

R.1
88

Tombo 001683

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE FORTALEZA

RELATÓRIO DAS ATIVIDADES
DA DIVISÃO DE PESQUISAS PRÓPRIAS

EXERCÍCIO DE 1981

J/99
I/2004

Anexo Mem 0026/FO/82

S U M Á R I O

I. - INTRODUÇÃO.....	1
II - PESQUISA DE DETALHE.....	3
2.1 - Projeto Aurora.....	3
2.1.1 - Aspectos Gerais.....	3
2.1.2 - Situação Legal.....	4
2.1.3 - Dados Físicos de Produção.....	5
2.1.4 - Geologia Distrital.....	6
2.1.5 - Características do Depósito e do Mi nério.....	7
2.1.6 - Resultados dos Trabalhos de Pesquisa	14
2.1.7 - Áreas Ofertadas.....	17
2.1.8 - Conclusões.....	19
2.1.9 - Metas a serem Alcançadas em 1982....	20
2.1.10- Aspectos Financeiros.....	21
2.2 - Projeto Uruoca.....	22
2.2.1 - Localização e Objetivos.....	22
2.2.2 - Trabalhos Realizados.....	25
2.2.3 - Resultados Obtidos.....	25
2.2.4 - Conclusões.....	27
2.2.5 - Metodologia de Pesquisa.....	28
2.2.6 - Metas a serem Alcançadas em 1982....	29
2.2.7 - Aspectos Financeiros.....	29
2.3 - Projeto Reriutaba.....	29
2.3.1 - Ouro Secundário.....	31
2.3.2 - Resultados Obtidos.....	31
2.3.3 - Metas a serem Alcançadas em 1982....	32
2.3.4 - Aspectos Financeiros.....	32
2.4 - Projeto Apurinã.....	32
2.4.1 - Considerações Gerais.....	32
2.4.2 - Aspectos Financeiros.....	34
2.5 - Projeto Varjota.....	34

2.6 - Projeto Aracati.....	35
2.6.1 - Considerações Gerais e Situação Legal	35
2.6.2 - Localização e Vias de Acesso.....	35
2.6.3 - Aspectos Fisiográficos.....	36
2.6.4 - Aspectos Geológicos das Áreas.....	36
2.6.5 - Trabalhos a serem Executados.....	37
2.6.5.1 - Compilação de Dados e Prepa ração de Bases Geológicas e Cartográficas.....	37
2.6.5.2 - Mapeamento Geológico.....	38
2.6.5.3 - Topografia.....	38
2.6.5.4 - Escavações Superficiais....	38
2.6.5.5 - Prospecção Geofísica.....	38
2.6.5.6 - Sondagem.....	39
2.6.5.7 - Perfilagem.....	39
2.6.5.8 - Análises.....	39
2.6.5.9 - Trabalhos Auxiliares.....	40
2.6.5.10 - Relatório Final.....	40
2.6.6 - Equipe Executora.....	40
2.6.7 - Coordenação e Supervisão Técnica.....	41
2.6.8 - Prazo de Execução.....	41
2.6.9 - Previsão Orçamentária.....	41
 III - PESQUISA PRELIMINAR.....	 43
3.1 - Projeto Acaraú.....	43
3.1.1 - Objetivos.....	43
3.1.2 - Justificativas dos Requerimentos.....	43
3.1.3 - Programa de Trabalhos.....	46
3.1.3.1 - Mapeamento Geológico.....	46
3.1.3.2 - Abertura de Picadas e Estra das de Acesso.....	46
3.1.3.3 - Escavações Superficiais....	47
3.1.3.4 - Sondagem Banka.....	47
3.1.3.5 - Análises.....	48
3.1.3.6 - Relatório.....	48
3.1.4 - Equipe Executora.....	48

3.1.5	-	Coordenação e Supervisão Técnica.....	49
3.1.6	-	Orçamento.....	49
3.1.7	-	Resultados Obtidos.....	49
3.1.8	-	Tipo de Jazimento Esperado.....	49
3.1.9	-	Reservas Potenciais.....	50
3.1.10	-	Reservas Potenciais.....	50
3.2	-	Projeto Rio Salgado.....	50
3.2.1	-	Objetivos.....	50
3.2.2	-	Justificativas dos Requerimentos.....	50
3.2.3	-	Programa dos Trabalhos.....	53
		3.2.3.1 - Mapeamento Geológico.....	53
		3.2.3.2 - Amostragens.....	54
		3.2.3.3 - Abertura de Picadas e Estradas de Acesso.....	55
		3.2.3.4 - Escavações Superficiais.....	55
		3.2.3.5 - Análises.....	55
		3.2.3.6 - Relatório de Prospecção Preliminar.....	55
3.2.4	-	Equipe Executora.....	55
3.2.5	-	Coordenação e Supervisão Técnica.....	56
3.2.6	-	Orçamento.....	56
3.2.7	-	Resultados Obtidos.....	56
3.2.8	-	Tipo de Jazimento Esperado.....	56
3.2.9	-	Reservas Potenciais.....	57
3.2.10	-	Aspectos Financeiros.....	57
3.3	-	Projeto Várzea Alegre.....	57
3.3.1	-	Objetivos.....	57
3.3.2	-	Justificativas de Requerimentos.....	57
3.3.3	-	Programa dos Trabalhos.....	59
		3.3.3.1 - Implantação.....	59
		3.3.3.2 - Mapeamento Geológico.....	59
		3.3.3.3 - Escavações Superficiais.....	60
		3.3.3.4 - Sondagem.....	60
		3.3.3.5 - Análises.....	60
		3.3.3.6 - Relatório de Prospecção Preliminar.....	61
3.3.4	-	Equipe Executora.....	61

3.3.5	-	Coordenação e Supervisão Técnica.....	61
3.3.6	-	Orçamento.....	61
3.3.7	-	Resultados Obtidos.....	62
3.3.8	-	Tipos de Jazimentos Esperados.....	62
3.3.9	-	Reservas Potenciais.....	62
3.3.10	-	Recursos Previstos.....	62
3.4	-	Projeto Mocambo.....	62
3.4.1	-	Introdução.....	62
3.4.2	-	Localização das Áreas e Vias de Acesso.....	63
3.4.3	-	Aspectos Sócio-Econômicos.....	64
3.4.4	-	Aspectos Geomorfológicos e Fisiográfico.....	64
3.4.5	-	Geologia.....	65
3.4.5.1	-	Geologia Regional.....	65
3.4.5.2	-	Geologia Local.....	67
3.4.5.2.1	-	Embasamento Cristalino.....	67
3.4.5.2.2	-	Grupo Bambuí... ..	68
3.4.5.2.3	-	Grupo Jaibaras... ..	68
3.4.5.2.4	-	Granitóide Meruoca/Mocambo.....	69
3.4.5.2.5	-	Formação Serra Grande.....	69
3.4.5.2.6	-	Tércio-Quaternário.....	69
3.4.5.3	-	Geologia Estrutural.....	69
3.4.6	-	Programa dos Trabalhos de Pesquisa... ..	69
3.4.6.1	-	Etapa I - Estudos de Semidetalhe.....	69
3.4.6.2	-	Etapa II - Estudos de Detalhe.....	71
3.4.7	-	Estimativa Orçamentária.....	74
3.5	-	Projetos de Minerais Energéticos.....	74
IV	-	PESQUISA DA PEQUENA MINERAÇÃO - LAVRA EXPERIMENTAL... ..	80
4.1	-	Rio Salgado (CEARÁ).....	81

4.1.1	-	Justificativas Técnicas e Operacionais	81
4.1.2	-	Principais Atividades Técnicas a serem Desenvolvidas.....	82
4.1.3	-	Custos e Despesas Gerais da CPRM....	82
4.1.3.1	-	Pessoal.....	82
4.1.3.2	-	Equipamentos Rudimentares e Mecanizados.....	83
4.1.3.3	-	Materiais de Uso e Consumo	83
4.1.3.4	-	Veículos.....	83
4.1.3.5	-	Resumo dos Custos - 1982..	84
4.1.3.6	-	Tempo Previsto.....	84
4.2	-	Santana do Acaraú (CEARÁ).....	84
4.2.1	-	Justificativas Técnicas e Operacionais	84
4.2.2	-	Principais Atividades Técnicas a serem Desenvolvidas.....	85
4.2.3	-	Custos e Despesas Gerais da CPRM....	85
4.2.3.1	-	Pessoal.....	86
4.2.3.2	-	Equipamentos.....	86
4.2.3.3	-	Material de Uso e Consumo.	86
4.2.3.4	-	Veículos.....	86
4.2.3.5	-	Tempo Previsto.....	87
V	-	SELEÇÃO DE ÁREAS PARA REQUERIMENTO - PROSPECTOS....	89
5.1	-	Barita e Galena no Flanco Leste da Serra de Maranguape.....	89
5.2	-	Diamante no Sul do Piauí.....	90
5.3	-	Minerais de Pegmatitos em Solonópole, Itapiuna e Cristais.....	92
5.4	-	Turfa e Xisto no Baixo Jaguaribe.....	93
5.5	-	Esmeralda em Tauá.....	95
5.6	-	Ouro na Costa do Maranhão.....	97
VI	-	TRABALHOS DE PRÉ-PESQUISA.....	100
6.1	-	Fluorita no Noroeste do Ceará.....	100
6.1.1	-	Introdução.....	100
6.1.2	-	Localização e Vias de Acesso.....	100

6.1.3	- Aspectos Fisiográficos e Geomorfológicos.....	101
6.1.4	- Geologia.....	101
6.1.5	- Programa dos Trabalhos de Pesquisa...	103
6.1.5.1	- Compilação Bibliográfica e Fotointerpretação.....	103
6.1.5.2	- Mapeamento Geológico Sistemático.....	103
6.1.5.3	- Prospeção para Poços e Escavações.....	104
6.1.5.4	- Sondagem.....	104
6.1.5.5	- Serviços de Laboratório....	104
6.1.5.6	- Serviços de Apoio.....	104
6.1.5.6.1	- Abertura de Picadas.....	104
6.1.5.6.2	- Abertura e Reparo de Estradas.....	105
6.1.5.7	- Relatório.....	105
6.1.6	- Estimativa Orçamentária.....	105
6.2	- Fluorita em Solonôpole-Ce.....	105
6.2.1	- Considerações Gerais.....	105
6.2.2	- Localização e Vias de Acesso.....	106
6.2.3	- Aspectos Fisiográficos.....	106
6.2.4	- Aspectos Geológicos da Área.....	107
6.2.5	- Programa dos Trabalhos de Pesquisa...	108
6.2.5.1	- Compilação de Dados e Preparação de Bases Geológicas e Cartográficas.....	108
6.2.5.2	- Mapeamento Geológico.....	108
6.2.5.3	- Prospeção Geoquímica.....	108
6.2.5.4	- Topografia.....	109
6.2.5.5	- Escavações Superficiais....	109
6.2.5.6	- Sondagem.....	109
6.2.5.7	- Serviços de Laboratório....	109
6.2.5.8	- Serviços de Apoio de Campo.	110
6.2.5.9	- Relatório Final.....	110
6.2.6	- Equipe Executora.....	110

6.2.7	-	Coordenação e Supervisão Técnica....	111
6.2.8	-	Prazo de Execução.....	111
6.2.9	-	Previsão Orçamentária.....	111
6.3	-	Enxôfre na Formação Parapuí-Noroeste do Ceará	111
6.3.1	-	Introdução.....	111
6.3.2	-	Localização e Vias de Acesso.....	112
6.3.3	-	Aspectos Fisiográficos e Geomorfológicos.....	113
6.3.4	-	Aspectos Geológicos da Área.....	113
6.3.5	-	Programa dos Trabalhos de Pesquisa..	114
		6.3.5.1 - Compilação de Dados e Preparação de Bases Cartográficas e Geológicas.....	114
		6.3.5.2 - Mapeamento Geológico.....	114
		6.3.5.3 - Serviços Topográficos.....	115
		6.3.5.4 - Sondagem.....	115
		6.3.5.5 - Análises.....	115
		6.3.5.6 - Trabalhos Auxiliares.....	116
		6.3.5.6.1 - Escavações e Poços.....	116
		6.3.5.6.2 - Abertura e Reparo de Estradas.....	116
		6.3.5.7 - Relatório Final.....	116
6.3.6	-	Equipe Executora.....	116
6.3.7	-	Coordenação e Supervisão Técnica....	117
6.3.8	-	Prazo de Execução.....	117
6.3.9	-	Estimativa Orçamentária.....	117
6.4	-	Enxôfre na Formação Santana - Sul do Ceará..	117
6.4.1	-	Introdução.....	117
6.4.2	-	Localização e Vias de Acesso.....	118
6.4.3	-	Aspectos Fisiográficos e Geomorfológicos.....	118
6.4.4	-	Aspectos Geológicos da Área.....	119
6.4.5	-	Programa dos Trabalhos de Pesquisa..	120
		6.4.5.1 - Fotointerpretação.....	120
		6.4.5.2 - Mapeamento Geológico.....	120
		6.4.5.3 - Levantamento Topográfico..	120

6.4.5.4	- Escavações e Poços.....	120
6.4.5.5	- Serviços de Apoio.....	121
6.4.5.5.1	- Abertura de Pi cadas.....	121
6.4.5.5.2	- Abertura e Repa ro de Estradas.....	121
6.4.5.6	- Sondagem.....	121
6.4.5.7	- Análises.....	121
6.4.5.8	- Relatório Final.....	122
6.4.6	- Estimativa Orçamentária.....	122
6.5	- Gipsita na Região de Barra do Corda e Grajaú no Maranhão.....	122
6.5.1	- Introdução.....	122
6.5.2	- Justificativas.....	122
6.5.3	- Localização e Vias de Acesso.....	123
6.5.4	- Aspectos Fisiográficos.....	124
6.5.5	- Aspectos Geológicos da Área.....	124
6.5.6	- Programa dos Trabalhos de Pesquisa...	125
6.5.6.1	- Compilação de Dados e Prepa ração de Bases Cartogrâfi cas e Geológicas.....	125
6.5.6.2	- Mapeamento Geológico.....	125
6.5.6.3	- Topografia.....	126
6.5.6.4	- Escavações Superficiais....	126
6.5.6.5	- Sondagem.....	126
6.5.6.6	- Análises.....	126
6.5.6.7	- Trabalhos Auxiliares.....	127
6.5.6.8	- Relatório Final.....	127
6.5.7	- Equipe Executora.....	127
6.5.8	- Coordenação e Supervisão Técnica.....	128
6.5.9	- Prazo de Execução.....	128
6.5.10	- Previsão Orçamentária.....	128

I. - INTRODUÇÃO

A Divisão de Pesquisas Próprias da Superintendência Regional de Fortaleza no ano de 1981, desenvolveu suas atividades através de projetos de: Pesquisa de Detalhe, Pesquisa Preliminar, Pesquisa da Pequena Mineração e Seleção de Áreas.

Os trabalhos de pesquisa de detalhe foram desenvolvidos basicamente no Estado do Ceará através dos projetos Aurora, Reriutaba, Uruoca, Apuriná, Aracati e Varjota no Estado do Piauí.

No decorrer do ano de 1981, foram selecionadas áreas para requerimentos e início da pesquisa preliminar através dos projetos Acaraú, Rio Salgado e Várzea Alegre. Foram também requeridas áreas com previsão de iniciar a pesquisa preliminar em 1982, através dos seguintes projetos: Mocambo e Santana do Acaraú.

Quanto ao Projeto Lavra Experimental, os trabalhos foram iniciados em novembro, na área do Rio Salgado, município de Lavras da Mangabeira, no sul do Ceará, onde outrora já foram realizadas lavras incipientes de ouro. Esta mesma metodologia de trabalho deverá ser estendida para as áreas de: Santana do Acaraú-Ce, Farias Brito-Ce, Várzea Alegre-Ce, Gilbuês-Pi, Maracaçumê-Ma e Solonópole-Ce.

Foram propostos prospectos que resultarão na Seleção de Áreas para requerimentos, sendo enviadas tais proposições ao Departamento de Geologia Econômica - DEGEC, para apreciação. Os prospectos objetivam a pesquisa de: ouro na faixa costeira do Maranhão, diamante no sul do Piauí, minerais de pegmatitos em Solonópole, Itapiuna e cristais no Ceará, esmeralda em Tauá, barita e galena na serra de Maranguape e turfa e xisto no baixo rio Jaguaribe.

Trabalhos de pré-pesquisa foram sugeridos em áreas que possuem ocorrências minerais descritas e que com trabalhos adicionais poderão ser melhor avaliadas, dentre as quais

destacam-se: Fluorita no noroeste do Ceará município de Solópole, Enxôfre nas Formações Parapuí e Santana no Ceará e Gipsita na região de Barra do Corda e Grajaú no Maranhão.

O Programa Especial do Carvão - PROESP, havia estabelecido para o ano de 1981, trabalhos de pesquisa em: Floriano-Pi, Parnarama-Ma, Codó-Ma e Nova Olinda-Ce, porém devido a não liberação de recursos, os mesmos não foram realizados, esperando-se para o ano vindouro o início destes trabalhos.

CUSTO - BENEFÍCIO

Em Cr\$1.000,00

PROJETO	CUSTO	BENEFÍCIO
Aurora	48.268	19.307
Reriutaba	33.854	13.542,22
Apuriná	10.557	4.223
Varjota	2.369	948
Aracati	8	3
Acaraú	3.333	1.333
Rio Salgado	2.006	802
Varzea Alegre	394	158
Mocambo	-	-
Santana do Acaraú	-	-
Seleção de Áreas	356	142
TOTAL	134.280	53.712

OBS: Valores Históricos.

II. - PESQUISA DE DETALHE

2.1 - Projeto Aurora

2.1.1 - Aspectos Gerais

Estas áreas situam-se no sul do Estado do Ceará, a sudeste da sede municipal de Aurora. A partir desta cidade o acesso a área pesquisada pode ser efetuado percorrendo-se 20 km pela estrada pavimentada (CE-286) no rumo este e cerca de 7 km por estrada carroçável, no rumo sul, chegando então no local denominado Taveira.

A área pesquisada possui ligações rodoviárias e ferroviárias com Fortaleza e demais capitais no país, possuindo uma infraestrutura viária que assegura facilidade de acesso às áreas pesquisadas através de rodovias pavimentadas (BR-116, BR-230 e CE-286), estabelecendo ligações destas áreas com Fortaleza e João Pessoa, que reúnem condições para atuarem como possíveis polos escoadores do minério de cobre.

Conta a região do empreendimento com fornecimento de energia elétrica, efetuado pelo sistema CHESF- COELCE, enquanto que o sistema de telecomunicações se faz por telefonia através do sistema Telebrás e telegrafia pela Empresa Brasileira dos Correios e Telégrafos - EBCT.

O abastecimento d'água da região é precário, no entanto os depósitos aluvionares dos rios Salgado e Antas-Cunhas servirão como mananciais subterrâneos para captação d'água que certamente atenderá a demanda necessária a manutenção do investimento mineiro.

O clima semi-árido, característico de grande porção no nordeste brasileiro, domina inteiramente a área; a taxa pluviométrica anual pode chegar até 1100 mm.

O tipo de vegetação dominante é a caatinga que exhibe característica variada no que diz respeito a densidade, estrutura e porte de seus elementos. Existe uma dominância

de árvores e arbustos espinhentos, suculentos, com perda total da folhagem durante a estação seca.

O desemprego nesta região é quase generalizado, a oferta de mão-de-obra não especializada é abundante, sendo preliminarmente utilizada no desenvolvimento dos trabalhos de pesquisa.

2.1.2 - Situação Legal

As áreas referidas deste informe, em número de dezesseis (16), das quais quinze (15) possuem alvarás de pesquisa do DNPM, datados de 1978, 1979 e 1980, recobrem uma área de 12.664,68 ha.

A situação legal está sumarizada no Quadro I. Neste quadro não consta autorização de pesquisa relativas a uma área de 1.000 ha, relativa ao processo de número 800007/80 do DNPM. A CPRM já apresentou ao DNPM o comprovante de pagamento das despesas inerentes a publicação do alvará de pesquisa.

QUADRO I

DNPM Nº	ALVARÁ Nº	DATA ALVARÁ	ÁREA (ha)
812.584/75	202	27.01.78**	510,00
812.585/75	5.111	19.10.77**	506,00
812.586/75	3.866	31.08.77**	508,27
840.023/78	8.201	27.12.78***	1.000,00
840.025/78	8.202	27.12.78***	1.000,00
840.027/78	8.203	27.12.78***	1.000,00
840.029/78	8.204	27.12.78***	980,00
840.030/78	8.205	27.12.78***	1.000,00
840.020/78	8.206	27.12.78***	975,00
840.022/78	481	31.01.79***	1.000,00
840.024/78	482	31.01.79***	1.000,00
840.027/78	483	31.01.79***	1.000,00
840.031/78	286	16.01.79***	220,40
840.028/78	0059	04.01.79***	1.000,00
800.005/80	2.493	06.08.81	265,00
800.007/80*	-	-	-
	16 áreas		12.664,68

* Alvará a ser publicado

2.1.3. - DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

ATIVIDADE	NATUREZA DO SERVIÇO	QUANTIDADE	UNIDADE
GEOLOGIA	Mapeamento geológico escala 1:25.000	125,24	km ²
	Mapeamento geológico escala 1:5.000	66,00	km ²
GEOQUÍMICA	Sedimento de corrente	70	am
	Solo	7.148	am
GEOFÍSICA	Magnetometria	80,00	km
	Polarização induzida	40,8	km
	Turam	13,90	km
	VLF	50,00	km
ANÁLISES	Absorção atômica (Cu)	10.500	am
	Petrográficas	63	am
APOIO DE CAMPO	Abertura de estrada	6	km
	Abertura de picadas (105 picadas)	175	km
	Perfis topográficos (32)	41	km
	Abertura de trincheiras (15)	100	m ³
SONDAGEM	Perfuração (26 furos)	4.402,27	m

** Relatório apresentado ao DNPM em 1980

*** Relatório apresentado ao DNPM em 1981

2.1.4 - Geologia Distrital

A região onde está situada a área pesquisada apresenta em sua grande maioria rochas cristalofílicas pertencentes ao pré-Cambriano. Secundariamente constata-se a presença de molassóides, Cambro-Ordoviciano (Grupo Jaibaras); sedimentos do Devoniano Inferior (Formação Cariri), Jurássico (Formação Brejo Santo); Cretáceo (Grupos Araripe e Rio do Peixe) e o Terciário é representado por Diques Básicos e finalmente completando o quadro geológico tem-se o Quaternário com Aluviões bastante espessas.

A unidade mais antiga aqui denominada de Complexo Caicó consiste de migmatitos, gnaisses, granitos porfiróides e equigranulares. São encontradas também lentes de anfibolito e calcários encaixados concordantemente nas diversas litologias citadas. Estruturalmente orientam-se segundo E-W, mostrando mergulhos para norte ou para sul. Estas rochas exibem forte tectonismo rígido e aspecto ruptural, com estiramento e quebramento dos grãos minerais.

