dolomito	Fomentar o crescimento da produção e diversificar sua utilização na indústria, construção civil e agricultura.	Idem, idem
		Mármores e granitos	Apoio e incentivo sobre utilização e perspectivas de exportação.	Idem, idem
		Argilas e caulins	Fomento à produção, transformação e técnicas de beneficiamento; usos mais nobres.	Idem, idem
		Areia, pedra e brita	Apoio, orientação e diversificação do setor.	Idem, idem
		Águas minerais	Idem, idem, idem	Secret.Ind. Com.e Minas
		Água Subterrânea	Preservar, controlar e disciplinar a utilização dos recursos de água subterrânea.	Sec.COMPESA SUDENE CPRM
	Subprograma de Apoio Especial	Cooperativismo Mineiro	Incentivar a exploração de pequenos depósitos e pequenas minas, criando facilidades para a instituição de cooperativas	Sec.Ind. Com.e Minas, COMDEPE/ CPRM e SUDENE
		Controle Ambiental	Preservação dos Recursos Naturais.	
		Conservação Mineral	Controle dos métodos de lavra	
		Fortalecimento das empresas privadas que atuam no setor mineral do Estado.	Procurar apoiar o setor privado, através de assistência técnica, financeira e incentivos.	

12 - ESTIMATIVA FINANCEIRA E FONTES DE RECURSOS

As programações a serem apoiadas e desenvolvidas pelo governo do Estado, de acordo com este Plano Mestre de Geologia e Mineração, envolvem recursos da ordem Cr$ 1.189.200.000, e estão distribuidos de acordo com o previsto anualmente segundo demonstrativo no Quadro 16 .

Para o programa geologia e mapeamento básico estão previstos gastos da ordem de Cr$ 104.200.000. Em se tratando de projetos básicos que atendem a necessidade do conhecimento geológico fundamental não somente para o Estado, mas também como subsídios a outras regiões, os recursos necessários à sua execução deverão ser obtidos do Ministério das Minas e Energia, de acordo com o Convênio DNPM/CPRM.

O programa Recursos Minerais Metálicos, que atende uma gama maior de interesses e conhecimento mais objetivo, visando as disponibilidades de certos recursos minerais conhecidos e prognosticados, compreende valores da ordem de Cr$ 100.000.000. As fontes previstas desses recursos são: Ministério das Minas e Energia (Convênio DNPM/CPRM), Imposto Único Sobre Minerais do Estado, ITEP, e Ministério do Interior (SUDENE).

Por outro lado a execução do Programa Recursos Minerais não-metálicos prevê gastos calculados em Cr$ 98.000.000, cujas fontes previstas são o Banco Nacional da Habitação, CONDEPE, SUDENE, ITEP, Imposto Único Sobre Minerais do Estado, Ministério das Minas e Energia, CETEM, Petrofértil e iniciativa privada.

O Programa Fontes Alternativas de Energia com uma previsão da ordem de Cr$ 500.000.000 para sua efetivação, deverá ser enquadrado no plano de aproveitamento de outras fontes de energia, basicamente segundo as diretrizes estabeleci

das pelo grupo do carvão nacional (GECAN). Vale destacar o alcance do programa, que visa qualificar e quantificar quaisquer tipos de carvões em área do Nordeste.

Finalmente o Programa Recursos Hídricos, essencial e indispensável a fixação do homem à sua terra, e as suas necessidades básicas de sobrevivência, envolve recursos valorizados em Cr$ 387.000.000 e deverá ser totalmente financiado pelo Ministério do Interior (SUDENE).

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO DE PERNAMBUCO

QUADRO 16

PREVISÃO DOS INVESTIMENTOS NO QUADRIÊNIO 1979/82

Cr$ 1.000*

F O N T E	1979	1980	1981	1982	TOTAL
Governo Estadual	2.000	20.000	25.000	35.000	82.000
Governo Federal	24.500	437.100	414.600	225.000	1.101.200
Outros (incluindo a iniciativa privada)	-	-	-	6.000	6.000
T O T A I S	26.500	457.100	439.600	266.000	1.189.200

* Cr$ vigentes em outubro/1979

ESTADO DE PERNAMBUCO

PLANO MESTRE DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO

1979 - 1982

IV - B I B L I O G R A F I A

IV - BILBIOGRAFIA

ABREU, S. F. - Recursos minerais do Brasil. Rio de Janeiro, Inst. Nac. de Tecnologia, 1960. 2 v.

ABREU, S.F. & ROQUETTE, R. - Lignito de Jatobá. Rio de Janeiro, Inst. Nac. de Tecnologia, 1933. 16 p.

ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1972. Brasília, DNPM, 1973, v.2.

ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1973. Brasília, DNPM, 1974. v.3.

ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1974. Brasília, DNPM, 1975. v.4.

ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1975. Brasília, DNPM, 1976. v.5.

ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1976. Brasília, DNPM, 1977. v.6.

ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1977. Brasília, DNPM, 1978. v.7.

ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1978. Brasília, DNPM, 1979. v.8.

ASSOCIAÇÃO dos Geólogos de Pernambuco - Análise do setor mineral face aos problemas da sua privatização ou desestatização (Aprovada na Assembléia Geral de 02.05.79). Recife, 1979. 20 p. il.

BEURLEN, K. & COBRA, R.Q. - Novas localidades fossilíferas no litoral de Pernambuco. Anais Acad. Bras. Ciênc., 32 (2) : 7, 1960.