Assentada discordantemente sobre o Complexo Caicó encontra-se a sequência de clorita-xistos, albita-clorita-xistos, fílitos, meta-arenitos, micaxistos finos todos bastante tectonizados, pertencentes ao Grupo Cachoeirinha, provavelmente do Proterozóico médio. Constitue uma sequência pelítica algo arenosa, de baixo grau metamórfico (facies xisto verde a anfibolito inferior).

Os sedimentos paleozóicos são representados pelo Grupo Jaibaras e Formação Cariri. O primeiro pertencente ao Cambro-Ordoviciano, ocorre ao sul da falha de Iara, nos arredores do distrito de mesmo nome. Ali cartografou-se rochas tectonizadas de caráter arenítico arcoseano até mega-brechas, contendo peças de até 20 cm de rochas pré-Jaibaras. A Forma

ção Cariri compreende conglomerados e arenitos médios a grossos com estratificação cruzada.

As camadas jurássicas são representadas pela Formação Brejo Santo constituída por folhelhos-siltico-argilosos, argilitos calcíferos e margas. Também se fazem presentes por intermédio do Grupo Araripe constituído por arenitos, folhelhos, calcários com intercalações de folhelhos, margas betuminosas e gipsita.

O Terciário se faz representar por raros diques diabásicos, com espessura de até 500 m.

Completando o quadro geológico tem-se o Quaternário representado pelos sedimentos aluvionares dos rios Salgado, das Cuncas, riacho do Cipó e riacho Batateira.

2.1.5 - Características do Depósito e do Minério

As concentrações de sulfetos metálicos, incluindo minerais de minério de cobre, mantêm estreito relacionamento espacial com as rochas metakeratófiras.

Pirita e calcopirita respondem por cerca de 90% do total da mineralização sulfetada. Em ordem decrescente de abundância, seguem-se-lhes calcocita, bornita e covelita.

A mineralização de sulfetos metálicos persiste, em subsuperfície até a profundidade máxima investigada, cerca de 250 m. Entretanto, as concentrações cupríferas sulfetadas de teor e porte significativos restringem-se a um intervalo que varia de 40 m a 120 m, a partir da superfície topográfica.

O furo 3BA-14-CE atravessou 12,5 m de minério sulfetado com teor médio ponderado de 2,4% e valores extremos de até 8,5% de cobre metálico. O corpo mineralizado seccionado pelo furo 3BA-09-CE tem espessura de 9,50 m, com um teor médio ponderado de 1,58% de cobre metálico.

MINERALOGIA

PIRITA - É o mineral dominante, geralmente na forma de cristais euédricos ou quase euédricos milimétricos, disseminados nas brechas de metavulcanitos ou preenchendo fraturas, fissuras e superfícies de clivagem. Ocorrem também na forma de cristais anisotrópicos imersos numa massa hematítica preenchendo sistemas de fraturas multidirecionais dentro das metavulcânicas.

Identificou-se no estudo de seções polidas de algumas amostras mineralizadas uma variedade de pirita contendo cobalto, o que vem explicar a relação positiva entre os valores de cobre e cobalto.

CALCOPIRITA - Do ponto de vista econômico, este mineral ocupa o primeiro lugar entre os sulfetos cupríferos do depósito. O modo mais comum de ocorrência é constituindo massas granoblásticas que corroem, penetram e envolvem massas de hematita e cristais de pirita e quartzo. Comumente forma delgadas películas ao redor de cristais de pirita, quartzo e grânulos da rocha hospedeira.

CALCOCITA, COVELITA e CUPRITA - Substituem as massas de calcopirita nas fraturas e nos bordos, geralmente na forma de manchas ou constituindo agregados granulares.

HEMATITA - Associada ao par quartzo-albita, constitui a matriz das brechas de metavulcânicas mineralizadas.

MALAQUITA - Apresenta-se comumente na forma de manchas e películas concentradas em planos de fraturas, frequentemente constitui impregnações nos interstícios da rocha hospedeira ou forma auréolas em torno de cristais e massas de hematita.

A litologia portadora da mineralização é uma brecha formada pelo quebramento mecânico do metakeratófiro, cujos fragmentos são unidos por cimento quartzo-feldspático-hematítico.

BARBOSA (1979) define uma associação litológica com aspectos peculiares, encravada, predominantemente, numa faixa limitada pelas falhas de Iara e Diamante. Segundo definição do próprio autor "os xistos finos verdes claros, impregnados frequentemente de malaquita, são milonitos e metakeratofiros".

As brechas sílico-ferruginosas mineralizadas restritas a área de domínio dos metakeratofiros quando não são portadoras da mineralização cuprífera, constituem um bom referencial para a presença de minerais cupríferos em subsuperfície.

Fato digno de registro é que a mineralização pirrotosa, em superfície tem maior afinidade com os termos mistos nos quais há um domínio do material de natureza silicosa sobre o de natureza hematítica.

Na faixa de domínio da brecha tipo Taveira (zona de enriquecimento supergênico), alguns exemplares representantes de uma complexa associação de óxidos e sulfetos, possuem teores de até 34% de cobre metálico.

A feição mesoscópica mais característica das zonas mineralizadas observada nos testemunhos de sondagem, prima por uma distribuição desordenada dos minerais de minério de cobre, principalmente calcopirita, nos interstícios da brecha hospedeira. Em determinados segmentos dos testemunhos mineralizados, através de uma observação minuciosa, percebe-se que a mineralização está subordinada a um intrincado e denso sistema multidirecional de fraturas milimétricas de traçado desordenado, configurando uma textura vermicular.

A despeito de todas essas características que sugerem intenso trituramento da brecha hospedeira, à época da mineralização, tem-se como certo que os esforços responsáveis por essa fase deformativa tardia foram predominantemente, de natureza cisalhante.

Localmente, o posicionamento das massas com mineralizações metálicas econômicas no interior das brechas síli-

co-ferruginosas, que em superfície quer em subsuperfície, não está subordinada a nenhum tipo de estrutura particular.

O depósito cuprífero de Aurora reúne, basicamente os grupos ou sub-áreas mineralizadas, individualizadas com base nas características da mineralização e compartimentação estrutural com as seguintes características.

a) Sub-áreas com mineralização de oxidados secundários de cobre. Constitui uma faixa tectônica disposta ao sul do traço da falha de Iara, melhor representada no setor Taveira.

b) Sub-áreas com mineralização sulfo-cupro-ferrífera, relacionada espacialmente às massa-filões, bolsões e tão intimamente associados às metavulcânicas - fragmentárias de tendências andesítica e riolítica. Neste grupo estão incluídas as faixas Diamante e Isaías e o prolongamento para oeste, desta última. Compreende os setores Diamante-São Geraldo e Grossos I. No setor Diamante-São Geraldo é representado por duas faixas aproximadamente paralelas, denominadas de Faixa Serrote Diamante e Faixa Isaías. A primeira - uma crista proeminente com destaque topográfico - compreende um extenso filão e vários corpos filoneanos menores, localizados ao norte, paralelos entre si e ao filão principal. Este último consiste, na verdade, de 04 corpos alongados, descontínuos, concordantes com a direção da xistosidade e mergulhos variando de 65° a 80° para sul. Estende-se de um extremo a outro do setor Diamante-São Geraldo com 3.200 metros de comprimento e largura variando de 10 a 75 metros. Cerca de 75% dos trabalhos de sondagem realizados até o momento (19 furos de sondagem totalizando 3.159 metros) visaram a investigação do comportamento espacial das massas mineralizadas relacionadas a essa faixa.

Os corpos de aspecto filoneano, integrantes desse conjunto, embora interrompidos ao longo de seus eixos maiores, estão confinados a níveis definidos pelo traço de foliação e podem ser seguidos por vários quilômetros. Esta é uma feição

típica dos horizontes de cherts ferrífero, desenvolvida com maior frequência nos depósitos minerais tipo "stratabound".

A faixa Isaías, denominada "TREND ISAÍAS" por Costa (op. cit.) consiste de um corpo filoneano contínuo por uma extensão de 3 km na direção este-oeste, aproximadamente. Inclui ainda três veios filões menores paralelos ao primeiro.

c) Neste grupo estão inseridos os corpos tabulares de brechas sílico-ferruginosas com mineralizações de sulfetos metálicos. São corpos concordantes, quase concordantes e discordantes da estruturação regional, individualizados no setor Grossos II e extremo oeste do setor Grossos I. Alguns elementos desse conjunto caracterizam-se por apresentarem, em mapas, formas lineares, arqueadas e elípticas. Estas últimas, um tanto díspares da geometria da quase totalidade dos corpos filoneanos do depósito cuprífero de Aurora, como um todo. Relacionam-se à interseção de fissuras ou fraturas mineralizadas.

O serrote da Viola e sua continuidade para oeste integram esse conjunto. Formam uma crista de destaque topográfico, constituída de dois corpos ligeiramente deslocados por falhamentos transversais. A linha de crista define uma estrutura linear em frontal discordância com a direção geral da foliação. Como pode ser observado no mapa referente ao setor Grossos II, a colocação dessa massa processou-se de maneira passiva, sem causar aparentemente, distúrbios visíveis na disposição dos elementos estruturais das rochas encaixadas.

Dentre as várias teorias existentes sobre a gênese das concentrações sulfo-cupro-ferríferas da região de Aurora, duas merecem registro:

a) Mineralização singenética diretamente relacionada a atividade vulcânica exalativa submarina em estreita associação com sedimentação detrítica.

b) Atividade hidrotermal ao longo de zonas e ca

nais estruturalmente favoráveis à percolação de soluções mineralizantes, em épocas posterior ao metamorfismo e dobramento.

Se, de um lado, existem evidências que apontam por uma mineralização singenética vulcano-exalativa sedimentar em ambiência submarina, por outro lado, há provas contundentes e onipresentes nos sítios mineralizados da atuação de processos hidrotermais-metassomáticos epigenéticos na concentração da mineralização.

Os argumentos em favor de uma mineralização vulcanogênica, materializam-se, segundo Costa (op. cit.), na estreita relação espacial da mineralização com rochas vulcânicas silicosas brechadas e "cherts ferríferos" supostamente de origem vulcânica exalativa e na presença de texturas bandadas preservadas em alguns exemplares mineralizados, provavelmente testemunhos de uma textura originalmente coliforme.

O segundo modelo (hidrotermal-metassomático-epigenético) nega a contemporaneidade de episódio vulcano-sedimentar com os mecanismos de concentração dos metais. Contudo, não estabelece o intervalo de tempo decorrido entre os dois fenômenos e admite, com hipótese, a existência de uma fonte magmática de composição granítica, localizada nas proximidades do depósito cuprífero, a partir da qual emanaram as soluções mineralizantes.

Colocada a questão nestes termos, a equipe do Projeto dentro de uma visão crítica e imparcial, sem se deixar influenciar por teorias momentosas, que muitas vezes omitem aspectos que lhes são contrários, define o depósito cuprífero de Aurora como sendo de natureza mista, isto é, admite de um lado a existência de mineralização sulfetada singenética e, de outro, a participação de processos hidrotermais-metassomáticos epigenéticos.

O mecanismo de concentração mineral epigenético foi desencadeado e controlado por fraturamento e fissuramento intensos responsáveis pela abertura de condutos favoráveis

e percolação das soluções silício-sódicas quimicamente ativas que se iam enriquecendo em metais, à medida em que fluíram através da sequência vulcano-sedimentar portadora de mineralização primária, fracamente disseminada.

A precipitação dessas soluções mineralizantes deu-se ao longo de planos de falhas direcionais, fraturas e fissuras na forma de veios e filetes; no interior de vacúolos das rochas vulcânicas e espaços vazios resultantes da dissolução de minerais pouco resistentes ao ataque químico; e muito frequentemente em zonas brechificadas e fragmentadas, disseminadas nos espaços interclastos ou dentro dos próprios clastos da brecha de metakeratófiro.

No prolongamento para oeste do serrote Diamante desenvolveu-se, por conta de movimentos verticais de blocos e em proporções reduzidas, feições estruturais semelhantes às dos sistemas tectônicos de ARCOS e RIFTS VULCÂNICOS. Este sistema compreende uma unidade tectônica básica definida como "entidade de deposição mineral formada por subsidência ao longo de falhas paralelas em associação como atividade vulcânica".

De acordo com este modelo, a crista do serrote Diamante está em uma zona axial de antifome representa o arco elevado, limitado, ao norte e ao sul, por falhas de gravidade. O bloco rebaixado, espremido entre o arco e a falha de Iara, representa a depressão tectônica (RIFT) entulhada por epiclastos vulcânicos e vulcanitos intercalados em sedimentos detríticos. Atualmente constituem uma sequência vulcano-sedimentar metamorfisada estruturada em uma sinforme ampla e assimétrica.

Nesta faixa podem ser individualizadas duas zonas ou distritos metálicos, com base na abundância relativa dos sulfetos metálicos presentes:

- O distrito metálico de Aurora, com predomínio de FERRO e COBRE com COBALTO em proporções subordinadas.
- O distrito metálico de São José das Piranhas,

localizado a este do anterior onde predominam FERRO e CHUMBO, com prata, em menor quantidade, associada a galena.

Este zoneamento traduz condições diferentes de temperatura e profundidade a época da mineralização singênica e define um gradiente metalotectônico que se entendido na sua essência, pode fornecer subsídios valiosas que certamente contribuirão para um melhor conhecimento das complexas associações polimetálicas no âmbito do Grupo Cachoeirinha.

2.1.6 - Resultados dos Trabalhos de Pesquisa

Em que pese o difícil momento econômico financeiro, por que atravessa a nação com reflexos diretos na desaceleração do ritmo das pesquisas desenvolvidas pela CPRM como um todo, muitas e valiosas foram as informações acumuladas durante a pesquisa de cobre nos municípios de Aurora e Barro, CE.

A comprovar este fato está o balanço das atividades de pesquisa mineral decorridos pouco menos de três anos desde o início dos trabalhos. Durante este período a CPRM além de perseguir com afincos a meta final da pesquisa em si mesma, preocupou-se em ampliar o conhecimento geológico regional até então deficiente. Com este procedimento logrou resultados que, senão conclusivos, lhe permitem delinear um novo quadro, com perspectivas amplas e favoráveis, do depósito cuprífero de Aurora. Isto graças a adoção de uma metodologia de trabalho dinâmica, adaptável às peculiaridades intrínsecas do depósito, nas diferentes fases da pesquisa.

Por uma questão de sistemática de trabalho a área total objeto da investigação foi compartimentada em quatro setores:

- setor Diamante/São Geraldo
- setor Taveira
- setor Grossos I
- setor Grossos II

Nos dois primeiros anos de pesquisa, os trabalhos de sondagem prospectiva como de resto, os de geologia superficial a nível de detalhe, de geoquímica e geofísica, restringiram-se aos setores Diamante/São Geraldo e Taveira.

Até o presente foram executados 29 furos de sondagem com profundidade média de 170 metros. Deste total apenas 04 não interceptaram mineralização sulfetada na forma de pirita e/ou calcopirita, predominantemente. Os três últimos furos (27, 28 e 29) ainda não foram analisados, porém apresentam faixas mineralizadas a pirita e calcopirita.

A distribuição dos furos por setor é a seguinte. Dezenove furos no setor Diamante/São Geraldo, locados com o objetivo de investigar a continuidade em subsuperfície, da mineralização superficial associada ao serrote Diamante e seus prolongamentos para este e para oeste. Quatro furos no setor Taveira executados com vistas a averiguar a espessura e continuidade, ao longo do "strike" e do mergulho, de um nível mineralizado em oxidados de cobre. Dois furos no setor Grossos II e apenas um no setor Grossos I. Estes dois últimos constituem uma área de vastíssimo potencial mineral, haja vista o grande número de afloramentos de brechas silico-ferruginosas piritosas . metalotecto litológico da mineralização cuprífera sulfetada - sugerindo uma ambiência geológica semelhante à do setor Diamante/São Geraldo.

No Quadro II estão representados os principais resultados obtidos na campanha de sondagem.

A prospecção geoquímica de solo residual levada a efeito numa malha de 25 m x 200 m evidenciou a presença de faixas com elevados teores de cobre em relação ao "background" regional, em toda a extensão da área investigada.

No setor Diamante/São Geraldo foram detectadas duas faixas anômalas com teor máximo de 750 ppm de cobre (30 vezes o nível de "background"). No setor Taveira foram individualizadas duas zonas fortemente anômalas, alinhadas na direção NW/SE, com teor máximo de 1.200 ppm (60 vezes o "back

QUADRO II

Nº DO FURO	ESPESSURA DO MINÉRIO (m)	TEOR MÉDIO PONDERADO (%)	INTERVALO MINERALIZADO (m)
3BA-02-CE	1	1,00	16-17
	14	0,25	60-74
3BA-07-CE	1	0,22	85,50- 86,50
	2	0,45	98,00-100,00 <i>sub</i>
3BA-09-CE	9,50	1,58	46,00- 58,50
	3,5	0,26	75,00- 82,50
3BA-11-CE	3	0,25	55,50- 58,50
	1	0,12	78,00- 79,00
	1,5	0,38	87,50- 89,00
	1,5	2,40	142,00-143,50
3BA-12-CE	3,5	0,27	35,50- 39,00
3BA-14-CE	12,5	2,40	101,50-114,00
3BA-16-CE	1	0,71	-
	4,5	0,26	44,50- 49,00
3BA-18-CE	8	0,47	108,50-116,50
3BA-24-CE	1,25	0,28	5,00- 6,25

Espessura e teor dos principais intervalos mineralizados interceptados por furos de sondagem.

ground"). Os setores Grossos I e II responderam de modo semelhante, o que vem ampliar em muito as perspectivas do depósito cuprífero como um todo. Foram delineadas cinco zonas anômalas com teor máximo de 650 ppm de cobre (33 vezes o "background").

Os trabalhos de prospecção geofísica abrangeram na fase inicial da pesquisa métodos magnéticos, eletromagnéticos e de Polarização Induzida (I.P). Este último foi o que apresentou melhor resposta face às características da mineralização, tornando-se, por esta razão, o único método a ser utilizado a partir de então.

No setor Diamante/São Geraldo foram realizados 25 perfis, muitos dos quais revelaram anomalias expressivas indicando a presença de minerais polarizáveis. Os valores de resistividade aparente (Pa) variaram de 50 Ohm/m a 2.000 Ohm/m, enquanto que os de percentagem de efeito de frequência (P.F.E) ficaram compreendidos no intervalo de 0,5% a 7% e os de fator metálico (F.M) entre 0 e 20 mho/m. Dos três perfis realizados no setor Taveira apenas um (01) mostrou anomalia provavelmente relacionada a corpos subhorizontais.

2.1.7 - Áreas Ofertadas

Na oportunidade em que a CPRM adota a postura de repassar a terceiros os direitos da pesquisa mineral na região de Aurora, o faz em consonância com as diretrizes que nortearam sua criação e para atender a atual política econômica do país que reclama por uma maior participação do setor privado nacional nos empreendimentos estatais.

Sob essa orientação e com um grau de confiança bastante elevado no sucesso do empreendimento, desde que estruturado e desenvolvido adequadamente às dimensões do depósito, a empresa divide a área total de pesquisa em quatro blocos com as características explicitadas abaixo.

BLOCO I - SETOR DIAMANTE/SÃO GERALDO

A despeito do pequeno número de sondagem em uma malha irregular somada as dúvidas existentes sobre a geometria do corpo procedeu-se a um ensaio preliminar de cubagem do minério relacionado espacialmente ao serrote Diamante e vizinhanças próximas. Os recursos, identificados são enquadrados nas categorias de reservas indicadas e inferidas, prevendo-se uma margem de erro de 30 a 50%. As reservas indicadas são aquelas contidas nos blocos com furos de sondagem cujas áreas de influências verticais dos dados analíticos de sondagem foram extrapolados até 40 m de distância. As reservas inferidas baseiam-se em interpretações de cunho geológico. O teor de corte dos blocos mineralizados, foi fixado em 0,3%.

Com esse procedimento obteve-se uma reserva indicada da ordem 757.600 toneladas de minério com teor médio de 2,0% de cobre e uma reserva inferida em torno de 2.700.000 toneladas de minério com um teor médio de 0,75% de cobre.

As duas categorias somam aproximadamente 3.500.000 toneladas de minério o que corresponde a 35.000 toneladas de metal contido com teor médio de 1,0% de cobre.

O exame do mapa geoquímico elaborado com base na distribuição do elemento cobre no horizonte "B" de solo residual mostra uma zona anômala, contínua por mais de 2 km associada à faixa Isaías. Esta corresponde a uma área situada ao norte do serrote Diamante com ambiência geológica bastante propícia à concentração de mineralização cuprífera sulfetada.

Por essas razões e considerando-se a forte similaridade dos aspectos geológicos observados na faixa Isaías com os do serrote Diamante, é por demais plausível admitir-se a existência de corpos mineralizados a ela associadas. Os recursos postulados para essa área são classificados como recursos hipotéticos com expectativa de reservas, no mínimo, equiparáveis às do serrote Diamante.

BLOCO II - SETOR TAVEIRA

As reservas existentes nesse bloco dizem respeito ao minério contido na zona de enriquecimento supergênico - zona de oxidados cupríferos - e caracterizam-se por apresentar um teor médio estimado da ordem de 0,2%. Esse baixo teor coloca as reservas calculadas, cerca de 5.200.000 toneladas de minério, na categoria de reserva marginal, isto é, atualmente não é economicamente produtivo.

BLOCO III - SETORES GROSSOS I E II

Face ao baixo grau de certeza geológica, os recursos postuladamente existentes nesse bloco são enquadrados na categoria de recursos hipotéticos tendo por base extrapolações geológico-geoestatísticas. Tal raciocínio fundamenta-se na análise comparativa entre as características geológicas, geoquímicas e geofísicas da área em questão e as existentes em áreas comprovadamente mineralizadas.

Admitindo-se a existência, nesse bloco, de pelo menos 04 áreas semelhantes ao setor Diamante, ter-se-ia uma reserva da ordem de 15.000.000 toneladas de minério, que a um teor médio de 1,0% daria 150.000 toneladas de metal contido.

BLOCO IV - ÁREAS A SEREM PESQUISADAS

Engloba uma área de 2.000 ha a leste do setor Taveira e uma área com 1.000 ha a oeste do setor Grossos II.

São áreas de reconhecido potencial econômico não só pelo posicionamento geologicamente favorável em relação às áreas mineralizadas mas também e principalmente pela presença em superfície de metalotectos litológicos e estruturais da mineralização cuprífera sulfetada.

2.1.8 - Conclusões

Ao mesmo tempo em que se divulga os principais resultados da pesquisa de cobre na região de Aurora-CE, há uma definição de uma nova filosofia de trabalho da empresa mais afinada com a atual política do governo de reduzir, a curto prazo, a dependência externa de insumo minerais básicos.

No caso específico do cobre, a persistir o atual quadro, as projeções do balanço Demanda/Oferta de concentração de cobre indicam um deficit da ordem de 180.000 t/ano no período 1982/1989, segundo o CONSIDER, 1980.

Os caminhos a serem percorridos até que o país atinja a auto-suficiência do produto são longos e imprevisíveis. Daí porque a CPRM acreditar que os empreendimentos da magnitude de Carajás não inviabilizarão o aproveitamento de depósitos de pequeno a médio porte em outras regiões brasileiras.

As justificativas para o aproveitamento do minério de Aurora são várias. Merecem destaque a localização estratégica em relação a planta metalúrgica da Caraibas Metais S.A. Ind. e Com., instalada na Bahia e o fato de que os gastos com a implantação do empreendimento serão mínimos por estarem livres do "ônus amazônico" e face a infraestrutura existente.

Finalmente defende-se a implantação de pequenas indústrias visando à exploração e concentração de minério de cobre, não só da região de Aurora, mas também em Pedra Verde, município de Viçosa-Ce e outros pequenos depósitos espalhados pelo nordeste, como a solução imediata para atenuar a evasão de divisas com a importação deste bem mineral.

2.1.9 - Metas a serem Alcançadas em 1982

Para o ano de 1982, as atividades do Projeto Aurora terão como objetivos a ampliação das reservas, bem como transformar o que se tem de reservas indicadas ou inferidas, em reservas medidas.

Para alcançar tais objetivos propõe-se:

a - Nos dois primeiros meses será efetuada uma reavaliação dos trabalhos realizados, interpretação dos perfis de I.P. executados no segundo semestre de 1982 e dos mapas geoquímicos dos alvos Taveira, Diamante/São Geraldo, Grossos I e Grossos II refeitos, bem como uma interpretação dos resultados obtidos nos furos 3.BA-27-CE, 3.BA-28-CE e 3.BA-29-CE e da geoquímica orientativa realizada no alvo Diamante visando a locação de novos furos.

b - Realizar prospecção geofísica através do método do "mise-a-la-masse" nos furos mineralizados a fim de que se obtenha as dimensões das mineralizações, bem como correlacionar os condicionamentos geológicos dos furos próximos (caso dos furos 3.BA-07-CE, 3.BA-09-CE, 3.BA-11-CE, 3.BA-14-CE e 3.BA-18-CE).

c - Programação de sondagem no flanco norte do antiforme, cujo eixo tem orientação aproximada WNW-ESE, pois até agora só foram realizadas sondagens no flanco sul do antiforme.

d - Verificar a possibilidade de se executar uma galeria ou shaft exploratória próxima aos furos 3.BA-07-CE, 3.BA-09-CE e 3.BA-14-CE, a fim de se conhecer em subsuperfície o comportamento das mineralizações e suas relações com as litologias apresentadas.

e - Amostragem das trincheiras executadas no setor Taveira (brechas) de acordo com os critérios normalmente adotados em pesquisa mineira e abertura de outras em malhas com a finalidade de se avaliar as reservas de oxidados.

f - Descrição dos furos até agora executados de acordo com o novo modelo enviado a SUREG-F0.

g - Realizar trabalhos de geologia, geoquímica e geofísica a leste do alvo Taveira.

2.1.10 - Aspectos Financeiros

Até 1980, foram aplicados recursos da ordem de Cr\$ 85.000.000,00 (valor corrigido), estando previstos em 1981 um valor corrigido de aproximadamente Cr\$ 50.000.000,00, o que totaliza Cr\$ 135.000.000,00. Para o ano de 1982, os recursos orçados para execução das tarefas propostas são da ordem de Cr\$ 50.000.000,00, dos quais Cr\$ 20.000.000,00 estão previstos para o primeiro semestre.

No que se refere a custos/benefícios em termos de valor histórico o projeto apresentou um custo de Cr\$ 48.268,00 e um conseqüente benefício de Cr\$ 19.307,00.

2.2 - Projeto Uruoca

2.2.1 - Localização e Objetivos

O Projeto Uruoca objetiva a pesquisa de cobre, chumbo e zinco na área do "graben" Martinópolis nos municípios de Uruoca, Martinópolis, Marco e Senador Sá no Estado do Ceará. As informações de caráter geológico, notadamente as de condicionamento ambiental foram ressaltadas quando da realização do Projeto Jaibaras (1973), juntamente com as anomalias aeromagnetométricas do Projeto Rio Acaraú (1976) detectadas na região, o que possibilitou a delimitação de áreas de alto valor prospectivo, as quais foram requeridas e são objetos de pesquisa pelo presente Projeto.

As cidades de Martinópolis, Uruoca e Senador Sá, em cujas proximidades se situam as áreas requeridas, são interligadas por rodovia estadual com leito de cascalho, trafegável durante todo o ano; a continuidade desta rodovia interliga Sobral, principal polo de desenvolvimento da região.

O acesso de Fortaleza a área do Projeto é feito pela BR-222 até Sobral, totalmente asfaltada e pela rodovia estadual supracitada. No interior da área de pesquisa este acesso é feito através de estradas vicinais, na sua maioria em precárias condições de uso, transitáveis somente por veículos do tipo utilitário, sendo 60% das mesmas interditadas

PROJETO URUOCA

SITUAÇÃO LEGAL

D N P M Nº	ALVARÁ Nº	DATA DO ALVARA	ÁREA (ha)
800.666/77	3752	30.10.81	1.000
800.667/77	6143	28.11.77	1.000
800.668/77	6677	19.12.77	1.000
800.669/77	444	20.02.78	935
800.670/77	6679	19.12.77	809,79
800.671/77	6678	19.12.77	1.000
800.672/77	5946	24.11.77	1.000
800.673/77	5947	24.11.77	1.000 <i>h</i>
800.674/77	7318	30.12.77	1.000
800.675/77	7319	30.12.77	1.000
800.676/77	6304	05.12.77	824
800.677/77	4674	04.10.77	841,70
800.678/77	4675	04.10.77	1.000
800.679/77	3753	30.10.81	1.000
800.680/77	4677	05.10.77	907,66
800.681/77	4678	05.10.77	1.000
800.682/77	4679	05.10.77	1.000
805.872/77	3604	22.10.81	1.000
805.873/77	3605	22.10.81	1.000
805.874/77	3606	22.10.81	1.000
805.875/77	3607	22.10.81	1.000
807.529/77	3927	09.11.81	636,69
807.530/77	3745	30.10.81	362,30
807.545/77	2750	30.10.81	536
807.546/77	3747	30.10.81	214,20
807.549/77	3746	30.10.81	727,31
807.550/77	3748	30.10.81	1.000

nos períodos invernosos. O ramal ferroviário que une Sobral a Camocim, passando por algumas sedes dos municípios acima mencionados, encontra-se atualmente desativado.

2.2.2 - Trabalhos Realizados

Até maio de 1981, o Projeto em todas as suas etapas fez o mapeamento geológico na escala 1:25.000 de 286,0 km²; nos trabalhos de prospecção geoquímica, foram coletadas 8.856 amostras de solo; os métodos empregados na prospecção geofísica foram magnetometria (32,2 km), V.L.F. (40,4 km), Slíngram (15,8) e Polarização Induzida - I.P (22,1 km); no auxílio aos trabalhos de geologia e prospecção foram escavados 3.052 m³ de solo e rocha; a sondagem rotativa perfurou 5.223,7 metros. Quanto as análises de rochas e solos foram analisadas 18.147 amostras para cobre, chumbo e zinco e 83 para ouro por absorção atômica; 14 amostras de rocha foram analisadas para óxidos (determinações agrupadas) e em 281 rochas foram feitos estudos petrográficos de lâminas delgadas; 14.482 amostras foram submetidas a análises para os 30 elementos-padrão. O levantamento topográfico realizado no alvo Boa Vista abrangeu uma área de 420.000 m².

No ano de 1981 foi feito o relatório preliminar de pesquisa sugerindo a continuidade dos trabalhos e o Informe Técnico que avalia o potencial mineiro da área.

2.2.3 - Resultados Obtidos

Em termos de possibilidades econômicas além dos altos valores de cobre, chumbo e zinco detectados no alvo Boa Vista, foi avaliada uma reserva de $1,5 \times 10^6$ toneladas de minério de Cu-Pb-Zn em um corpo com forma de cunha, tendo 1.500 metros de extensão e 20 metros de largura.

Deve-se ressaltar que mais três ou quatro alvos merecem pesquisa a maior detalhe, bem como fazer de três a quatro furos no alvo Boa Vista para a determinação exata da

morfologia do corpo e assim calcular as suas reservas para cobre, chumbo e zinco.

O grande acervo de dados coligidos nestas pesquisas apenas dizem respeito ao estudo detalhado e semidetalhado do "gossan" sílico-ferruginoso existente no alvo Boa Vista e em outros setores situados no mesmo "trend", bem como no estudo semidetalhado no alvo Rodeador e de parte do "trend" de Cerca de Pedra, em locais caracterizados pela presença de rochas ferruginosas bandeadas (BIF).

No entanto, a investigação mais recente dos dados existentes sobre essas pesquisas realizadas nos levaram a uma concepção geológica diferente daquela concebida no início das atividades do Projeto, a qual suscitou a carência de uma nova metodologia de trabalho para conduzir a pesquisa mineral da área em apreço, a qual nos propomos apresentar mais adiante.

Através da interpretação integrada dos dados coligidos nas rochas do "trend" de Boa Vista, relativos a descrição e estudos de testemunhos de sondagem, poços e trincheiras, ficou constatado nas zonas de maior anomalias, detectadas pela geoquímica de solo, uma diminuição do enriquecimento mineral em profundidade, bem como a falta de um zoneamento característico de um típico chapéu-de-ferro, além de não ter sido caracterizado a presença de metavulcânicas, exceto vulcânicas tectonizadas da Formação Parapuí.

Verificou-se, também, que as rochas identificadas no laboratório como brechas vulcânicas podiam corresponder a brechas tectônicas silicificadas, o mesmo acontecendo com três amostras anteriormente identificadas como metagrauvas. Os "metacherts" de Boa Vista, com aparência de BIF, podem ser interpretados como brechas sílico-ferruginosas de origem hidrotermal e com enriquecimento supergênico. Vale salientar que em nenhum dos furos realizados estas foram interceptadas em profundidade, mas apenas as zonas brechadas.

Desta forma, consubstanciado nos argumentos supra

citados podem dizer, com boa margem de segurança, que o cha
péu-de-ferro de Boa Vista, bem como de todo o seu "trend" é
um "falso Gossan".

Por outro lado a presença dos metacherts ferrifer
os bandeados de Cerca de Pedra e Rodeador são indicadores
da existência de uma provável sequência vulcano-sedimentar de
topo, não invalidando, portanto, o interesse que até então
se teve pela área. A falha Paulista, onde estão alojadas os
andesitos e dacitos, contribuiu para aquele enriquecimento
hidrotermal, cuja geoquímica de solo apresentou diversas zo-
nas de maior anomalias ao longo de sua extensão, o que pode
ria ser interpretado com um enriquecimento supergênico de
estratos mais mineralizados, dobrados e relacionados com o
evento vulcanogênico responsável pela formação dos metacherts
ferríferos supracitados. Estas idéias são reforçadas pela
presença de horizontes de filitos piritosos situados no
"trend" de Morrinhos, localizados ao norte do BIF de Cerca
de Pedra, em cujo alinhamento estrutural foi também document
ado a presença de epidiabásio.

Do ponto de vista ambiental foram reconhecidas faci
es carbonáticas, sulfetadas e de óxidos, cujo interrelacion
amento não foi ainda devidamente esclarecido, mas que suas
relações com os BIF's estudados na área sugerem uma ambiên
cia favorável a mineralização dos sulfetos. Por outro lado o
maior enriquecimento dos sulfetos de Pb e Zn nas rochas carbon
áticas de Boa Vista, onde foram também reconhecidos metag
rauvacas e metacalciaarenitos, são sugestivos de um ambiente
relacionado com paleorecifes, ou "arenitos de barra". A alter
nância de léitos escuros mais carbonosos, sugere uma zona
de interfície provavelmente caracterizando uma evolução de
um ambiente pantanoso para carbonático.

2.2.4 - Conclusões

A paralização definitiva do Projeto Uruoca, no est
ádio em que se encontra, sendo portador de vasto acervo de

dados, seria desastroso do ponto de vista da pesquisa mineral e científico, posto que os dados até então coligidos serviriam apenas para caracterizar os tectonitos e vulcanitos situados ao longo da falha Paulista, bem como de forma razoável os setores constituídos pelos BIF's, tendo sido o restante da área apenas coberta pelo mapeamento geológico na escala de 1/25.000. Naturalmente, que estes dados poderão ser melhor aproveitados se reinterpretados à luz de estudos paleogeográficos dos ambientes sedimentares.

Acredita-se portanto, que dentro desse novo enfoque geológico as pesquisas serão melhor sucedidas, principalmente se forem conduzidas através de uma metodologia de trabalho devidamente programada dentro de uma sistemática cujo objetivo seja a localização de zonas anômalas, onde quer que elas estejam, sem se ligar a modelo geológico quaisquer, mas apenas atendendo-se ao fato de que os metacherts ferríferos são sugestivos de um ambiente vulcano-sedimentar. Naturalmente, que não estamos com isto prometendo a localização de jazimentos, mas apenas indicando uma metodologia de pesquisa mais racional e, ao meu ver, mais propícia para a área em questão, a qual trará resultados mais benéficos quer do ponto de vista geoeconômico quer científico.

Vale salientar, mais uma vez, o significado destas pesquisas para viabilização econômica de uma extensa faixa com aproximadamente 75 km, cujas características litológicas são similares aquelas encontradas na mina de cobre de Pedra Verde.

Dentro desse contexto apresentamos, a seguir, algumas sugestões que poderão ser utilizadas nas próximas campanhas de pesquisas que eventualmente possam ainda acontecer na área do Projeto Uruoca.

2.2.5 - Metodologia de Pesquisa

Reputa-se como de fundamental importância um levantamento paleogeográfico e tectono-estrutural minucioso dos

metapelitos, devendo-se cuidadosamente correlacioná-los com as zonas anômalas detectadas na falha Paulista. Para este trabalho sugere-se a participação de um profissional especializado em geologia estrutural.

2.2.6 - Metas a serem Alcançadas em 1982

- a - Reavaliação dos dados existentes;
- b - Confecção de mapa paleogeográfico;
- c - Coleta de sedimento de corrente com espaçamento de 250 metros nas áreas ainda não cobertas pela geoquímica de solo.
- d - Confecção de mapas de isoteores;
- e - Seleção das zonas anômalas e indicação de áreas para os levantamentos de geofísica (IP);
- f - Abertura de poços e trincheiras para bloqueio das zonas anômalas e estudo das micro-estruturas;
- g - Locação de furos e sondagem rotativa;
- h - Cubagem dos corpos mineralizados.

2.2.7 - Aspectos Financeiros

Para 1982, estão previstos recursos da ordem de Cr\$ 30.000.000,00 dos quais Cr\$ 10.000.000,00 serão aplicados no primeiro semestre.

Considerando como valor histórico o custo do projeto alcançou Cr\$ 33.854.000,00 o que produziu um benefício de Cr\$ 13.541.000,00.

2.3 - Projeto Reriutaba

O Projeto Reriutaba vem sendo desenvolvido desde 1975 quando foram requeridas para ouro as primeiras áreas,

PROJETO RERIUTABA

SITUAÇÃO LEGAL

D N P M Nº	ALVARÁ Nº	DATA DO ALVARA	ÁREA (ha)
805.263/76	6722	06.11.80	1.000,00
805.264/76	6517	30.10.80	1.000,00
805.265/76	6479	30.10.80	1.000,00
805.266/76	6480	30.10.80	1.000,00
805.267/76	6518	30.10.80	1.000,00
805.268/76	6193	21.10.80	1.000,00
840.419/79	2414	14.05.80	1.000,00
840.420/79	2505	16.05.80	1.000,00
840.421/79	2688	22.05.80	1.000,00
840.422/79	2689	22.05.80	1.000,00
840.423/79	2690	22.05.80	1.000,00
840.424/79	2691	22.05.80	1.000,00
840.425/79	2692	22.05.80	1.000,00
840.426/79	2693	22.05.80	1.000,00
840.427/79	2694	22.05.80	1.000,00
840.428/79	2695	22.05.80	1.000,00
800.049/80	3968	10.11.81	169,64
800.050/80	2494	11.08.81	1.000,00
800.051/80	2495	11.08.81	1.000,00
800.052/80	2496	11.08.81	1.000,00
800.053/80	2348	30.07.81	938,36
800.054/80	2497	11.08.81	1.000,00
840.134/80	7156	07.11.80	1.000,00
840.135/80	5197	19.09.80	551,40
840.136/80	5198	19.09.80	194,48

recomendadas pelo Projeto Jaibaras (1973). Nestas áreas basicamente o principal objetivo era a pesquisa de ouro no Conglomerado Basal da Formação Serra Grande e adjacências. Devido às dificuldades apresentadas pelo modelo de lavra recomendado, aliadas ao baixo teor de ouro na época (1978), foi desaconselhado o prosseguimento das pesquisas neste tipo, após ter sido montada uma usina piloto em dimensões reduzidas para tratamento do minério na área do Projeto.

2.3.1 - Ouro Secundário

O ouro secundário foi objeto de enriquecimentos de pesquisa pela CPRM na região, devido a alta elevação do seu preço e o baixo custo da lavra do jazimento que ora se apresentava, no caso elúvio-colúvio-aluvionar de idades terciária e quaternária. Iniciou-se então o que se denomina FASE II do Projeto com o requerimento inicial de 10 áreas de 1.000 ha cada nos municípios de Ipu, Rerituba e Cariré; assim que foram publicados os alvarás, iniciaram-se as pesquisas. Foram mapeados na escala 1:25.000, 100 km² ou seja 10.000 ha; na escala 1:5.000, 14 km². Na prospecção através de escavações de trincheiras e poços foram removidos 850,4 m³ de solo e rocha que resultaram 526 amostras tratadas em "sluices" e 504 em mesas oscilatórias. Estas amostras tinham um volume sempre acima de 1,0 m³. Nas aluviões foram feitos 82 furos com sonda banca. Oito amostras foram submetidas à análise espectrográficas, sendo as mesmas também analisadas para óxidos; 92 amostras de concentrados da mesa oscilatória, foram analisadas para ouro total através de ensaios por fusão.

2.3.2 - Resultados Obtidos

Em 1981 fez-se basicamente a interpretação dos resultados obtidos dos trabalhos realizados anteriormente, chegando ao cálculo de reservas, assim especializadas: Medida - 98,184 kg, Indicada - 209,10 kg e Inferida - 305,76 kg, calculadas para aproximadamente 10% das aluviões e 20% dos elú

vio-coluviões. Como se vê, a continuidade das pesquisas aumentarão sobremaneira o potencial aurífero das áreas requeridas, bem como a reserva geológica desta região.

2.3.3 - Metas a serem Alcançada em 1982

Para o ano vindouro pretende-se alcançar as seguintes metas:

a - Terminar os trabalhos de pesquisa nas áreas correspondentes aos processos DNPM's 840.419/79 a 840.428, visando ampliar as reservas obtidas em 1980.

b - Iniciar as pesquisas nas áreas correspondentes aos processos DNPM's 800.049/80 a 800.054/80 e 840.134/80 a 840.136/80 utilizando a mesma metodologia aplicada nos trabalhos realizadas em 1980.

c - Como a Companhia de Mineração do Estado do Ceará - CEMINAS tem interesse em desenvolver trabalhos de lavra experimental nas áreas já avaliadas e dar continuidade às pesquisas em detalhe, a CPRM deverá negociar os direitos minerários com tal companhia ou trabalhar em conjunto (associação).

2.3.4 - Aspectos Financeiros

Para alcançar as metas previstas para 1982, foram sugeridos recursos da ordem de Cr\$ 25.000.000,00, dos quais Cr\$ 10.000.000,00 para o primeiro semestre.

Em termos de valor histórico, o projeto apresentou até 1981 em custo Cr\$ 33.135.000,00 com conseqüente benefício de Cr\$ 13.254.000,00.

2.4 - Projeto Apurinã

2.4.1 - Considerações Gerais

O Projeto Apurinã teve seu objetivo voltado para

DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

ATIVIDADE	NATUREZA DO SERVIÇO	QUANTIDADE	UNIDADE	
Logística (Apoio de Campo)	Abertura de Picadas	120,5	km	
Fotointerpretação	Fotointerpretação na escala 1:25.000	17.000	ha	
Geologia	Mapeamento Geológico - escala 1:25.000	17.000	ha	
	Mapeamento Geológico - escala 1:5.000	500	ha	
	Caminhamento Geológico	250	km	
	Afloramentos Estudados	550	Afl	
Geoquímica	Solo	4.180	Am	
	Sedimento de Corrente	138	Am	
	Concentrado de Batéia	11	Am	
Escavações	Abertura de Trincheiras e Poços	72,2	m ³	
Geofísica	Magnetometria	17,7	km	
	VLF	13,15	km	
	Polarização Induzida	3	km	
Análises	Absorção Atômica (Cu, Pb e Zn)	Rocha (Cu, Pb, Zn e Ag)	28	Determinações
		Solo	14.588	Determinações
	Petrografia	46	Lâminas	
	Óxidos (CaO, MgO, SiO ₂ , P.F.)	2	An	
		13 Óxidos	10	An
	Espectrografia (30 elementos padrão)	180	Determinações	

a pesquisa de cobre, chumbo e zinco em litologias semelhantes às aquelas do Projeto Uruoca, nos municípios de Massapê e Santana do Acaraú, na porção noroeste do Estado do Ceará.

As áreas foram selecionadas para requerimento a partir das primeiras ocorrências de cobre registradas nos serviços de "follow-up" realizadas pelo Projeto Jaibaras (Costa et alii, 1973), aliadas às anomalias aeromagnetométricas do Projeto Rio Acaraú (Moraes, 1976).

Foram realizados trabalhos de mapeamento geológico nas escalas 1:25.000 e 1:5.000, prospecção geoquímica, escavações, prospecção geofísica (magnetometria, V.L.F. e de polarização induzida).

As amostras de solo, rocha e sedimento de corrente sofreram as seguintes análises: absorção atômica para os elementos de cobre, chumbo, zinco e prata, estudos petrográficos de lâminas delgadas, 30 elementos-padrão e óxidos (dados físicos de produção).

Os valores baixos para cobre, chumbo e zinco detectados através da análise de amostras coletadas durante o mapeamento geológico e prospecção geoquímica nos alvos fazenda Santo Antônio (calcossilicatadas) e fazenda Riacho Fundo (formações ferríferas bandadas), aliados aos resultados pouco favoráveis obtidos pela prospecção geofísica, recomendaram a desistência das áreas junto ao DNPM, sendo elaborado em 1981 o Relatório Final de Pesquisa sugerindo o seu arquivamento.