BRASIL. DNPM - Carta geológica do Brasil ao milionésimo: folha Aracaju SC.24, Brasília, 1976. 226 p. 1 map. col. in bolso.

BRASIL. DNPM - Carta geológica do Brasil ao milionésimo: folha Natal SB.25, folha Recife SC.25. Brasília, 1974. 21 p. il. 2 map. col.

CAIA, J. - Paleogeographical and sedimentological controls of copper, lead and zinc mineralizations in the lower cretaceous sandstones of Africa. Economic Geology, 71 (2): 409-422, mar./apr. 1976.

CARVALHO, Y.B. de - Mineração: fator de desenvolvimento do Nordeste. Bol. Nucl. Nord. Soc. Bras. Geol., Recife, 4: 9-31, 1975.

CASSEDANNE, J.P. - Ocorrências de chumbo e zinco no Norte do Rio São Francisco. Min. Met., 42 (250): 159-162, 1965.

COMPANHIA de Pesquisa de Recursos Minerais - Estabelecimento preliminar de linhas de ação para o desenvolvimento econômico - mineral do Estado de Pernambuco. Recife, 1978. 20 p.

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

FARINA, M. - Sequência plumbífera do Araripe: mineralização singenética sulfetada no cretáceo sedimentar brasileiro. Recife, CPRM, 1974. 37 p. il.

FLEISCHER, V.D.; GARLICK, W.G.; HALDANE, R. - Geology of the Zambian copperbelt. In: Handbook of strata-bound and stratiform ore deposits. Amsterdam, Elsevier Scientific Pu-

blishing Company, 1976. v. 6 cap. 6 p. 223 - 252.

GUILLOUX, L. & PELISSONNIER, H. - Les gisements de schistes, marnes et grés cuprifères. In: Gisements stratiformes et provinces cuprifères. Liege, Société Géolgique de Belgique 1974. p. 35 - 55.

MELLO, A.A. de - Características geológicas e metalotectônicas dos cinturões móveis do Nordeste Oriental. Recife, CPRM, 1979. 82 p. il.

MORAES, L.J. de - Estudos geológicos no Estado de Pernambuco. Rio de Janeiro, S.G.M. 1928. 100 p. il. (Boletim, 32).

MORAES, L.J. de - Serras e Montanhas do Nordeste. Rio de Janeiro, IFOCS, 1924. 2 v. il. 'Publ. 58, Sér. ID, IFOCS).

MORAES, J.F.S. de et alii - Projeto Santana: relatório final da etapa I. Recife, CPRM/DNPM, 1976. 8 v. il

O'BRIEN, P.L.A. - Copper deposits and their environment in Northern Rhodesia. Geol. Surv. Ocasional Paper, 24: 133-146, 1958.

OLIVEIRA, P.E. de & ANDRADE RAMOS, J.R. de - Geologia das quadrículas de Recife e Pontas de Pedra. Rio de Janeiro, DNPM/DGM, 1956. 60 p. il. (Boletim, 151).

PARK JR., C.F. & MACDIARMID, R.A. - Ore deposits. San Francisco, W.H. Freeman and Company, 1975. 530 p. il. (A series of Books in Geology).

PASSOS, J.B.P. - Relatório sobre a fabricação do ácido sulfúrico a partir de gesso. Recife, Fosforita Olinda S/A, 1959, 33 p. il.

PINTO, M. da S. - A composição do gás de Bongí, Pernambuco. Min. Met., 3 (17): 279 - 280, 1939.

PISEMSKIY, G.V. et alii - Types of gold - ore manifestations and exploration criteria of gold mineralization in basement of Russian Platform. Internat. Geology Rev., 17 (10): 1121-1127, oct. 1975.

ROUTHIER, P. - Les gisements metallifères; geologie et principes de recherche. Paris, Masson et Cie, 1963. 2 v. il

SANTOS, E.J. dos & ZANINI, L.F.P. - Plano mestre de geologia e mineração do Rio Grande do Norte. Recife, CPRM/Governo do Estado do Rio Grande do Norte, 1978. 94 p. il.

SARKAR, S.C. - Sulfide mineralization at Sargipali, Orissa, India. Economic Geology, 69: 206 - 217, 1974.

SILVA, A.B. - Prospecção geoquímica de chumbo e zinco. Malha-da D'Areia, Pernambuco. Min. Met., 49 (292): 139-144,1969.

THAYER, T.P. - Authigenic, polygenic, and allogenic ultramafic and gabbroic rocks as hosts for magmatic ore deposits. Geol. Soc. of Australia. Special Publication, 3: 239-251, 1971.

TUGARINOV, A.I. - On the evolution of ore formation in the History of the Earth.In: Geol.Congress, 24, Montreal, 1972. Sect. 10 Geochemistry. Canadá, 1972. p. 264-269.

VANDOROS, P. et alii - Idades absolutas das rochas ígneas da região do Cabo, Pernambuco. Soc. Bras. Geol. - Núcleo do Rio de Janeiro - Publicação, 1, 1966.

VAN EDEN, J.G. - Depositional and diagenetic environment related to sulfide mineralization Mufulira, Zambia.Economic Geology, 69: 59 - 79, 1974.

WILLIAMSON, E. - Geologia das regiões auríferas da Parahyba e de Pernambuco. Rev. do Instituto Archeológico e Geographico Pernambucano, 11 (60): 110 - 118, 1904.