2.4.2 - Aspectos Financeiros

Os custos até 1981 foram de Cr\$ 10.537.000,00 o que traduz num benefício de Cr\$ 4.223.000,00.

2.5 - Projeto Varjota

O Projeto Varjota teve por finalidade a pesquisa

de chumbo, pois na localidade de Varjota, município de Monseⁿhor Gil, Estado do Piauí, foram constatados veios de galena com espessura entre 20 e 30 centímetros, encaixados em arenⁱto calcífero da Formação Pedra de Fogo. Em 1978, foi requeri^da junto ao DNPM, uma área de 1.000 hectares através do Pro^ccesso DNPM 803.037/78, cujo alvará de nº 7746 foi publicado em 13 de dezembro de 1978.

A partir dos resultados obtidos pelos trabalhos de pesquisa realizados em 1980, optou-se pela confecção em 1981, do Relatório Final de Pesquisa, sugerindo o arquivamento do mesmo e a desistência da área.

O custo do projeto atingiu um valor histórico de Cr\$ 2.369.000,00 o que corresponde a um benefício de Cr\$ 948.000,00.

2.6 - Projeto Aracati

2.6.1 - Considerações Gerais e Situação Legal

As duas áreas que compõem o Projeto Aracati situam-se no município de Aracati, Estado do Ceará e cobrem uma superfície de 3.383,05 hectares. Seu objetivo é a pesquisa de sais de potássio em estruturas geológicas favoráveis, selecionadas basicamente a partir de interpretações geofísicas realizadas pela CPRM (subsuperfície).

<u>PROCESSO</u>	<u>ALVARÁ</u>	<u>DATA</u>	<u>ÁREAS (ha)</u>
840.221/80	7.279	12/11/80	1.436,58
840.238/80	7.280	12/11/80	1.946,47

2.6.2 - Localização e Vias de Acesso

As áreas requeridas localizam-se em terras pertencentes ao município de Aracati, Estado do Ceará, cuja sede municipal dista de Fortaleza em linha reta, 125 quilômetros.

O acesso às áreas pode ser feito a partir de For^o

taleza até a cidade de Aracatí através de estradas asfaltadas numa extensão de 160 quilômetros (BR's 116 e 304). A partir de Aracatí atinge-se as áreas requeridas por estrada asfaltada numa distância de 36 quilômetros.

No âmbito das áreas requeridas existem estradas carroçáveis de razoável qualidade.

2.6.3 - Aspectos Fisiográficos

No nordeste do Ceará, onde estão encravadas as áreas requeridas, atuam dois climas predominantes e bem definidos: o tropical úmido com chuvas de verão prolongando-se até o outono (AW) e o semi-árido (BSh), segundo a classificação de Köppen. O clima tropical predomina na região sedimentar litorânea e nos maciços montanhosos, e o clima semi-árido na região interiorana. A temperatura média anual oscila em torno de 27°C, em toda a região exceto nos maciços onde baixa para 25°C.

O regime pluviométrico apresenta médias anuais oscilantes entre 1.000 mm e 1.300 mm, com a estação chuvosa geralmente estendendo-se de dezembro a abril e a seca ou verão, que se alonga por sete meses, com quase ausência de chuva.

A drenagem na área é representada por afluentes pela margem direita do rio Jaguaribe, com estados de senilidade maior quando estão mais próximos do Oceano Atlântico.

A feição morfológica predominante se caracteriza por uma superfície aplainada dos tabuleiros litorâneos, dispostos paralelamente a linha de costa por uma largura média de 35 km.

A vegetação predominante é a arbustiva rala, com raras caatingas e carnaubeirais.

2.6.4 - Aspectos Geológicos da Área

No âmbito das áreas requeridas, geólogos do Proje

to Radam em 1973 quando da realização do mapeamento geológico em escala 1:250.000 da Folha SB.24-Jaguaribe definiram duas litologias: a Formação Jandaíra de idade Cretácea e o Grupo Barreiras de idade Terciária/Quaternária.

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, através do Projeto Fortaleza (Braga et alii, 1977) em escala 1:250.000 mapeou a superfície coberta pelas áreas como uma única litologia, o Grupo Barreiras, estando o limite da Formação Jandaíra mais a sul.

A Formação Jandaíra, unidade superior do Grupo Apodi é constituída litologicamente por calcários e calcários margosos, predominantemente finos e ferríferos, revelando próximo a base, frequentes geodos de calcita creme, límpida bem cristalizada. Sua espessura é limitada por poucas dezenas de metros.

O Grupo Barreiras pode exibir uma espessura de até 60 metros com clásticos bem definidos, variando desde conglomerados até argilas vermelhas e amarelas, predominando arenitos friáveis, com granulometria fina a média, siltosos e/ou argilosos.

Completando o quadro estratigráfico, no quaternário, houve a formação ou dunas, juntamente com litologias do Grupo Barreiras, estão encravadas lagoas salinas.

Estruturalmente, tanto os calcários quanto as coberturas terció-quaternárias apresentam-se em camadas horizontalizadas com mergulhos suaves.

2.6.5 - Trabalhos a serem Executados

2.6.5.1 - Compilação de Dados e Preparação de Bases Geológicas e Cartográficas

Nesta fase será feita uma coleta de informações geológicas e minerais, sendo os resultados plotados em base planimétrica do S.G.E. em escala 1:50.000 (ampliada).

2.6.5.2 - Mapeamento Geológico

Para orientação dos trabalhos, será realizado um mapa fotogeológico da área, com efetivo controle de campo, na escala 1:50.000, utilizando como base planimétrica fotografias aéreas e imagens de radar ampliadas. Pretende-se com esse trabalho limitar as principais áreas de ocorrências das lagoas salinas encravadas no Grupo Barreiras e dunas móveis, bem como identificar os principais parâmetros estruturais e litológicos. Além disso servirá para locação dos trabalhos desenvolvidos durante a pesquisa, tais como: locação dos furos de sonda, amostragem e resultados pertinentes, etc, de modo que, sofrerá contínuas e sistemáticas atualizações.

2.6.5.3 - Topografia

Os trabalhos de topografia ficarão restritos a demarcação das áreas e a locação e nivelamento dos furos de sonda previstos, em virtude da área ser recoberta por mapas planialtimétricos na escala de 1:100.000 do Serviço Geográfico do Exército.

2.6.5.4 - Escavações Superficiais

Serão executados poços e/ou trincheiras de pesquisa em locais previamente selecionados, em confronto com os dados de mapeamento geológico. Estima-se em cerca de 200 m³ o material a ser removido.

2.6.5.5 - Prospecção Geofísica

Será realizado o levantamento gravimétrico no âmbito das áreas com o objetivo de delimitar a existência de possíveis domos salinos.

2.6.5.6 - Sondagem

A partir dos resultados obtidos pelos trabalhos de mapeamento geológico e prospecção geofísica, serão loca dos furos que poderão alcançar a profundidade de até 600 me tros, estando previstos 3.000 metros de sondagem.

2.6.5.7 - Perfilagem

Com o objetivo de medir a resistividade elétrica e radiométrica das rochas, além da definição de outros parâ metros físicos das rochas, recomenda-se fazer a perfilagem elétrica e radiométrica (SP, resistividade e Raios gama) con tínua dos furos, prevendo-se então 3.000 metros.

2.6.5.8 - Análises

As amostras coletadas durante a realização do ma peamento geológico e sondagem serão analisadas, com a finali dade de orientar na locação dos furos e a determinação das características físico-química do material que constitui os testemunhos.

Estão previstos as seguintes análises:

- Química quantitativa - 100 amostras serão subme tidas a análise química quantitativa agrupada para determina ção da quantidade de sal.
- Sedimentológicas - estão prevista análises de 60 amostras.
- Hidroquímicas - serão efetuadas análises hidro químicas para os 5 elementos (K, Ca, Mg, Na e Cl) de 60 amostras provenientes dos furos e 40 provenientes do mapeamento geológico, totalizan do 100 amostras.
- Paleontológicas - serão analisadas 20 amostras de testemunho.

2.6.5.9 - Trabalhos Auxiliares

No decorrer dos trabalhos de pesquisa serão necessários serviços auxiliares tais como: abertura de estradas e picadas para os locais de sondagem e auxílio no desenvolvimento dos trabalhos de geologia de superfície; transporte de pessoal e equipamentos, acampamento provisório para equipe de sondagem, entre outros.

2.6.5.10- Relatório Final

Após a conclusão dos trabalhos será apresentado ao DNPM relatório circunstanciado contendo os resultados obtidos. Neste relatório constarão todos os elementos mencionados no Art. 26 do Regulamento do Código de Mineração, incluindo o cálculo de reserva para cada área requerida.

2.6.6 - Equipe Executora

Para a execução das atividades previstas no presente Estudo de Viabilidade de Pesquisa, será necessária a seguinte equipe técnica:

01 (um) geólogo N. 76 - Chefe do Projeto

01 (um) geofísico N. 76

01 (um) técnico em mineração N. 47

A equipe de apoio, em tempo parcial, constará de:

01 (um) auxiliar de escritório N. 35

01 (um) desenhista N. 45

01 (um) motorista N. 34

10 (dez) trabalhadores braçais

As atividades de sondagem rotativa, perfilagem e de análises de laboratório serão executadas pelos órgãos específicos da CPRM.

2.6.7 - Coordenação e Supervisão Técnica

Os trabalhos de pesquisa deverão ser executados pela Divisão de Pesquisas Próprias - DIVPEP da SUREG-FO e supervisionados pela Divisão de Controle Técnico - DICTEC do DEPEP, da Superintendência de Recursos Minerais.

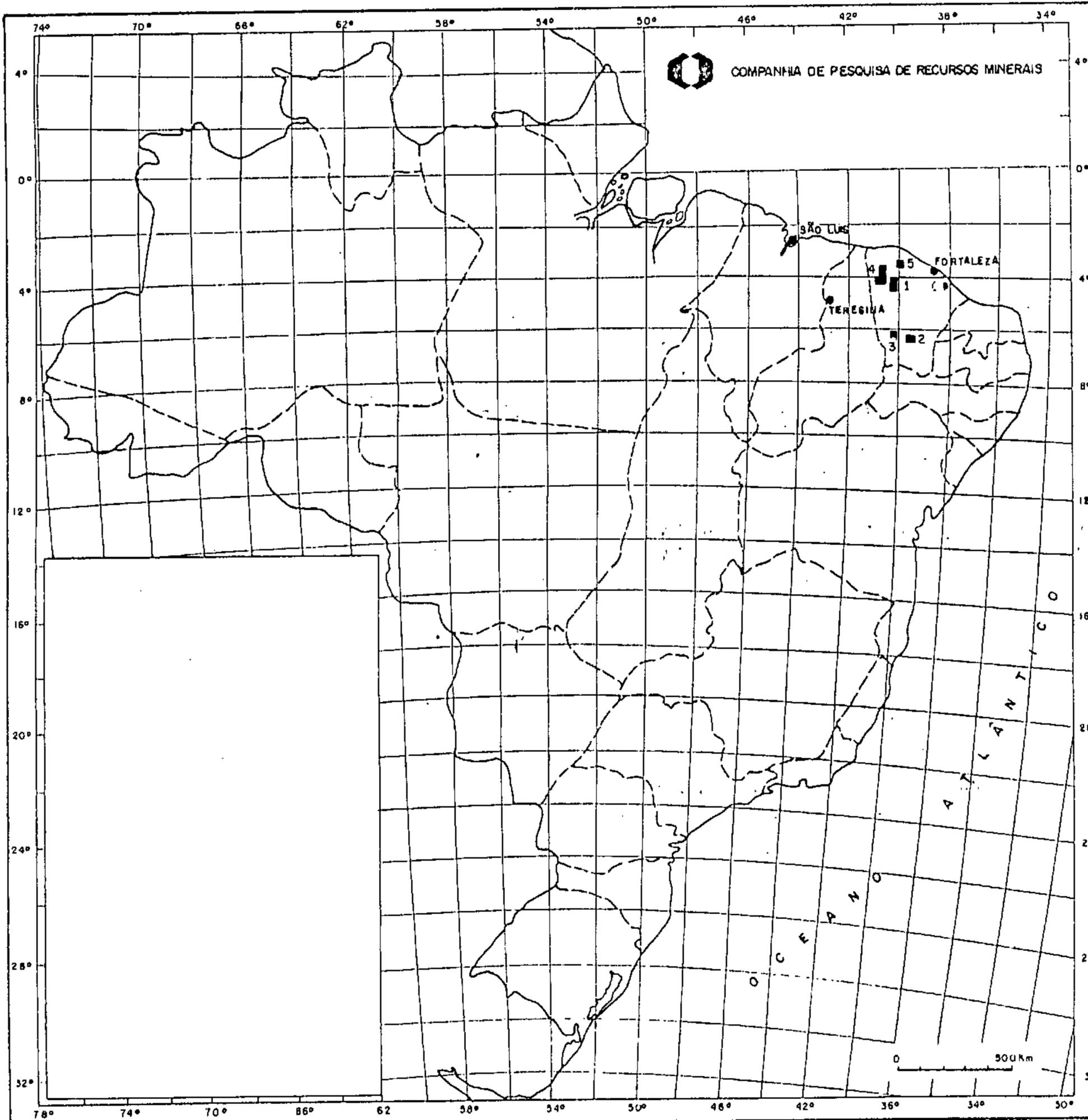
2.6.8 - Prazo de Execução

O prazo de execução deverá ser desenvolvido durante 12 meses conforme cronograma anexo.

2.6.9 - Previsão Orçamentária

A previsão orçamentária das fases de compilação de dados, verificação geológica, topografia, sondagem, análises e relatório final foi calculada, tendo em vista uma duração prevista de 12 meses.

Sobre o custo direto, foram acrescentados 10% para gastos eventuais e então adicionados 40% de custos indiretos, chegando a previsão total de Cr\$ 50.000.000,00 para a execução do projeto.



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PROJETOS

PESQUISA DE DETALHE

- 1 - PROJETO AURORA
- 2 - PROJETO URUOCA
- 3 - PROJETO RERIUTABA
- 4 - PROJETO APURINÃ
- 5 - PROJETO VARJOTA
- 6 - PROJETO ARACATI

III. - PESQUISA PRELIMINAR

3.1 - Projeto Acaraú

O presente projeto engloba as 24 (vinte e quatro) áreas requeridas e correspondentes aos Processos DNPM 800.337 a 800.360, cobrindo um total de 24 (vinte e quatro) mil hectares nos municípios de Sobral, Cariré e Groaíras, noroeste do Ceará.

3.1.1 - Objetivos

O objetivo principal do projeto é a procura de ouro nas aluviões do rio Acaraú e secundariamente nos terraços e cascalheiras de idade terció-quadernária.

3.1.2 - Justificativas dos Requerimentos

As ocorrências de ouro na região noroeste do Estado do Ceará, já se incorporam à tradição da literatura sobre os recursos minerais do Estado. O Relatório Final do Projeto Jaibaras (Convênio DNPM/CPRM), cita diversas ocorrências de ouro aluvionar nos riachos que drenam as áreas requeridas.

Observou-se durante os trabalhos de pesquisa na área do Projeto Reriutaba, realizados em 1979 e 1980 (FASE II) que a mineralização é caracterizada pela considerável uniformidade e relativamente baixos teores dos corpos estudados (Terraços e Cascalheiras), sendo constatada através de estudos de prospecção aluvionar com sondagem "Banka", nas aluviões dos riachos da bacia hidrográfica do rio Acaraú (riachos Carrapatos, São José, Areia, Juré e Caiçara), relativa continuidade lateral, vertical e longitudinal que associados aos teores médios obtidos nos furos, atribuem ao depósito perspectivas francamente favoráveis, principalmente considerando o contínuo abastecimento pelas litologias hospedeiras, assegurando de certo modo, ponderável parcela de enriquecimento da mineralização. Tal fato despertou substancial inte

PROJETO ACARAÚ

SITUAÇÃO LEGAL

D N P M Nº	ALVARÁ Nº	DATA DO ALVARA	ÁREA (ha)
800.337/81			
800.338/81			
800.339/81			
800.340/81			
800.341/81			
800.342/81			
800.343/81			
800.344/81			
800.345/81			
800.346/81			
800.347/81			
800.348/81			
800.349/81			
800.350/81			
800.351/81			
800.352/81			
800.353/81			
800.354/81			
800.355/81			
800.356/81			
800.357/81			
800.358/81			
800.359/81			
800.360/81			

resse, abrindo possibilidades para a existência de grandes volumes de material eventualmente mineralizados, concluindo-se pela recomendação dos mesmos para trabalhos de pesquisas posteriores, preferencialmente nas aluviões do rio Acaraú.

A nível de reconhecimento, fez-se uma seção com 7 furos, perpendicular ao curso do rio Acaraú próximo a estrada que liga Cariré e Groaíras, sendo constatado que somente em 1 furo não foi encontrado ouro e que em dois deles foram detectadas 8 e 9 "pintas" do metal amarelo; a profundidade média da aluvião foi de 13,93 metros.

Integrando-se todos os dados, dentro da programática de ação e seleção de áreas para pesquisa própria, concluiu-se pela recomendação das mesmas para trabalhos de pesquisa, ao nível de prospecção preliminar.

3.1.3 - Programa de Trabalhos

Baseando-se nas indicações conhecidas acerca das áreas selecionadas, elaborou-se o seguinte Programa de Trabalhos, visando fornecer elementos para avaliar a execução da pesquisa propriamente dita.

3.1.3.1 - Mapeamento Geológico

Nesta atividade incluem-se a fotointerpretação e a descrição e execução de perfis dos poços e sondagens.

A fotointerpretação reduzir-se-á a definir os limites das aluviões, localizar as "barras", áreas de fluxo paralelo e fluxo convergentes, tendo em vista otimizar a localização das linhas de sondagem e dos poços e trincheiras.

3.1.3.2 - Abertura de Picadas e Estradas de Acesso

Será necessária a abertura de cerca de 20 km de picadas para amostragem de solo e mapeamento geológico e melhoria em cerca de 30 km de estradas de acesso.

3.1.3.3 - Escavações Superficiais

Serão executados poços e/ou trincheiras, os quais em princípio devem atingir o "bed-rock". Estes poços localizar-se-ão próximo de furos de sonda "Banka" e os resultados analíticos que deles de obtiver serão correlacionados com os dos furos de sonda "Banka", imediatamente próximos.

Será executada uma coleta sistemática de amostras de poços e trincheiras, com objetivo de obter a ordem de grandeza dos teores e testar a continuidade da mineralização selecionando áreas para trabalhos de pesquisa mais detalhados.

Sabe-se que a amostragem de prospectos mineralizados em ouro sempre foi considerada com fase crítica em programas deste tipo, seja pela quantidade ínfima de suas concentrações, seja pelo tamanho e irregularidade de distribuição das suas partículas (Brown e Hilchey, 1974). Além disso, sabe-se também que a representatividade da amostra é função primordial do número de partículas contidas na mesma (Clifton, 1969). Para contornar essas dificuldades a experiência indica: necessidade de se obter amostras de grande volume, o que geralmente vai de encontro aos limites econômicos e práticos; aumento da quantidade de partículas na fração a analisar, ou pré-concentrar a amostra antes de analisá-la. Para a amostragem de poços e de trincheiras, a metodologia consistirá na coleta de amostras acima de $0,5 \text{ m}^3$ cada, que tratadas em "sluices" produzirão um concentrado para ser analisado.

Está prevista nesta fase de prospecção preliminar a coleta de 200 amostras de concentrados provenientes dos poços e trincheiras.

3.1.3.4 - Sondagem Banka

Ao longo das aluviões do rio Acaraú, serão feitas 20 seções espaçadas de 2 (dois) quilômetros, com 3 furos em cada seção objetivando selecionar as áreas para pesquisa em

semi-detralhe. Em cada furo serão obtidos concentrados de bateia para posterior análises, totalizando 60 amostras.

A execução das sondagens "Banka" será exaustiva e sistematicamente acompanhada por técnico habilitado, que utilizará o método de V. Clark para controle e correção das sondagens.

3.1.3.5 - Análises

As amostras de concentrados de bateia provenientes de poços e/ou trincheiras (200) e da sondagem "Banka" 60 serão analisados pelo LAMIN, pelo método de amalgamação.

3.1.3.6 - Relatório

Após a conclusão dos trabalhos será apresentado um relatório circunstanciado contendo os resultados obtidos' na pesquisa preliminar, sugerindo a continuação ou desistência da pesquisa, conforme determina o item 3.8 da Norma 009/PR.

3.1.4 - Equipe Executora

Para execução do presente plano de pesquisa prevê-se a utilização do seguinte pessoal técnico:

- 01 geólogo N. 66
- 01 geólogo N. 61
- 01 geólogo (DIVPEP) N. 75 - dedicação parcial

A equipe de apoio constará de:

- 01 desenhista N. 45 - dedicação parcial
- 01 auxiliar de escritório N. 34 - dedicação parcial
- 20 braçais

3.1.5 - Coordenação e Supervisão Técnica

Os trabalhos de pesquisa deverão ser executados e coordenados pela Divisão de Pesquisas Próprias - DIVPEP da SUREG-FO e supervisionados pela Divisão de Controle Técnico DICTEC do Departamento de Pesquisas Próprias - DEPEP da Superintendência de Recursos Minerais.

3.1.6 - Orçamento

Num prazo de 06 (seis) meses, as despesas dos trabalhos foram orçadas em Cr\$ 9.000.000,00 (nove milhões de cruzeiros), dos quais Cr\$ 6.818.000,00 (seis milhões, oitocentos e dezoito mil cruzeiros) a serem dispendidas em 1981. Os trabalhos foram iniciados a 15 de setembro.

3.1.7 - Resultados Obtidos

As litologias da área são basicamente de rochas pré-cambrianas (gnaiesses, anfíbolitos e xistós) e subordinadamente coberturas terciárias e aluviões.

Já foram executados 29 (vinte e nove) furos de sonda de banca em dez seções, totalizando 304,50 metros perfurados. Dos furos executados 15 (quinze) apresentaram resultados positivos com ouro visível. A profundidade mínima foi de 3,25 metros e a máxima de 16,25 metros, com média de 10,50 m.

Foram escavados 07 (sete) poços em terraços e cascalheiras para amostragem de grande volume (aproximadamente 1,0 m³/amostra) sendo amostras 6,78 m³, que serão tratados no "sluice" instalado na fazenda Retiro.

3.1.8 - Tipo de Jazimento Esperado

O depósito aluvionar do rio Salgado compreendido entre as confluências do riacho dos Macacos e rio Jatobá e proximidades de Sobral, tem condicionamentos geo-econômicos

PROJETO ACARAÚ

FURO	SEÇÃO	PINTAS				PROF.	LOCALIZAÇÃO
		1	2	3	4		
3.CA-01-CE	5-9	-	-	-	-	13,50	
3.CA-02-CE	5-9	2	-	-	-	8,65	
3.CA-03-CE	5-9	1	-	-	-	10,75	
3.CA-04-CE	5-7	-	-	-	-	4,50	
3.CA-05-CE	5-7	1	-	-	-	4,50	
3.CA-06-CE	5-7	1	-	-	-	12,50	
3.CA-07-CE	5-6	1	-	-	-	12,50	
3.CA-08-CE	5-6	2	-	-	-	12,65	
3.CA-09-CE	5-6	8	-	-	-	15,50	
3.CA-10-CE	5-5	1	-	-	-	4,50	Fazenda Flores
3.CA-11-CE	5-5	-	-	-	-	7,75	Fazenda Flores
3.CA-12-CE	5-5	-	-	-	-	6,20	Fazenda Flores
3.CA-13-CE	5-4	5	-	-	-	15,30	Fazenda Sussuarana
3.CA-14-CE	5-4	2	-	-	-	13,25	Fazenda Sussuarana
3.CA-15-CE	5-4	1	-	-	-	14,50	Fazenda Sussuarana
3.CA-16-CE	5-2	1	-	-	-	9,30	
3.CA-17-CE	5-2	5	-	-	-	10,50	
3.CA-18-CE	5-2	1	-	-	-	6,10	
3.CA-19-CE	5-1	2	-	-	-	3,40	
3.CA-20-CE	5-1	-	-	-	-	3,25	
3.CA-21-CE	5-1	3	-	-	-	10,75	
3.CA-22-CE	5-3	10	-	-	-	14,10	
3.CA-23-CE	5-3	-	-	-	-	6,25	
3.CA-24-CE	5-3	1	-	-	-	13,25	
OBSERVAÇÕES Furo 10 - 1 pinta (1,75 - 2,00) = Furo 13 - 1 pinta							
(11,75-12,00) - 2 (13,50-13,75) - 2(14,50-14,75) - 1(14,75-15,00) Furo							
2 - 2 pintas (5,00-5,25 e 6,75e 7,00m)= Furo 3 (10,50-10,75m) Furo 5							
1 pinta (2,00-2,25m)= Furo 6 - 1 pinta (4,50-4,75m) Furo 7 - 1 pinta							
(5,25-5,50m).							

que possivelmente tornarão as áreas requeridas potencialmente importantes para ouro.

Os terraços e/ou cascalheiras são também litotipos importantes para a prospecção de ouro, objetivando lavras de pequeno porte, pois os mesmos dificilmente se tornarão econômicos para lavra mecanizada.

3.1.9 - Reservas Potenciais

Quanto da reunião do Comitê do Ouro, as reservas potenciais para a área do projeto foram estimadas em 183.933 quilos de ouro para as aluviões e 114 quilos para os terraços e cascalheiras.

3.1.10- Aspectos Financeiros

No ano de 1982 estão previstos despesas orçadas em Cr\$ 20.000.000,00, dos quais aproximadamente Cr\$5.000.000,00 serão gastos com prospecção preliminar, já aprovado em 1981. Os custos atingiram Cr\$ 3.333.000,00 que geraram benefícios no valor de Cr\$ 1.333.000,00.

3.2 - Projeto Rio Salgado

3.2.1 - Objetivos

O projeto objetiva a pesquisa de ouro no município de Lavras da Mangabeira, sul do Estado do Ceará em 06 (seis) áreas de 1.000 hectares cada correspondentes aos processos DNPM 800.361 a 800.366/81.

3.2.2 - Justificativas dos Requerimentos

O Relatório Final do Projeto Lavras da Mangabeira (Convênio DNPM/CPRM) cita diversas ocorrências de ouro aluvionar nos riachos que drenam as áreas requeridas, além

de ouro primário incrustado em quartzo que preenche fraturas. A principal ocorrência cadastrada foi descrita no local denominado sítio Oiteiras, situado a 1,0 quilômetro a sul de Lavras da Mangabeira.

As análises realizadas em amostras de sedimentos de corrente coletadas nos afluentes do rio Salgado tanto a sul quanto a norte de Lavras da Mangabeira, revelaram valores anômalos para ouro, arsênio e molibdênio, o que confirma a paragênese esperada. Tal fato despertou substancial interesse, abrindo possibilidades para a existência de grandes volumes de material mineralizados, concluindo-se pela recomendação dos mesmos para trabalhos de pesquisas posteriores, preferencialmente nas aluviões do rio Salgado.

3.2.3 - Programa dos Trabalhos

Baseando-se nas indicações conhecidas acerca das áreas selecionadas, elaborou-se o seguinte Programa de Trabalhos, visando fornecer elementos para avaliar a execução da pesquisa propriamente dita.

3.2.3.1 - Mapeamento Geológico

Para orientação dos trabalhos será realizado um mapa fotogeológico da área, com efetivo controle de campo na escala 1:10.000 utilizando-se como base planimétrica, fotografias aéreas na escala 1:25.000 ampliadas fotograficamente 2,5 vezes. Na Fotointerpretação e Mapeamento Geológico Estrutural será utilizado ao máximo os recursos técnicos de imagens de satélites nos canais 5 e 7 e imagens de radar, sendo os trabalhos de campo dirigidos ao apoio desta fotointerpretação, produzindo-se um esboço geológico compatível com o escopo da fase de pesquisa onde serão locados os poços, trincheiras e sondagem "Banka", de modo que sofrerá contínuas e sistemáticas atualizações.

3.2.3.2 - Amostragens

a - Em Terraços Plio-pleistocênicos

Será executada uma coleta de amostras de solo por poços e trincheiras, com objetivo de obter a ordem de grandeza dos teores e definir contínuas áreas mineralizadas para futuros trabalhos de pesquisa de detalhe.

As amostras de poços e de trincheiras, terão volume superior a $0,5 \text{ m}^3$ cada, e serão tratadas em "sluice" para a produção de um concentrado.

Será medido o volume inicial do material tratado e o volume do concentrado tendo em vista a determinação dos teores de ouro em g/m^3 .

Estão previstas nesta fase de prospecção preliminar, a coleta de 200 amostras de concentrados dos materiais dos terraços plio-pleistocênicos.

b - Em Aluviões - Sondagem Banka

Ao longo das aluviões do rio Salgado, serão feitas 11 seções de sondagem banka espaçadas de 01 (um) quilômetro com o objetivo de selecionar as áreas para pesquisa em semi-detatalhe e detalhe; em cada furo serão obtidos concentrados de bateia para posteriores análises. Estão previstos a obtenção de 180 amostras de concentrados de bateia.

c - Amostra de Rocha

Prevê-se a coleta de cerca de 10 amostras de rocha para análises petrográficas a 30 elementos-padrão.

d - Amostras de Veio

Prevê-se a coleta de 10 amostras de canal em escavações superficiais abertas em eventuais veios ou filões auríferos.

3.2.3.3 - Abertura de Picadas e Estradas de Acesso

Será necessário a abertura de cerca de 25 km de picadas para amostragem de solo e mapeamento geológico e melhoria em cerca de 30 km de estradas de acesso.

3.2.3.4 - Escavações Superficiais

Serão executados poços e/ou trincheiras de pesquisa em locais previamente selecionados pelo mapeamento geológico. Está prevista a escavação de 200 m³ do material a ser removido.

3.2.3.5 - Análises

As amostras de concentrado de bateia provenientes de poços e/ou trincheiras (200) e da sondagem "Banka" (180) serão analisadas pelo LAMIN, pelo método da amalgamação.

Dez amostras de rocha serão analisadas petrograficamente para os 30 elementos-padrão.

Em 10 amostras de canal será determinado o teor em ouro, por método a definir na oportunidade.

3.2.3.6 - Relatório de Prospeção Preliminar

Após a conclusão dos trabalhos será apresentado um relatório circunstanciado contendo os resultados obtidos na pesquisa preliminar, sugerindo a continuação ou desistência da pesquisa, conforme o item 3.8 da Norma 009/PR.

3.2.4 - Equipe Executora

Para execução do presente plano de pesquisa prevê-se a utilização do seguinte pessoal técnico:

01 geólogo N. 61

01 técnico em mineração N. 47

01 geólogo (DIVPEP) N. 75 - dedicação parcial
01 auxiliar de escritório N. 34 - dedicação parcial
20 braçais

3.2.5 - Coordenação e Supervisão Técnica

Os trabalhos de pesquisa serão executados e coordenados pela Divisão de Pesquisas Próprias - DIVPEP da SUREG-FO e supervisionados pela Divisão de Controle Técnico-DICTEC do Departamento de Pesquisas Próprias - DEPEP da Superintendência de Recursos Minerais.

3.2.6 - Orçamento

As despesas estão orçadas em Cr\$ 8.000.000,00 (oito milhões de cruzeiros) para um período de seis meses e as atividades do projeto foram iniciadas em 20 de outubro de 1981.

3.2.7 - Resultados Obtidos

Já foram executadas 14 (quatorze) seções através de 20 furos, totalizando 97,95 metros com a menor profundidade de 1,35 metros e a maior de 14,70 metros. Na descrição e avaliação das sondagens executadas nota-se que o cascalho é bastante espesso em caráter preliminar, o cascalho apresenta teor médio de $1,0 \text{ g/m}^3$ e para toda a coluna $0,3 \text{ g/m}^3$.

3.2.8 - Tipo de Jazimento Esperado

Espera-se dois tipos de jazimentos de ouro para a área do projeto: o aluvionar ao longo do rio Salgado (secundário) e o primário, relacionado aos veios de quartzo encaxados nos xistos e quartzitos.

PROJETO RIO SALGADO

FURQ	SEÇÃO	PINTAS				PROF.	LOCALIZAÇÃO
		1	2	3	4		
3.LM-01-CE	5-1	6				3,45	Sítio Pitombeira
3.LM-02-CE	5-2	2				14,70	" "
3.LM-03-CE	5-2	-				7,50	" "
3.LM-04-CE	5-3	÷				4,05	" "
3.LM-05-CE	5-4	16				2,90	Sítio Boqueirão
3.LM-06-CE	5-4	2				5,60	" "
3.LM-07-CE	5-6	1				1,35	" "
3.LM-08-CE	5-6	-				2,25	" "
3.LM-09-CE	5-7	2				7,10	" "
3.LM-10-CE	5-8	1				4,40	" "
3.LM-11-CE	5-8	-				2,30	" "
3.LM-12-CE	5-9	-				5,20	" "
3.LM-13-CE	5-10	3				5,45	" "
3.LM-14-CE	5-10	1				4,05	" "
3.LM-15-CE	5-10	-				2,70	" "
3.LM-16-CE	5-11	3				3,25	" "
3.LM-17-CE	5-12	1				3,25	" "
3.LM-18-CE	5-13	4				6,55	" "
3.LM-19-CE	5-14	4				3,90	" "
3.LM-20-CE	5-14	4				8,00	Sítio Boqueirão
OBSERVAÇÕES							

3.2.9 - Reservas Potenciais

Estima-se para as áreas dos projetos Rio Salgado e Várzea Alegre uma reserva potencial de 82,5 toneladas de ouro.

3.2.10- Aspectos Financeiros

No ano de 1982, estão previstos investimentos da ordem de Cr\$ 20.000.000,00 dos quais aproximadamente Cr\$ 4.000.000,00 serão gastos com a prospecção preliminar já aprovado em 1981. Quanto aos custos atingiu um montante de Cr\$ 2.000.000,00 o que traduz um benefício de Cr\$ 802.000,00.

3.3 - Projeto Várzea Alegre

3.3.1 - Objetivos

Inserre-se nos municípios de Várzea Alegre, Farias Brito, Cedro e Cariús no Estado do Ceará, com uma área de 18.000 hectares, correspondendo a 18 (dezoito) áreas de 1.000 hectares cada (Processos DNPM's 800.526 a 800.543/81). Objetiva a pesquisa de ouro, pois ocorrência deste metal precioso já foi cadastrada no sítio Fortuna, município de Várzea Alegre, além de insipientes trabalhos de garimpagem já executados no local.

3.3.2 - Justificativas de Requerimentos

O Relatório Final do Projeto Lavras da Mangabeira (Convênio DNPM/CPRM) cita diversas ocorrências de ouro aluvionar nos riachos que drenam as áreas requeridas, além de ouro primário, na maioria das vezes associadas a arsênio e molibdênio. A principal ocorrência cadastrada foi descrita no sítio Fortuna, próximo ao riacho do mesmo nome.

Observou-se durante os trabalhos de pesquisa na

área do Projeto Lavras da Mangabeira, realizados em 1979 e 1980, que o ouro ocorre na forma de incrustações no quartzo e também nas aluviões da bacia do rio Fortuna, em paragênese com arsênio e molibdênio. Tal fato despertou substancial interesse, abrindo possibilidade para a existência de grandes volumes de material eventualmente mineralizados, concluindo-se pela recomendação dos mesmos para trabalhos de pesquisas posteriores, preferencialmente nas aluviões dos riachos que drenam as serras Furtado e Iputi.

Integrando-se todos os dados, dentro do programa de seleção de áreas para pesquisas próprias, concluiu-se pela recomendação das mesmas para trabalhos de pesquisa, ao nível de prospecção preliminar.

3.3.3 - Programa dos Trabalhos

As atividades da fase de Prospecção Preliminar foram programadas com o objetivo de se avaliar de forma expedita o potencial econômico das áreas requeridas, descartando-se aquelas consideradas sem interesse. Em fase deverá proporcionar a obtenção dos parâmetros básicos das mineralizações, tanto primárias como secundárias, fornecendo os elementos de decisão sobre a continuidade e o vulto dos investimentos da fase de pesquisa propriamente dita.

3.3.3.1 - Implantação

Refere-se às tarefas de reunião da documentação e fotos aéreas, compra e deslocamento de materiais, além do planejamento das atividades de campo.

3.3.3.2 - Mapeamento Geológico

Com apoio em fotointerpretação detalhada será executado mapeamento geológico-estrutural da área de 180 km², na escala 1:25.000, visando a identificar as sequências litológicas promissoras e os principais parâmetros geológico-es

trutural das mineralizações auríferas, compondo-se um estudo metalogenético preliminar adequado.

3.3.3.3 - Escavações Superficiais

A pesquisa dos terraços pliopleistocênicos será feita através da abertura de poços e trincheiras, cujo resultados indicarão as áreas-alvo para futuros trabalhos de avaliação de reservas lavráveis.

Cada uma dessas amostras, cerca de 200, terá volume superior a $0,5 \text{ m}^3$ e serão tratadas em "sluice" para obtenção de um concentrado a partir do qual serão determinados os teores do material "in situ".

Prevê-se, também, a execução de poços e/ou trincheiras nos locais com mineralizações filonares e onde sejam necessárias maiores informações geológicas, estimando-se em 200 m^3 de desmonte de material.

3.3.3.4 - Sondagem

Ao longo das aluviões dos rios Fortuna, Muquem, Cachoeiro, Saco e São Caetano serão feitas 2 (duas) seções de sondagem "Banka" em cada desses riachos, espaçados de 01 (um) quilômetro e com furos a cada 50 m, com o objetivo de selecionar eventuais áreas para pesquisa de detalhe; em cada furo serão obtidos concentrados de bateia para posteriores análises. Está prevista a obtenção de 180 amostras de concentrados de bateia. Os dados brutos obtidos nas sondagens aluvionares serão corrigidos pelo método de Clark.

3.3.3.5 - Análises

As amostras de concentrados de bateia provenientes de poços e/ou trincheiras (200) e da sondagem "Banka" (180) serão analisadas pelo LAMIN através de amalgamação, quando no campo se verificar a ocorrência de ouro visível, naqueles concentrados.

Dez amostras de rocha serão analisadas petrograficamente e para 30 elementos-padrão. Em dez amostras de canal, será determinado o teor em ouro por método a definir na oportunidade.

3.3.3.6 - Relatório de Prospecção Preliminar

Será elaborado um relatório sobre os resultados obtidos na presente fase, conclusivo sobre a continuidade ou não dos trabalhos de pesquisa, indicando as estimativas de reservas geológicas dos depósitos aluvionares e zonas filonares auríferas.

3.3.4 - Equipe Executora

Para execução dos trabalhos previstos será necessária a seguinte equipe:

- 01 geólogo N. 74
- 01 geólogo N. 61
- 01 auxiliar de escritório N. 34 - dedicação parcial
- 20 Braçais

3.3.5 - Coordenação e Supervisão Técnica

Os trabalhos de pesquisa serão executados e coordenados pela Divisão de Pesquisas Próprias da SUREG-FO e supervisionados pela Divisão de Controle Técnico do Departamento de Pesquisas Próprias (Superintendência de Recursos Minerais).

3.3.6 - Orçamento

Os trabalhos programados estão orçados em Cr\$ 8.000.000,00 (oito milhões de cruzeiros), estando previstos para o presente exercício um desembolso de Cr\$ 4.000.000,00 (quatro milhões de cruzeiros). As atividades foram iniciadas

em 20 de novembro de 1981.

3.3.7 - Resultados Obtidos

O projeto encontra-se na fase de implantação.

3.3.8 - Tipos de Jazimentos Esperados

Espera-se dois tipos de jazimentos de ouro para a área do projeto: o aluvionar ao longo do rio Fortuna (secundário) e o primário, relacionado aos veios de quartzo encaixados nos xistos e quartzitos.

3.3.9 - Reservas Potenciais

Estima-se para as áreas dos projetos Rio Salgado e Várzea Alegre uma reserva potencial de 82,5 toneladas de ouro.

3.3.10- Recursos Previstos

No ano de 1982, estão previstas despesas cujo orçamento está estimado em Cr\$ 20.000.000,00, dos quais Cr\$ 4.000.000,00 serão gastos com a prospecção preliminar já aprovado em 1981. No que diz respeito a custo e benefício, o primeiro atingiu o montante de Cr\$ 394.000,00 e consequentemente o segundo Cr\$ 158.000,00.

3.4 - Projeto Mocambo

3.4.1 - Introdução

A região situada a norte e leste do "stock" granítico Mocambo no noroeste do Ceará, tem sido alvo de pesquisa geológica, principalmente por parte da CPRM, através dos projetos Jaibaras e Aprazível, o primeiro de caráter regional (1:250.000) e o segundo já em escala maior (1:25.000) com ob

jetivos voltados para cobre, que aflora na forma de oxidados (malaquita) e calcopirita nas imediações da BR-222 próximo a Jaibaras.

Na área, além do granito Mocambo intrusivo, existe uma sequência de arenitos, conglomerados e grauvacas depositadas numa "fossa" denominada Jaibaras.

Um intenso vulcanismo ocorrido no Paleozóico é composto por andesitos, riolitos basaltos e dacitos espilitizados.

Acredita-se que este vulcanismo, aliado a intensos falhamentos representados em caráter regional pela falha Café-Ipueiras quase paralela ao lineamento Sobral-Pedro II, podem ter propiciado a formação de sulfetos auríferos e pirita o que levou a CPRM requerer áreas para pesquisa nos locais denominados Açude Trapiã e Mocambo.

As áreas requeridas cobrem um total de 26.000 ha para pesquisa de cobre, correspondendo aos Processos DNPM's 800.500 a 800.525/81, nos municípios de Coreaú, Mocambo e Sobral, Estado do Ceará.

3.4.2 - Localização das Áreas e Vias de Acesso

As 26 (vinte e seis) áreas requeridas e correspondentes aos processos DNPM 800.500/81 a 800.525/81, cobrem um total de vinte e seis mil hectares e situam-se nos municípios de Sobral, Coreaú e Mocambo no noroeste do Estado do Ceará.

A cidade de Mocambo situada a sudoeste das áreas, é ligada à Sobral através de estradas federais e estaduais em parte pavimentada numa distância de 60 quilômetros. O acesso à Sobral pode ser feito a partir de Fortaleza por via rodoviária (BR-222) numa distância de 220 quilômetros e por via férrea (RFFSA) percorrendo 240 quilômetros. A partir des

tes polos urbanos atinge-se o restante das áreas por estradas carroçáveis precárias de tráfego, notadamente no inverno.

3.4.3 - Aspectos Sócio-Econômicos

A região tem forte vocação agrícola, com a agricultura rudimentar voltada para a produção de algodão, milho e feijão. A pecuária também é fortemente comprometida pelos fatores climáticos regionais e pelo sistema fundiário e minifúndios.

Em relação a mineração, tem sido registrado incipientes lavras de argilas, calcário cristalino e brita para suprimento de construção civil e pesquisas de cobre na região com destaque para a mina de Pedra Verde, Projeto Aprazível, Geoquímica de Sobral e outros.

Todas as cidades dispõem de energia elétrica, estando a região incorporada à rede integrada de Boa Esperança e CHESF, contando com serviços telegráficos da EBCT. A cidade de Sobral está integrada a rede de telecomunicações ligada ao sistema da EMBRATEL.

A região é servida notadamente pelos Bancos Bradesco e Banco do Brasil e a população recebe apoio médico-hospitalar de urgência através de hospitais que mantêm convênio com o FUNRURAL e INAMPS.

Sobral é dotada de maior apoio médico, com a presença inclusive de clínicas particulares, destacando-se ainda na área de saúde, o ativo núcleo da SUCAM com permanente trabalhos no controle das endemias rurais, dispõe de hotéis e restaurantes de qualidade razoável.

3.4.4 - Aspectos Geomorfológicos e Fisiográfico

Sob o aspecto geomorfológico descritivo, distinguimos nas áreas duas unidades morfológicas diretamente condicionadas as variações litológicas e estruturais.

A mais extensa corresponde ao peneplano característico da área de drenagem dos rios Acaraú e Coreaú, desenvolvido a partir do nível de base dos referidos cursos d'água. Este peneplano apresenta uma elevação constante e gradual. Com exceção das áreas de quartzitos e rochas granitóides, toda a área de ocorrência das rochas pré-cambrianas corresponde a unidade geomorfológica referida.

A segunda unidade geomorfológica, também maiormente desenvolvida nos terrenos pré-cambrianos, corresponde as áreas de litologias resistentes ao processo erosivo, isto é, as faixas de rochas quartzíticas e gnaisses quartzosos e aos maciços de rochas graníticas e sieníticas.

A linha de escarpa da serra da Ibiapaba a oeste das áreas, condicionou o tipo de drenagem da região.

A vegetação é do tipo mata aberta tendendo para caatinga, com arbustos e raras árvores de maior porte nas áreas de drenagem (Oiticica), além de Jurema, Sabiã, Carnaúba, etc.

O clima da região é do tipo AW da classificação de Koppen, isto é, tropical com estação seca pronunciada. As precipitações pluviométricas ocorrem nos meses de fevereiro a junho, sendo mais intensa entre março e maio com valores máximos da ordem de 900 mm por ano. As temperaturas oscilam em torno de 30°C.

3.4.5 - Geologia

3.4.5.1 - Geologia Regional

Os trabalhos de pesquisa inicialmente foram desenvolvidos predominantemente sobre sequências cristalinas de idade Pré-Cambriana, reconhecidas e mapeadas pela CPRM em 1973 na escala 1:100.000, através do Projeto Jaibaras (Costa et alii).

Constitui a sequência basal, um complexo litológico

co dobrado, com nítidas evidências tectono-estruturais de dois grandes ciclos de movimentação infracrustal: o ciclo Transamazônico e o ciclo Brasileiro. A análise provincial do complexo, deixa bem delineada e superimposição deste último ciclo.

O complexo basal é representado por migmatitos homogêneos, com predomínio dos tipos embrechito e anatexito, migmatitos heterogêneos granatíferos, com intercalações de lentes de quartzitos maciço, puro, de rochas calcossilicatas e de anfibolitos, estes últimos sob a forma de lentes delgadas quase sempre carbonatados, denunciando sua predominante filiação sedimentar. Na bibliografia geológica do Ceará, esta sequência gnáissico-migmatítica é genericamente definida como Complexo Caicó (Costa et alii, 1973).

Litoestratigraficamente sobreposta ao Complexo Basal, contudo sem apresentar reconhecidas discordâncias encontra-se uma nova sequência gnáissica, metamorficamente menos evoluída, representada predominantemente por ectinitos diversos, gnaisses oftálmicos, com intercalações de quartzitos micáceos finamente laminados, gnaisses a duas micas e calcários cristalinos, quase sempre preservados nas calhas de sinclinais.

Sobreposta a esta sequência litoestratigráfica registra-se um pacote de epimetamorfitos diversos, ocorrendo preservados em estruturas tectônicas e/ou plicativas localizadas. No geral, entretanto a partir da sequência ectinítica percebe-se acentuada superimposição da tectônica ruptural sobre a tectônica plicativa.

"Stocks" de natureza granítica, são relativamente frequentes na região, injetados ou encaixados nas sequências cristalinas dominantes. São evoluídos por simples injeções ou por complexos processos anatéticos, responsáveis por, desde um único corpo a um enxame deles, ou até por um extenso e gigantesco cogumelo de dimensões regionais, do tipo oval gnáissica concebido por Salop (1972), como é o caso do Complexo Tamboril, Santa Quitéria, segundo Costa et alii (op.

cit.). Em qualquer caso, contudo, podem estar crono-estrati
graficamente distintos, mas litoestratigraficamente admitem
ser reunidos em unidades afins.

Sobrepostos às sequências cristalinas, na região oeste, jazem os sedimentos basais da Bacia Sedimentar do Meio Norte, reconhecidos como um horizonte conglomerático dominan
temente oligomítico, apesar de inverter este caráter em al
guns locais, gradando, verticalmente para um espesso pacote de 150 m de arenitos sílico-ferruginosos, ocasionalmente cau
línico, constituindo num contexto geral, a Formação Serra Grande, de idade Siluro-Devoniano.

Erraticamente dispostos ao longo de uma franja de extensão superior a 75 km e largura média de 7 km, são encon
trados relevos residuais de extensos terraços Plio-Pleistocênicos desenvolvidos às expensas do Conglomerado Basal da For
mação Serra Grande, que jazem diretamente sobre o embasamen
to apresentando espessura média atual de 0,7 metros.

Uma outra unidade lito-estratigráfica destacada regionalmente é definida pelas coberturas areno-argilosas, ge
nericamente representadas por Coberturas Elúvio-Colúviais, diretamente assentadas sobre o cristalino.

Finalmente, destacam-se as aluviões, ocorrendo em grande número representadas por riachos afluentes do rio Aca
raú.

3.4.5.2 - Geologia Local

3.4.5.2.1 - Embasamento Cristalino

O embasamento constitui aproximadamente 60% das litologias cobertas pelos limites físicos das áreas requeri
das.

São individualizadas duas unidades litoestratigráficas pré-cambrianas já mapeadas anteriormente em caráter re
gional: o Complexo Caicó e o Grupo Ceará.

Estão abrigadas predominantemente na primeira unidade, as litologias gnáissico-migmatíticas representadas por migmatitos, em geral homogêneos, leuxo-gnaisses, leptinitos e granitos gnaissificados com intercalações de lentes de anfibolitos, rochas calcossilificadas, calcários e quartzitos, constituindo uma típica sequência metassedimentar de catazonas, do facies granulito.

A unidade é caracterizada por um estilo de dobramento desarmônico, sendo muito comum a presença de braquidobras, quase sempre com núcleos granitizados, apresentando um traçado de foliações retilíneas, nas zonas de superimposição dos falhamentos; alinhados segundo NNE-SSW.

O Grupo Ceará é caracterizado por uma sequência tipicamente ectinítica onde os efeitos migmatizantes, mostram-se incipientes. Predominam gnaisses a duas micas via de regra acompanhados por cianita ou sillimanita intensamente foliados, com intercalações de delgadas lentes de quartzito e anfibolitos. Os anfibolitos (metabasitos) mostram uma foliação bem definida, sendo identificados predominantemente em campo, por seu caráter melanocrático.

3.4.5.2.2 - Grupo Bambuí

De idade Eo-Cambriana é constituído por epimetamorfitos, notadamente calcários pretos e azulados com eventuais horizontes margosos e silticos da Formação Frecheirinha.

3.4.5.2.3 - Grupo Jaibaras

De idade cambro-ordoviciana, este grupo está representado por uma sequência sedimentar constituída por conglomerados da Formação Aprazível e arenitos, folhelhos e calcários da Formação Pacujá e vulcânicas predominantemente basaltos, andesitos e dacitos espilitizados da Formação Parapuí.

3.4.5.2.4 - Granitóide Meruoca/Mocambo

Ainda no cambro-ordoviciana, tal litotipo é constituído por verdadeiros "stocks" graníticos pós-orogênicos dos tipos monzonítico e hornblenda-biotita-granito, intrusivos nos grupos Bambuí e Jaibaras.

3.4.5.2.5 - Formação Serra Grande

De idade siluro-devoniana está representada por conglomerados e arenitos grosseiros, arcoseanos ou caulínicos com intercalações de siltitos e folhelhos.

3.4.5.2.6 - Tércio-Quaternário

Complementando o quadro estratigráfico, apresentam as cascalheiras e terraços de idade terció-quaternária e as aluviões quaternárias.

3.4.5.3 - Geologia Estrutural

O arcabouço estrutural é essencialmente caracterizado pela dominância de grandes falhamentos, que se sobrepõem nitidamente aos elementos de uma fase anterior de tectônica plástica. O escudo pré-cambriano, apresentou-se em uma sucessão de "horsts" e "grabens" geralmente orientados de nordeste para sudeste denunciando grande mobilidade tectônica da região, nos períodos finais do pré-cambriano e no Paleozóico Inferior, com reativação secundária em épocas mais recentes.

3.4.6 - Programa dos Trabalhos de Pesquisa

3.4.6.1 - Etapa I - Estudos de Semi-Detalhe

Nesta etapa, os trabalhos visarão à seleção de alvos para estudos de detalhe, que constituirá a Etapa II de

Pesquisa.

a - Compilação Bibliográfica e Fotointerpretação

Consistirá na consulta e avaliação dos trabalhos existentes sobre a geologia da região, assim como o estudo de exemplos de mineralizações análogas aquelas ocorrentes nas áreas em questão.

Com base em fotografias aéreas na escala 1:25.000 será feito um estudo de fotointerpretação, objetivando caracterizar as principais feições geológico-estruturais dessas áreas. Está prevista a ampliação de fotos para a escala 1:10.000, para identificação e separação de possíveis zonas de interesse, assim como para a elaboração de bases cartográficas.

b - Mapeamento Geológico Sistemático

Será confeccionado um mapa geológico na escala 1:25.000, com checagem dos dados de fotointerpretação, que servirá de base para o planejamento dos trabalhos a serem efetuados em fases posteriores (geoquímica, geofísica, etc).

Está prevista a coleta de 50 amostras de rocha das quais 20 serão submetidas a análises petrográfica e dos 30 elementos-padrão e calcográfica de 5 amostras mineralizadas.

c - Prospecção Geoquímica

Será realizada simultaneamente ao mapeamento geológico, ao longo das drenagens que cortam as áreas requeridas, tendo por objetivo a identificação das áreas anômalas, para estudos de detalhe.

Planeja-se a coleta de aproximadamente 200 amostras de sedimentos de corrente, que serão analisadas por A. A., com determinação de Cu, Ag, Pb e Zn.

d - Prospecção Geofísica

Será realizada simultaneamente ao mapeamento geológico, visando a auxiliar na elucidação dos problemas relacionados às grandes estruturas (falhas, contatos, etc) e na detecção de eventuais áreas anômalas, relacionadas a possíveis corpos mineralizados.

Nessa fase, prevê-se que serão realizados cerca de 50 km lineares de medições geofísicas, através da Polarização Induzida (I.P.).

e - Serviços de Apoio

As áreas requeridas estão entrecortadas por estradas e trilheiros, os quais são insuficientes para o desenvolvimento dos trabalhos de campo. Assim, para os trabalhos de mapeamento geológico e de geofísica, há necessidade de abertura a teodolito, de 100 km de picadas piquetadas a intervalos de 50 metros.

f - Execução de Serviços de Laboratório

Além das 200 amostras a serem analisadas para Cu, Ag, Pb e Zn por Absorção Atômica, serão realizadas em cerca de 20 amostras, análises espectrográficas padrão de 30 elementos. Para o estabelecimento dos diferentes tipos litológicos far-se-á o estudo petrográfico de aproximadamente 20 lâminas delgadas e o estudo de 5 seções polidas.

g - Integração de Dados

Nessa fase, serão compilados e analisados todos os dados obtidos com o desenvolvimento dos trabalhos de mapeamento geológico, prospecção geoquímica e geofísica, visando à seleção de alvos para estudos de detalhe.

3.4.6.2 - Etapa II - Estudos de Detalhe

a - Mapeamento Geológico de Detalhe

O mapeamento geológico de detalhe nos alvos sele

cionados será efetuado na escala de 1:5.000, com identificação e mensuração de todos os parâmetros geológicos possíveis, servindo de base na interpretação dos dados geofísicos, geoquímicos e na locação de poços, trincheiras e furos de sonda. Prevê-se a coleta de 80 amostras de rocha para análise petrográfica, e, estimativamente, em 10 (dez) dessas amostras, será solicitado estudo calcográfico.

b - Prospeção Geoquímica de Detalhe

Esta fase compreenderá a cobertura, através de uma amostragem de solo em malha de 100 m x 20 m, das áreas que se mostraram anômalas e terá por objetivo, através do halo de dispersão dos elementos anômalos, identificar e dimensionar possíveis corpos mineralizados em profundidade. Prevê-se, nessa fase, a coleta de 2.500 amostras, provenientes do horizonte "B" do solo.

c - Prospeção Geofísica de Detalhe

Sobre os alvos selecionados na Etapa I, serão aplicados métodos geofísicos eletromagnéticos, em uma malha de 50 m x 20 m, que terão por objetivo a estimativa da profundidade e a geometria de possíveis corpos condutores, para uma melhor orientação dos trabalhos de amostragem. Estima-se que sejam efetuados cerca de 100 km de levantamento geofísico.

d - Serviços de Apoio

d.1 - Abertura de Picadas

Prevê-se que sejam abertos cerca de 100 quilômetros de picadas, que servirão de apoio aos serviços de geofísica, geoquímica, mapeamento geológico e locação dos trabalhos de escavações.

d.2 - Abertura e Reparo de Estradas

Para a execução dos serviços desta etapa, prevê-se que sejam reparados cerca de 40 km de estradas e abertos

outros 30 km, de modo a tornar possível o acesso aos alvos selecionados.

e - Escavações de Poços e Trincheiras

Prevê-se a escavação de 1.000 metros cúbicos de material, através de 5 trincheiras e 20 poços, distribuídos convenientemente nos pontos selecionados pelos trabalhos desenvolvidos nas fases anteriores. Prevê-se a coleta de 1.000 amostras para análises.

f - Sondagem

Com base nos trabalhos de geofísica, geoquímica, mapeamento geológico e escavações de poços e trincheiras, será desenvolvida uma sondagem prospectiva a diamante, estimando-se um total de 500 metros perfurados nos diâmetros NX e BX. Constatada a existência de corpos mineralizados com teores econômicos, deverão ser perfurados mais 3.000 metros, visando dimensionar eubar a mineralização.

g - Estudo dos Testemunhos

Os testemunhos serão acondicionados em caixas apropriadas e devidamente descritos. A amostragem dos testemunhos será feita a intervalos de 1 metro, selecionando-se intervalos para análises petrográfica e calcográfica. Prevê-se, então, a coleta de aproximadamente 1.500 amostras, para determinação de Cu, Ag, Pb e Zn por A.A.

h - Serviços de Laboratório

h.1 - Análises Químicas

Serão analisadas, por absorção atômica, um total de 5.000 amostras para Cu, Pb, Zn e Ag. Prevê-se, ainda, 500 análises químicas completas em amostras de rocha mineralizada.

h.2 - Estudos Petrográficos

Nessa etapa, prevê-se o estudo petrográfico de 60 lâminas delgadas e o estudo calcográfico de 10 seções.

h.3 - Ensaios de Beneficiamento

Está prevista a coleta de 2 (duas) amostras representativas de cada corpo mineralizado, nas quais serão feitas tentativas de ensaios, para se determinar a melhor maneira de tratar o minério.

i - Integração dos Dados

Nessa fase, todos os dados disponíveis serão analisados e integrados, visando à estruturação e confecção do Relatório Final de Pesquisa.

j - Relatório Final

Será apresentado um relatório circunstanciado, do qual constarão todos os elementos mencionados no Art. 26, do Regulamento do Código de Mineração.

3.4.7 - Estimativa Orçamentária

Os trabalhos estão orçados em Cr\$ 106.250.203,00 para um período de 3 (três) anos e a pesquisa preliminar em Cr\$ 7.000.000,00 para um período de 6 (seis) meses. Para 1982, estão previstas despesas orçadas em Cr\$ 30.000.000,00.

3.5 - Projetos de Minerais Energéticos

Na jurisdição da Superintendência Regional de Fortaleza 04 (quatro) projetos objetivam a pesquisa de carvão. Os projetos Parnarama e Floriano visam a procura do carvão nas formações Poti e Piauí de idade carbonífera inferior e superior respectivamente. O primeiro cobre uma área de 40.000 hectares nos municípios de Parnarama, Palmeirais e Matões nos Estados do Piauí e Maranhão e o segundo uma superfície de 52.000 hectares nos municípios de Floriano e Barão de Gra



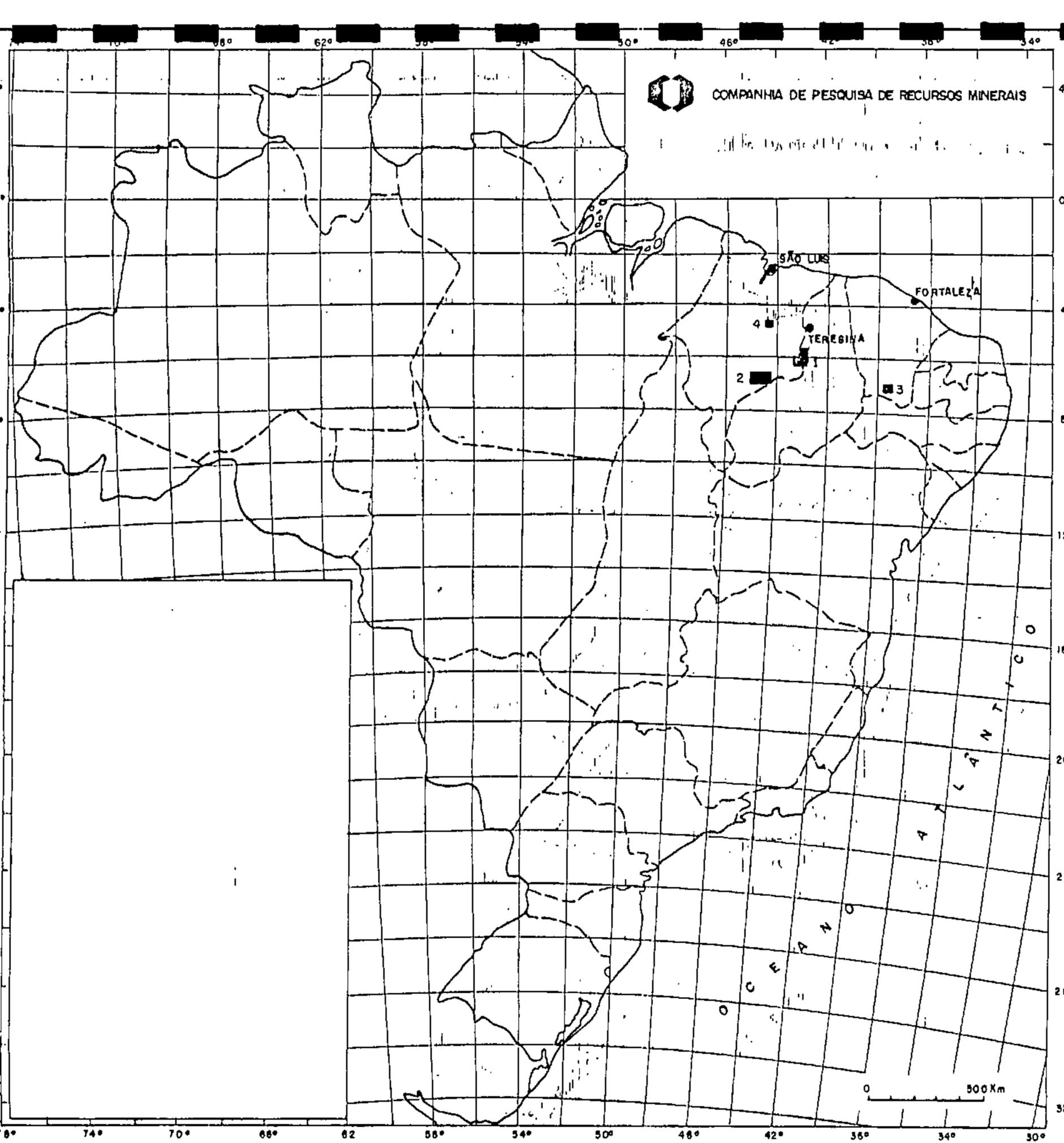
PROJETOS
PESQUISA PRELIMINAR

- 1 - ACARAÚ
- 2 - RIO SALGADO
- 3 - VÁRZEA ALEGRE
- 4 - MOCAMBO

PROJETO FLORIANO
SITUAÇÃO LEGAL

D N P M Nº	ALVARA' Nº	DATA DO ALVARA	A' R E A (ha)
850.362/80	6.281	14.10.80	2.000
850.363/80	6.282	14.10.80	2.000
850.364/80	6.283	14.10.80	2.000
850.365/80	6.284	14.10.80	2.000
850.366/80	6.740	24.10.80	2.000
850.367/80	6.741	24.10.80	2.000
850.368/80	6.742	24.10.80	2.000
850.369/80	6.743	24.10.80	2.000
850.370/80	6.070	07.10.80	2.000
850.371/80	6.744	24.10.80	2.000
850.372/80	6.745	24.10.80	2.000
850.373/80	6.746	24.10.80	2.000
850.374/80	6.747	24.10.80	2.000
850.375/80	6.748	24.10.80	2.000
850.376/80	6.749	24.10.80	2.000
850.377/80	6.750	24.10.80	2.000
850.378/80	6.808	29.10.80	2.000
850.379/80	6.809	29.10.80	2.000
850.380/80	6.030	07.10.80	2.000
850.381/80	6.031	07.10.80	2.000
850.382/80	6.032	07.10.80	2.000
850.383/80	6.033	07.10.80	2.000
850.384/80	6.029	07.10.80	2.000
850.385/80	6.071	07.10.80	2.000
850.386/80	6.072	07.10.80	2.000
840.115/80			

jaú nos Estados do Piauí e Maranhão. Os projetos Codó e Nova Olinda visam a pesquisa de carvão em sedimentos de idade cretácea. O primeiro localiza-se no município de Codó, Estado do Maranhão, visa a procura de sedimentos nas formações Codó e Itapecuru, sendo requeridas 8.000 hectares. O segundo está inserido nos municípios de Barbalha e Nova Olinda e objetiva a pesquisa de carvão em sedimentos das formações Santana e Missão Velha. Como houveram interferências com terceiros na quase totalidade das áreas requeridas dos projetos Codó e Nova Olinda, ficando remanescentes uma pequena porção, optou-se pela desistência das mesmas. Espera-se que sejam liberadas pelo MME/CPRM, as verbas necessárias para os investimentos nas pesquisas de carvão na bacia do Parnaíba (projetos Floriano e Parnarama) que poderão em curto prazo revelar um potencial carbonífero considerável naquela região. Para 1982, os trabalhos previstos estão orçados em Cr\$50.000.000,00 para os projetos Parnarama e Floriano.



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PROJETOS MINERAIS ENERGÉTICOS

- 1 - PROJETO PARNARAMA
- 2 - PROJETO FLORIANO
- 3 - PROJETO NOVA OLINDA
- 4 - PROJETO CODÓ

0 500 Km

IV. - PESQUISA DA PEQUENA MINERAÇÃO - LAVRA EXPERIMENTAL

Na área de jurisdição da Superintendência Regional de Fortaleza, as atividades de mineração através da garimpagem data do início do século. Estes trabalhos muitas vezes foram interrompidos devido a falta de orientação e incentivo por parte dos órgãos responsáveis pelo fomento da mineração notadamente quando se trata de pequeno e médio porte.

Como se sabe, no momento, a região nordeste, e de maneira especial, o Ceará carece de atividade econômico-lucrativa, com ocupação de mão-de-obra ociosa, pois a agropecuária está em sua quase totalidade comprometida pela seca intensa de três anos consecutivos, obrigando o governo a elaborar Planos de Emergência para ocupar com trabalho a população interiorana.

Alguns jazimentos existentes nesta região tais como ouro e diamante de terraços e aluviões rasos e tentaculista de pegmatios poderão vir a ser explorados racionalmente sem a necessidade de grandes investimentos e com ocupações de grande número de trabalhadores sem qualificação, que após serem submetidos a treinamento, fariam parte do Programa de Pequenas Minerações que ora se propõe.

Sempre que possível, os próprios donos da terra serão os responsáveis pela lavra em sua propriedade. A participação em cada frente será de 10 (dez) homens.

Para o início imediato dos trabalhos de incentivo à implantação de pequenas minerações, o subprograma ora proposto, "LAVRA EXPERIMENTAL, PESQUISA DE MÉTODOS E TÉCNICAS DE PRODUÇÃO E DE BENEFICIAMENTO", com a introdução do Uso da Guia de Utilização para a comercialização do minério, será aplicado em duas áreas auríferas no interior do Ceará: Lavras da Mangabeira, na porção sul, e Santana do Acaraú, no noroeste, a primeira já em fase de implantação.

Deve-se ressaltar que no âmbito da Superintendência Regional de Fortaleza, poderá ser aplicada a mesma meto

dologia para a extração de minerais de pegmatitos em Solonópole, cristais em Itapiuna no Ceará, diamantes em Gilbuês e Monte Alegre no Estado do Piauí e ouro nas bacias dos rios Maracaçumê, Gurupi, Tromai e Turiassu no Estado do Maranhão.

Quanto a Situação Legal das Áreas, na região de Lavras da Mangabeira, foram requeridas no segundo semestre de 1981, seis áreas de 1.000 ha cada na bacia do rio Salgado e em consulta no Programa "PROSIG" do 10º distrito do DNPM em Fortaleza, não deve haver interferências com terceiros, devendo em breve serem publicados os alvarás; na área de Santana do Acaraú, estão sendo processados os requerimentos de pesquisa, não devendo haver interferências com terceiros.

4.1 - Rio Salgado (CEARÁ)

4.1.1 - Justificativas Técnicas e Operacionais

a) Situada no sul do Ceará, esta área já foi objeto de trabalhos de garimpagem de ouro no início do século, nas imediações da própria cidade de Lavras da Mangabeira (sítio Oiteiro e Betas). Estes trabalhos eram dirigidos para o ouro primário, que ocorre incrustado nos vieiros de quartzo relacionados as litologias do Proterozóico Inferior.

b) Quando da realização do Projeto Lavras da Mangabeira (CPRM, 1979), valores anômalos de ouro foram registrados em sedimentos de corrente (maiores que 0,3 ppm), coletados nos afluentes do rio Salgado sendo também detectados nas mesmas drenagens altos valores em arsênio (maiores que 40 ppm), além de molibdênio, comprovando a paragênese Au-As-Mo nas ocorrências auríferas relacionadas a ouro primário existente em veios quartzosos localizados em rochas do Proterozóico.

c) Além das ocorrências primárias cadastradas (sítio Oiteiro e Betas), a procura do ouro secundário se torna altamente interessante, pois os resultados acima mencionados por si só, justificam a procura do ouro aluvionar.

d) Como valores anômalos para Estanho (Cassiterita) e Wolfrânio (Sheelita) foram registrados nas análises de sedimentos de corrente, nos concentrados de batéia serão recuperadas a cassiterita e a sheelita concomitante ao tratamento do ouro.

4.1.2 - Principais Atividades Técnicas a serem Desenvolvidas

a) Dentro do subprograma proposto, uma das principais atividades será o treinamento e capacitação da mão-de-obra local para a mineração de pequeno porte, que será norteada para a utilização de um sistema de lavra racional com métodos que não depende a jazida.

b) Para o tratamento do ouro secundário já foi otimizado em Ipu/Reriutaba em circuito de beneficiamento que poderá sofrer pequenas adaptações, em virtude das peculiaridades apresentadas nesta área.

c) Serão testados fluxogramas de beneficiamento para o ouro primário.

d) A cassiterita e a sheelita serão recuperadas em circuitos previamente testados e/ou adaptados ao da recuperação do ouro.

4.1.3 - Custos e Despesas Gerais da CPRM

4.1.3.1 - Pessoal

a) Deverão ser envolvidos neste programa o treinamento e capacitação de 30 (trinta) trabalhadores braçais, que atuarão em três frentes de lavra a ser instalada entre Missão Velha e Cariús, envolvendo ainda os municípios de Lavras da Mangabeira, Aurora e Farias Brito, todos situados nas imediações do curso do rio Salgado.

b) Além deste pessoal envolvido diretamente nas

atividades minerais, os donos da terra poderão participar deste tipo de trabalho em épocas sazonais, na entressafra ou período de seca, quando não existe atividade que ocupe sua mão-de-obra.

c) Em locais onde ocorre sheelita e cassiterita, mais duas frentes de 10 homens cada poderão ser ativadas.

d) Deve-se ressaltar que todos os trabalhadores terão os benefícios previstos nas Leis Trabalhistas (INPS, férias, seguros, etc.).

e) Os trabalhos serão conduzidos por técnicos da Superintendência Regional de Fortaleza, com supervisão da CPRM-Rio de Janeiro.

4.1.3.2 - Equipamentos Rudimentares e Mecanizados

Na construção dos equipamentos para beneficiamento dos minérios apresentados, serão utilizados ao máximo material existente no local, bem como mão-de-obra.

Quando se fizer necessário a utilização de equipamentos mecanizados serão adquiridos moto-bombas e motores, sempre dentro das menores limitações e de preferência movidos a óleo-diesel ou elétrico, pois a maioria dos locais dispõem de rede elétrica.

4.1.3.3 - Materiais de Uso e Consumo

Os equipamentos utilizados, bem como os veículos consumirão óleo-diesel e os demais materiais se resumem a madeira, tijolos, telha, cimento, prego, chapa de ferro, etc. além de material de escritório.

4.1.3.4 - Veículos

Será utilizada uma PICK-UP TOYOTA e um caminhão-pipa ou caçamba para o transporte do minério e água em casos

eventuais.

4.1.3.5 - Resumo dos Custos - 1982

Pessoal	Cr\$ 7.000.000,00
Material (madeira, cimento, moto-bombas)	Cr\$ 2.000.000,00
Veículos e Equipamentos	Cr\$ 1.000.000,00
Sub-Total	Cr\$ 10.000.000,00
Supervisão (5%)	Cr\$ 500.000,00
Sub-Total	Cr\$ 10.500.000,00
Custo Indireto (+ 40%)	Cr\$ 4.200.000,00
Total	Cr\$ 14.700.000,00

4.1.3.6 - Tempo Previsto

O tempo previsto para a execução é de um ano e a depender dos resultados os trabalhos terão prosseguimento em 1983, com ênfase maior para a produção, tendo em vista que a mão-de-obra local já foi treinada e os equipamentos testados e conseqüentemente otimizados.

4.2 - Santana do Acaraú (CEARÁ)

4.2.1 - Justificativas Técnicas e Operacionais

No noroeste do Ceará, mais precisamente na margem esquerda do baixo rio Acaraú, em áreas situadas nos municípios de Santana do Acaraú e Morrinhos, foram selecionadas áreas para a implantação do presente subprograma tendo em vista:

a) Existência de comprovada mineralização de ouro secundário nas aluviões, terraços pliopleistocênicos e conglomerados basais da Formação Serra Grande.

b) O Baixo rio Acaraú, onde deverá ser executada a pesquisa geológica em paralelo ao presente subprograma, parece conter os maiores e mais promissores volumes de material aurífero do Ceará, ainda inexplorados, que justificam portanto, o início dos estudos e pesquisas de técnicas rudimentares e semirudimentares de mineração com vistas a ocupação da mão-de-obra abundante e disponível no local.

c) A área em apreço, selecionada, tem boa infraestrutura de apoio e de fácil acesso, para realização dos trabalhos técnicos, o que permitirá a realização do referido subprograma a custo baixo. A faixa mineralizada situa-se a norte de Sobral (30 quilômetros) e a poucas horas por asfalto de Fortaleza.

d) Os locais escolhidos parecem dispor de recursos hídricos subterrâneos e superficiais, suficientes para proporcionar o volume d'água necessário aos trabalhos, sendo importante em se tratando de uma região de nítido clima semiárido; a água utilizada nas atividades de agropecuária não será desviada para a mineração.

4.2.2 - Principais Atividades Técnicas a serem Desenvolvidas

a) Testes de Lavra Experimental em material aurífero aluvionar em terraços, e do ouro impregnado nos arenitos e conglomerados da base de morros-testemunhos (siluro-devonianos).

b) Estudo e pesquisa de técnicas rudimentares e semi-rudimentares para serem adaptadas ao tipo de minério ali encontrado.

c) Treinamento e capacitação da mão-de-obra local, seguindo a metodologia já utilizada em Ipu-Reriutaba, com a implantação de atividade mineira inexistente na área.

4.2.3 - Custos e Despesas Gerais da CPRM

4.2.3.1 - Pessoal

Serão utilizados nestas atividades, o máximo de mão-de-obra local, procurando implementar uma nova atividade e mentalidade mineira ao trabalhador da região, já sem opção de ocupação, pois a seca é intensa e compromete a atividade agropecuária, e os grandes centros já não absorvem os trabalhos oferecidos. Estão previstas para o início dos trabalhos, 3 (três) frentes ocupando 30 pessoas, além do treinamento de outros 20 braçais. Os trabalhos serão conduzidos pelo pessoal técnico das SUREG's, contando com a orientação e assessoramento dos técnicos da DAP. Serão oferecidos aos trabalhadores assistência médica (INPS) e os demais benefícios previstos nas Leis Trabalhistas.

4.2.3.2 - Equipamentos

Serão utilizados ao máximo na construção dos equipamentos, material disponível no local, pois os equipamentos serão construídos de madeira e de construção simples. Para o bombeamento d'água serão utilizados moto-bombas com capacidade de 6.000/h, de modo não haver interrupções nos trabalhos por falta d'água.

4.2.3.3 - Material de Uso e Consumo

Serão utilizados veículos e equipamentos a óleo-diesel, tendo em vista sempre minimizar os custos do programa proposto.

4.2.3.4 - Veículos

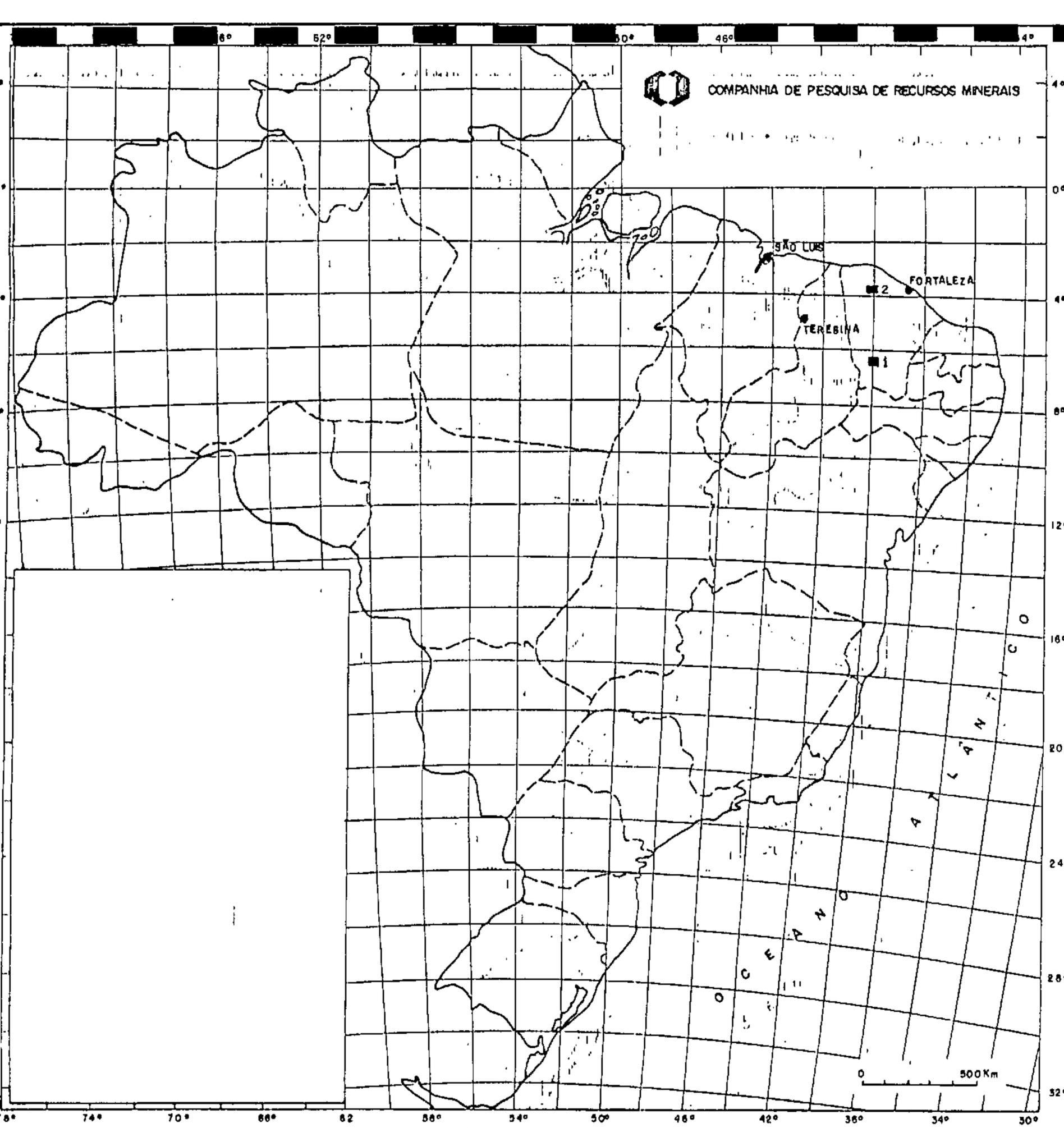
Serão necessários i (uma) PICK-UP TOYOTA e eventualmente um caminhão-pipa ou caçamba para o transporte de água e do minério.

RESUMO DOS CUSTOS - 1982

- Pessoal	Cr\$ 7.000.000,00
- Material (madeira, prego, equipamen <u>tos</u> , etc.).	Cr\$ 2.000.000,00
- Veículos e equipamentos	<u>Cr\$ 1.000.000,00</u>
- Sub-Total	Cr\$ 10.000.000,00
- Supervisão (5%)	<u>Cr\$ 500.000,00</u>
- Sub-Total	Cr\$ 10.500.000,00
- Custo Indireto (+ 40%)	<u>Cr\$ 4.200.000,00</u>
- Custo Total	Cr\$ 14.700.000,00

4.2.3.5 - Tempo Previsto

As atividades desta primeira fase estão previstas para 1 (um) ano e a depender dos resultados alcançados, os trabalhos terão prosseguimento em fases posteriores, sendo ampliados os números de pessoas, notadamente a mão-de-obra local e havendo conseqüentemente aumento de produção e melhoria no padrão de vida do pessoal envolvido neste programa. Assim, essa mão-de-obra ociosa adquirirá a curto prazo uma especialização, devendo ser elevado a condição de pequeno minerador.



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PROJETOS
PESQUISA DA PEQUENA MINERAÇÃO

- 1 - RIO SALGADO
- 2 - SANTANA DO ACARAÚ

V. - SELEÇÃO DE ÁREAS PARA REQUERIMENTO - PROSPECTOS

Foram elaboradas no ano de 1981, várias sugestões de prospectos que resultariam na seleção de áreas para requerimento, sempre tendo em vista a lista de minerais prioritários adotados pela CPRM e as condições geológicas que resultariam em possibilidades a curto prazo de se encontrar um depósito mineral econômico..

5.1 - Barita e Galena no Flanco Leste da Serra de Maranguape

SUBSTÂNCIA: Barita e Galena

ÁREA E LOCALIZAÇÃO

A área situa-se no flanco leste da Serra de Maranguape, municípios de Caridade e Quixeramobim, Estado do Ceará.

JUSTIFICATIVAS

As rochas gnáissicas de idade pré-cambriana no norte do Ceará, apresentam-se fraturadas onde estão encaixados veios de quartzo que portam barita e subordinadamente galena.

Duas ocorrências de barita já foram descritas: a de Carnaubinha a leste do distrito de Inhuporanga, no município de Caridade e a lagoa do Senador no município de Quixeramobim, mais precisamente na localidade de riacho do Juá.

Com a realização deste prospecto espera-se detectar a continuidade das ocorrências já cadastradas e selecionar as áreas para requerimento de pesquisa.

METODOLOGIA

A partir dos locais das ocorrências cadastradas,

serão perseguidas as continuidades dos veios de quartzo, que contêm barita e galena, com a abertura de trincheiras e poços onde se fizer necessário, sendo coletadas amostras de solo e/ou rocha para estudos petrográficos, de seções polida e geoquímicos. Os resultados obtidos serão integrados num relatório que deverá oferecer subsídios para possíveis requerimentos de pesquisa.

As atividades terão a duração de 30 (trinta) dias.

PESSOAL

01 geólogo N. 65.

01 motorista N. 32

braçais - contratados no local

ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA

Os custos dos trabalhos a serem realizados estão orçados em Cr\$ 515.725,00.

5.2 - Diamante no Sul do Piauí

SUBSTÂNCIA: Diamante

ÁREA E LOCALIZAÇÃO

A área proposta localiza-se no sul do Piauí mais precisamente nos municípios de Gilbuês e Monte Alegre.

JUSTIFICATIVAS

A região sul do Piauí, mais precisamente a área compreendida pelos municípios de Gilbuês e Monte Alegre é atualmente a principal área do nordeste onde ocorre diamante em placers.

Estas ocorrências diamantíferas secundárias são

conhecidas de longa data, porém a área fonte é desconhecida, apesar da existência comprovada de pelo menos três corpos kimberlíticos e dezenas de estruturas circulares possivelmente relacionadas a intrusões kimberlíticas.

Várias frentes de trabalhos em regime de garimpa estão instaladas nesta área, com produção significativa de diamantes.

Como o diamante, notadamente o diamante industrial é prioritário para pesquisa da CPRM, deverão ser indicadas após a realização deste prospecto, áreas para trabalhos em detalhe, através das pesquisas próprias da companhia.

METODOLOGIA

Constarão deste prospecto, os trabalhos geológicos nos locais previamente selecionados, ainda não ocupados do Alvarás de Pesquisa de Terceiros, mas que tenham ocorrências ou sítios de lavra antiga de diamante. Concomitantemente, serão observados os métodos atuais para a extração do diamante deste tipo de jazimento, bem como a coleta de amostras para confirmação da existência do diamante que nos interessa.

No final dos trabalhos será apresentado um relatório indicando as áreas disponíveis para requerimentos e trabalhos de pesquisas em detalhe.

As despesas orçadas para estas atividades atingem um montante de Cr\$ 1.110.049,00 com prazo para execução de 45 (quarenta e cinco) dias.

PESSOAL

01 geólogo N. 70

01 motorista N. 32

braçais - contratados no local.

5.3 - Minerais de Pegmatitos em Solonópole, Itapiuna e Cristais

SUBSTÂNCIA: Berilo, Tantalita e outros

ÁREA E LOCALIZAÇÃO

A área proposta localiza-se nas porções noroeste e centro-leste do Estado do Ceará, nos municípios de Solonópole, Itapiuna e Cristais, numa superfície de aproximadamente 1.000 km².

JUSTIFICATIVAS

Nas regiões nordeste e centro-leste do Ceará, localizam-se as mais importantes mineralizações pegmatíticas do estado, com incidência maior nos municípios de Solonópole, Itapiuna e Cristais.

A CPRM (1979) em convênio com o Governo do Estado do Ceará, cadastrou 100 ocorrências pegmatíticas assim distribuídas por área: 33 em Cristais, 09 em Itapiuna e 58 em Solonopole; os minerais úteis encontrados são: berilo, columbo-tantalita, ambliogonita, espodumênio, lepidolita, cassiterita, turmalinas coradas com destaque especial para a mineralização litinífera.

Tendo em vista o caráter prioritário do litro, os pegmatitos portadores de espodumênio, ambliogonita e lepidolita deverão ser selecionadas dentro os demais com vistas os futuros requerimentos de pesquisa a serem procedidos pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

METODOLOGIA

Para a realização dos trabalhos de verificação "in loco" das áreas pegmatíticas pré-selecionadas envolvendo descrição minuciosa dos pegmatitos, análises e relatório sus

cito, deverão ser dispendidos Cr\$ 600.000,00 (seiscentos mil cruzeiros) no prazo de 1 (um) mês.

PESSOAL

01 geólogo N. 70

01 motorista N. 32

Pessoal de Apoio: CPRM

braçais - contratados no local

ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA

A execução dos trabalhos propostos foi orçada em Cr\$ 570.615,00

5.4 - Turfa e Xisto no Baixo Jaguaribe

ÁREA E LOCALIZAÇÃO

A - Xisto

As áreas sugeridas para o prospecto do xisto somam aproximadamente 240 km² e estão localizadas no baixo Jaguaribe, sendo limitadas pelas coordenadas:

Área I - Paralelos : 4°36' e 4°44' S
Meridianos : 38°50' e 38°53' WGr.

Área II - Paralelos : 4°54' e 4°59' S
Meridianos : 39°11' e 39°22' WGr.

As cidades de apoio mais próximas são: Aracati e Morada Nova, ambas ligadas à Fortaleza através de estradas asfaltadas (BR-304 e CE-119).

B -Turfa

A área do prospecto da turfa é de aproximadamente

500 km² e está localizada na faixa costeira próxima à Fortaleza, entre os meridianos 38°00' e 39°00' WGr.

Várias cidades situadas na zona litorânea ligadas à Fortaleza por estradas asfaltadas, poderão servir de apoio para os trabalhos de pesquisas.

SÚMULA GEOLÓGICA-METALOGENÉTICA

A - Xisto

A geologia das áreas sugeridas são constituídas por uma sequência de rochas de baixo grau metamórfico, representadas por quartzitos, xistos e/ou filitos algo esverdeados. Todo o pacote está situado numa estrutura do tipo sinclinal, que tem como embasamento rochas migmatíticas de composição granítica.

Dentro dos conceitos mais modernos, os xistos têm se revelado como rochas altamente prospectivas para fins energéticos.

B - Turfa

Durante a realização dos projetos Diatomito e Diatomito/Argila, executados pela CPRM/DNPM em 1975, foram caracterizadas várias lagoas portadoras de material turfáceo. Estudos mais recentes de laboratório realizados e uma amostra procedente de uma destas lagoas (Lagoa do Coité), revelaram os seguintes resultados:

Nitrogênio amniacal e albuminóide (N)	39,52 mg %
Sódio (Na).....	0,00 mg %
Potássio (K).....	0,00 mg %
Anidrido fosfórico (P ₂ O ₅).....	29,58 mg %

METODOLOGIA

Pesquisa bibliográfica objetivando conhecer a geo

logia das áreas constituídas dos metapelitos, bem como selecionar as lagoas mais significativas.

Fotointerpretação das imagens de radar e fotografias aéreas.

Amostragem geoquímica das rochas mais sugestivas.

A prospecção da turfa será feita com trados helicoidais, constando da coleta de 1 amostra por cada lagoa, cujo material coletado será acondicionado em sacos plásticos devidamente fechados a fim de preservar a umidade natural.

Fazer vistoria das lagoas selecionadas para averiguar sua situação legal.

As amostras coletadas, serão submetidas a testes específicos para avaliação de seus caracteres físico-químicos. O material coletado nas lagoas será submetido à análise químicas objetivando sua aplicação como fertilizantes agroindustriais e recursos energéticos.

Será elaborado um pequeno relatório com os resultados obtidos e indicação de áreas para requerimento de pesquisa.

PESSOAL E PRAZO

- 1 - Pessoal : 01 geólogo N. 68
 01 motorista N. 32
- 2 - Prazo : 01 mês.

ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA

Os custos dos trabalhos a serem realizados estão orçados em Cr\$ 1.200.000,00.

5.5 - Esmeralda em Tauã

SUBSTÂNCIA: Esmeralda

ÁREA DE LOCALIZAÇÃO: Região de Tauá

A área do prospecto é de aproximadamente 11.300 km², está situada na região SW do Estado do Ceará, cujos domínios estão compreendidos entre os paralelos 39°40' e 40°25' S e meridianos 5°20' e 6°20' WGr.

A cidade de apoio mais próxima é Tauá, estando localizada na BR-020, asfaltada, que liga esta cidade à Fortaleza (CE) e Picos (PI).

SÚMULA GEOLÓGICA

A geologia da área é constituída por rocha do Complexo Independência, representadas por gnaisses, quartzitos, metagrauvacas, leptinitos, calcários cristalinos e lentes de anfibolitos. Associadas a este complexo são encontradas plutônicas granulares identificadas como dioritos, gabros e noritos.

Em décadas passadas a localidade de Boa Esperança, situada no distrito de Carrapateiras-CE, já foi alvo de pesquisa e extrações de esmeraldas.

Após a conclusão do Projeto Rio Jaguaribe (CPRM/DNPM - Campos et alii, 1976) foram assinaladas várias ocorrências de zonas portadoras de cromita, bem como a presença de diques granitóides de composição pegmatítica, relacionados com a região em apreço.

Esse passado mineiro aliado aos novos conhecimentos geológicos adquiridos sobre a região de Tauá, constituem informações alvissareiras sobre a possível existência de novas ocorrências de esmeraldas em outros setores deste município.

METODOLOGIA

Pesquisa bibliográfica visando obter informações

geológicas da área em apreço.

Fotointerpretação das imagens de radar e fotografias aéreas com a finalidade de detectar novos diques ácidos interceptando as rochas básicas.

Estudo minucioso do contato dos diques intrusivos, através do estudo macroscópico "in loco" e coleta de amostras em poços, trincheiras e solo, conforme a necessidade para estudos petrográficos.

Os trabalhos de campo serão executados em 30 dias cujos resultados obtidos serão apresentados em um relatório, onde também serão assinaladas as áreas mais sugestivas para pesquisas do bem mineral em apreço.

PESSOAL

01 geólogo N. 64

01 motorista N. 32

peçoal de apoio - braçais contratados no local.

ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA

Os custos para execução dos trabalhos propostos estão orçados em Cr\$ 1.200.000,00.

5.6 - Ouro na Costa do Maranhão

SUBSTÂNCIA: Ouro

ÁREA E LOCALIZAÇÃO: Costa do Maranhão

A área proposta localiza-se nas faixas costeiras do Maranhão mais precisamente entre os rios Gurupi e Turiasú, cujos domínios estão compreendidos entre os paralelos 1°00' e 2°00' e os meridianos 44°30' e 46°30'.

A área situa-se nos municípios de Vizeu, Carutape

ra, Luis Domingues, Godolfredo Viana, Cândido Mendes e Turiasú.

JUSTIFICATIVAS

Várias ocorrências de ouro foram descritas na faixa costeira do noroeste do Maranhão, notadamente nos elúvio-coluviões e aluviões das áreas situadas nas bacias dos rios Gurupi, Maracassumê, Turiassú e Tromai e nas cangas quartzosas onde afloram litologias do arqueozóico e proterozóico inferior constituintes do Grupo Gurupi (anfíbolitos, filitos, hematíticos, mica-xistos, ardósias e quartzitos) e Associação Anorogênica Tromai (tonalitos, quartzo-andesitos, granitos e subordinadamente trondhzenitos, granodioritos, riolitos e dacitos), o que levou a Superintendência Regional de Fortaleza a indicar esta área para trabalhos de prospecção a fim de selecionar áreas mais promissoras para ouro na região e posteriormente serem requeridas.

METODOLOGIA

Com os pontos previamente selecionados para trabalhos de prospecção, serão executadas as seguintes atividades no prazo de 45 (quarenta e cinco) dias:

- a - Coleta de concentrados de batéia de material detrítico, cujo volume deverá ser sempre superior a $1,0 \text{ m}^3$;
- b - Descrição minuciosa das ocorrências cadastradas com coleta de amostras de rocha e concentrados de batéia;
- c - Análise visual para ouro, e quando detectado enviar para o LAMIN para determinar o ouro total;
- d - Relatório.

PESSOAL

01 geólogo N. 70

01 motorista N. 32

braçais - contratados no local

ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA

O custo para execução dos trabalhos propostos fo
ram calculados em Cr\$ 1.054.049,00.

VI. - TRABALHOS DE PRÉ-PESQUISA

Foram elaboradas sugestões para trabalhos de pré-pesquisa em áreas recomendadas por projetos já executados pela CPRM em Convênio com o DNPM.

6.1 - Fluorita no Noroeste do Ceará

6.1.1 - Introdução

O flúor, principal elemento constituinte da fluorita (CaF_2), com o desenvolvimento da indústria química notadamente a petroquímica e energia atômica (hexafluoreto de urânio), aliado do próprio uso da fluorita (ácidos, metalurgia, cerâmica, etc.), fez com que tal mineral se tornasse de vital importância no desenvolvimento de um país, tornando-se prioritário nos trabalhos de pesquisa geológica.

No Brasil assim como no resto do mundo, o consumo da fluorita vem aumentando gradativamente e com a descoberta de novas jazidas, haverá a contribuição para o aumento dos valores de exportações, o que é anseio maior do governo.

Rochas graníticas intrusivas e calcáreas aliadas a falhamentos moderados são os condicionamentos geológicos que melhor se apresentam para se ter uma ocorrência, e tais condições se mostram nos municípios de Sobral, Meruoca e Mocambo, Estado do Ceará (granitos Meruoca, Mocambo, Barriga e São Paulo e calcáreo do Grupo Frecheirinha), o que conduziu a Superintendência Regional de Fortaleza, através da sua Divisão de Pesquisas Próprias, sugerir que as áreas assinaladas no mapa anexo fosse requeridas.

6.1.2 - Localização e Vias de Acesso

As áreas em questão, sugeridas para requerimento situam-se nos municípios de Sobral, Meruoca, Alcântaras e Mocambo no noroeste do Estado do Ceará.

Em linha reta distam de Fortaleza, 200 quilômetros. O acesso pode ser feito por via férrea (RFFSA) de Fortaleza a Sobral e daí por estradas pavimentadas e carroçáveis cortam as áreas. O outro meio para se alcançar as áreas pode ser feito partindo de Fortaleza à Sobral pela BR-222 numa distância de 220 quilômetros e daí por estradas pavimentadas e carroçáveis no âmbito das áreas requeridas.

6.1.3 - Aspectos Fisiográficos e Geomorfológicos

A porção noroeste do Estado do Ceará se caracteriza por apresentar um clima semi-árido com duas estações bem distintas: a chuvosa que começa em dezembro estendendo-se até fins de maio com máxima pluviometria em fevereiro e março e a outra seca nos meses restantes do ano. A temperatura oscila entre 23°C e 40°C como numa média de 30°C. A vegetação é típica de caatinga, com arbustos e raras árvores de maior parte nas áreas de drenagem (Oiticica), além de Jurema, Sabiã, Carnaúba, etc.

A drenagem é representada por rios e riachos intermitentes, pertencentes as bacias dos rios Acaraú e Coreaú. O relevo é localmente diferenciado, destacando-se as serras de Meruoca, Mocambo, Barriga, São Paulo e Ibiapaba, da planície.

6.1.4 - Geologia

Quando da execução do Projeto Jaibaras (1973) na escala 1:100.000, foram registradas ambiências geológicas altamente favoráveis metalogeneticamente, destacando a sequência carbonatada, correlacionável ao Super Grupo Bambuí. Esta sequência, por suas características é reconhecida como prospectiva para fluorita e sulfetos do tipo Mississippi Valley. A ocorrência de granitos intrusivos nos sedimentos Bambuí, ocasionando auréolas de termometamorfitos, pode ter propiciado a formação de depósitos minerais nas zonas de contato.

A existência de uma fase pneumatológica-hidrotermal rica em flúor, associada a esses granitos realça a importância metalogênica da zona de contato entre o Super Grupo Bambuí e as intrusões pós-orogênicas.

Como se vê, o potencial metalogenético da sequência sedimentar carbonatada e de sua zona ou contato com os granitos pós-orogênicos deve ser avaliado face às suas possibilidades de se constituírem importante distrito mineiro.

A estratigrafia da região pode ser assim caracterizada:

Pré-cambriano Indiviso - representado por gnais-ses, xistos, quartzitos, migmatitos e granitóides "sensu lato".

Eo-Cambriano - está representado pelo Super Grupo Bambuí como um conjunto de epimetamorfitos, notadamente calcários pretos e azulados com eventuais horizontes margosos e silticos da Formação Frecheirinha.

Cambro-Orodoviciano - constituído por granitóides, tipo Meruoca que são verdadeiros "stocks" pós-orogênicos de granitos monzoníticos e hornblenda-biotita-granitos, intrusivos no Super Grupo Bambuí e Grupo Jaibaras representado por uma sequência sedimentar (conglomerados, arenitos, folhelhos e calcários) e vulcânicas (basaltos, andesitos, dacitos e riolitos).

Siluro-Devoniano - a Formação Serra Grande está representada por conglomerados e arenitos grosseiros, arcoseanos ou caulínicos com intercalações de siltitos e folhelhos.

Complementando o quadro estratigráfico, apresentam-se as cascalheiras e terraços de idade Tércio - quaternária e as aluviões quaternárias.

O arcabouço estrutural é essencialmente caracterizado pela dominância de grandes falhamentos, que se sobrepõem nitidamente aos elementos de uma fase anterior de tectô

nica plástica. O escudo pré-Cambriano, apresentou-se em uma sucessão de "horsts" e "grabens" geralmente orientados de nordeste para sudeste denunciando grande mobilidade tectônica da região, nos períodos finais do pré-Cambriano e no Paleozóico Inferior, com reativações secundárias em épocas mais recentes.

6.1.5 - Programa dos Trabalhos de Pesquisa

6.1.5.1 - Compilação Bibliográfica e Fotointerpretação

Nos dois primeiros meses será feita uma análise bibliográfica com avaliação e reanálise dos dados disponíveis, principalmente os do Projeto Jaibaras. Simultaneamente será feito um estudo de fotointerpretação com base em fotografias aéreas na escala 1:25.000, objetivando caracterizar as principais feições geológico-estruturais das áreas. Está também prevista a ampliação de fotos para a escala 1:10.000, onde serão efetuadas a identificação e separação de possíveis zonas de interesse, assim como para a elaboração de bases cartográficas.

6.1.5.2 - Mapeamento Geológico Sistemático

Após a conclusão do mapa fotogeológico das áreas será dado início ao mapeamento geológico na escala 1:25.000 com checagem dos dados de fotointerpretação, que servirá de base para os trabalhos a serem realizados posteriormente. As tarefas de campo serão dirigidas em função dos objetivos pré estabelecidos, concentrados as investigações preferencialmente nos setores mineralizados ou potencialmente mineralizados.

Está prevista a coleta de 15 amostras de rocha para análises petrográficas, química e espectrográficas para os 30 elementos-padrão.

6.1.5.3 - Prospecção para Poços e Escavações

Está previsto a escavação de 1.000 metros cúbicos de material através de 10 trincheiras e 30 poços distribuídos convenientemente nos pontos selecionados pelos trabalhos anteriores, sendo coletadas 100 amostras para serem analisadas.

6.1.5.4 - Sondagem

Após a compatibilização dos dados obtidos pelo mapeamento geológico e prospecção, serão locados furos de até 100 m de profundidade com uma previsão de 1.000 metros de perfuração.

6.1.5.5 - Serviços de Laboratório

Petrograficamente serão analisadas 30 amostras de rocha, das quais 15 foram coletadas durante o mapeamento geológico e 15 na etapa de sondagem.

Estão previstas análises para 13 óxidos e 5 amostras de rocha e 5 de seção polida, bem como 100 amostras coletadas nas escavações e poços, serão analisadas os 30 elementos-padrão.

Quatrocentas amostras coletadas na etapa de sondagem e etapas anteriores sofrerão análise específicas para flúor.

6.1.5.6 - Serviços de Apoio

6.1.5.6.1 - Abertura de Picadas

Serão abertos 100 quilômetros de picadas para o mapeamento geológico e serviços de prospecção.

6.1.5.6.2 - Abertura e Reparo de Estradas

Para esta etapa estão previstos os reparos de 20 quilômetros de estradas e abertura de outros 15 quilômetros, de modo a tornar possível o acesso às áreas-alvo selecionadas.

6.1.5.7 - Relatório

Será apresentado relatório circunstanciado do qual constarão todos os elementos mencionados no Art. 26 do Regulamento do Código de Mineração.

6.1.6 - Estimativa Orçamentária

Os trabalhos foram orçados em Cr\$ 19.000.000,00 para um período de 12 meses.

6.2 - Fluorita em Solonópole-Ce

6.2.1 - Considerações Gerais

Com o desenvolvimento industrial das regiões norte-nordeste, cresce as necessidades em suprimento das matérias prima básicas. Entre estes insumos carentes, a fluorita merece atenção por parte dos órgãos de planejamento, objetivando o emprego deste mineral em grandes Projetos Industriais a serem desenvolvidos nestas regiões.

No Estado do Ceará, está sendo implantado um polo siderúrgico com a instalação de, entre outros projetos, uma usina de laminadores planos da Siderbrás.

Outros centros potencialmente consumidores, serão os estados do Pará e Maranhão com a futura instalação de grandes complexos industriais para o aproveitamento das reservas minerais, notadamente aquelas do Pará.

As reservas brasileiras estão praticamente todas

situadas nos estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo, se fazendo necessário do ponto de vista econômico, reservas mais próximas dos centros consumidores.

Fatores geológico-estruturais condicionam a favorabilidade de certas ocorrências de fluorita no Estado do Ceará, dentre as quais, destaca-se a de Casa Nova do Boqueirão, município de Solonópole.

6.2.2 - Localização e Vias de Acesso

A área sugerida para requerimento está situada no município de Solonópole, na região centro-oriental do Estado do Ceará, cuja sede municipal dista de Fortaleza 220 km na direção SSW.

O acesso à área pode ser feito a partir de Fortaleza até a cidade de Senador Pompeu, através de estrada asfaltada numa extensão em torno de 250 km. A partir de Senador Pompeu percorre-se 53 km por estrada de revestimento solto até a cidade de Solonópole. Daí, atinge-se a área por estrada carroçável de razoável qualidade numa distância de 15 km em direção NE. A cidade de Senador Pompeu é também servida por via férrea (Rede Ferroviária Federal) partindo de Fortaleza.

6.2.3 - Aspectos Fisioográficos

A área em apreço acha-se inserida na zona fisiográfica do sertão cearense, numa região de domínio de clima semi-árido caracterizado por duas estações climáticas: um período chuvoso que se estende geralmente de janeiro a maio e o seco nos meses restantes.

A vegetação é composta essencialmente de formações arbustivas e grande número de cactáceas. Suas variações dizem respeito ao porte e densidade, isto, de acordo com as condições climáticas e edáficas locais.

A drenagem é do tipo dendrítico e bastante densa,

em função da impermeabilidade dos terrenos cristalinos, representada por pequenos rios e riachos de regime irregular afluentes de riacho do sangue, tributário do médio Jaguaribe.

A feição morfológica dominante caracteriza-se por extenso pediplano com formas residuais elevadas causadas por diferenciações locais, devidas as variações litológicas e em parte a tectônica raptural.

6.2.4 - Aspectos Geológicos da Área

Na área objeto da presente sugestão afloram rochas Pré-Cambriana individualizadas nas seguintes unidades estratigráficas: Complexo Caicó e Grupo Ceará.

Complexo Caicó - esta unidade foi definida por Munnier (1964) como uma sequência de gnaisses e migmatitos com intercalações de metarcósios. Constitue uma associação litológica bastante variada com predominância de gnaisses e migmatitos. As rochas dessa unidade apresentam foliação cataclástica que varia desde gnaisses facodais cataclásticos até ultra-milonito (Campos et alii, 1979). A direção preferencial do "trend" regional é no sentido NE-SW, com variações locais N-S.

Os filões de fluorita encontram-se encaixados em gnaisse cataclástico, muitas vezes migmatizado exibindo zonas com intensa feldspatização. São conhecidas pelo menos duas ocorrências (ver fichas de ocorrências em anexo) que constituem possivelmente um "trend" estrutural, que se estende por mais de 50 km.

Grupo Ceará - classifica-se como uma sequência eclogítica, parametamórfica constituída de quartzitos e mica xisto. Distribui-se numa longa e estreita faixa denominada "Zona de Óros" (Campos et alii, op. cit.).

Quaternário - são os depósitos aluvionares, restrito principalmente ao leito do riacho do Sangue, normalmente de espessura reduzida, constituído de areias, cascalhos

e argilas.

6.2.5 - Programa dos Trabalhos de Pesquisa

Com o intuito de se conhecer os parâmetros geológico-econômicos das ocorrências, será desenvolvido um programa sistemático de pesquisa mineral na área sugerida, pormenorizada a seguir, em cumprimento ao que prescreve o Código de Mineração.

6.2.5.1 - Compilação de Dados e Preparação de Bases Geológicas e Cartográficas

Nesta fase será feito um levantamento bibliográfico, com coleta de informações geológicas pertinentes ao assunto, aliado a uma fotointerpretação preferencialmente em escala de 1:25.000 ou mesmo 1:10.000, uma vez que o filão conhecido é de espessura reduzida. Com base nestes dados e a ampliação de carta planimétrica do S.G.E, serão confeccionados mapas geológicos e cartográficos em escala de 1:25.000.

6.2.5.2 - Mapeamento Geológico

A fase de mapeamento geológico, consiste na identificação dos principais parâmetros litológicos e estruturais concernentes à mineralização. Além disso, servirá para locação dos trabalhos desenvolvidos durante a pesquisa, tais como: escavações de poços, locação dos furos de sonda, amostragem e resultados pertinentes, etc, de modo que, sofrerá contínuas e sistemáticas atualizações.

6.2.5.3 - Prospecção Geoquímica

Concomitantemente ao mapeamento geológico, será desenvolvido uma prospecção geoquímica de solos, no sentido de definir novos vieiros não aflorantes em superfície, bem como fixar prioridades para os trabalhos de trincheiras, po

ços e sondagem. Estão previstas a coleta de solos com 360 amostras distribuídas da seguinte maneira: na área próxima ao vieiro serão coletadas 140 amostras em malha 5 x 500 m. Nas áreas laterais (2) serão coletadas 220 amostras em malha 50 x 500 m. Essas amostras serão analisadas especificamente para flúor.

6.2.5.4 - Topografia

Os trabalhos topográficos se restringirão a demarcação das áreas e a locação e nivelamento dos furos de sonda previstos.

6.2.5.5 - Escavações Superficiais

Serão executados poços e/ou trincheiras de pesquisa em locais previamente selecionados, em confronto com os dados do mapeamento geológico e prospecção geoquímica.

6.2.5.6 - Sondagem

Com base nos resultados obtidos nas etapas anteriores, serão executados cerca de 1.000 metros de sondagem à diamante a uma profundidade máxima de 100 metros.

6.2.5.7 - Serviços de Laboratório

Nesta etapa serão analisadas as amostras coletadas durante a realização do mapeamento geológico, prospecção geoquímica e dos testemunhos de sondagem, estando prevista as seguintes análises:

Petrográficas - a fim de se definir as litologias presentes na área sugerida, serão realizadas 20 análises petrográficas em rochas coletadas na fase de mapeamento e testemunhos de sondagem.

Absorção Atômica - serão realizadas cerca de 360

análises para a determinação de flúor em amostras de solos.

Espectrografia de Emissão serão efetuadas análises espectrográficas semi-quantitativa para os 30 elementos-padrão de 50 amostras.

6.2.5.8 - Serviços de Apoio de Campo

No decorrer dos trabalhos de pesquisa serão necessários serviços auxiliares tais como: abertura de estradas e picadas para os locais de sondagem e auxílio no desenvolvimento dos trabalhos de geologia, de superfície, transporte de pessoal e equipamentos, acampamentos provisórios para equipe de sondagem, entre outros.

6.2.5.9 - Relatório Final

De acordo com o que prescreve o Regulamento do Código de Mineração, os resultados dos trabalhos de pesquisa serão apresentados ao DNPM um relatório circunstanciado contendo as informações obtidas. Nesse relatório constarão todos os elementos mencionados no Art. 26 desse Regulamento, incluindo o cálculo de reserva para a área requerida.

6.2.6 - Equipe Executora

Para a execução das atividades previstas no presente Estudo de Viabilidade de Pesquisa, será necessário a seguinte equipe técnica:

- 01 geólogo N. 67 - Chefe do Projeto
- 01 geólogo N. 61
- 01 técnico em mineração N. 47

A equipe de apoio, em tempo parcial, constará de:

- 01 auxiliar de escritório N. 35
- 01 desenhista N. 45
- 01 motorista N. 34
- 10 trabalhadores braçais

As atividades de sondagem rotativa e de análises de laboratório serão executadas pelos órgãos específicos da CPRM.

6.2.7 - Coordenação e Supervisão Técnica

Os trabalhos de pesquisa deverão ser executados pela Divisão de Pesquisas Próprias - DIVPEP da SUREG-FO e supervisionados pela Divisão de Controle Técnico - DICTEC, do DEPEP, da Superintendência de Recursos Minerais.

6.2.8 - Prazo de Execução

O prazo de execução deverá ser desenvolvido durante 12 meses conforme cronograma anexo.

6.2.9 - Previsão Orçamentária

A previsão orçamentária das fases de compilação de dados, verificação geológica, sondagem, análises e relatório final foi calculada tendo em vista uma duração de 12 meses.

Sobre o custo direto, foram acrescentados 40% de custos indiretos, chegando a uma previsão de Cr\$ 15.769.077,00 para a execução do Projeto.

6.3 - Enxôfre na Formação Parapuí-Noroeste do Ceará

6.3.1 - Introdução

Ao adotar as regiões norte e nordeste de uma infraestrutura siderúrgica-industrial, com o consequente aproveitamento dos recursos naturais e humanos, o Governo Federal estará adotando medidas de ampla repercussão sócio-econômica pela implantação de unidades de tratamento de minérios nestas regiões. Iniciativas neste sentido já foram tomadas, pois há perspectivas de instalação, a curto prazo, das usi

nas do Projeto Carajás (Pará/Maranhão), de Pedra Verde (no roeste do Ceará) e de Itatira (centro do Ceará). Por outro lado, há possibilidades de implantação, a médio prazo, de outras unidades industriais, dependendo do bom êxito das pesquisas de cobre em Aurora (CE) e São Julião (PI).

Empreendimentos desta natureza exigem grande consumo de enxôfre, na forma de ácido sulfúrico, porquanto esta substância tem sido amplamente utilizada no processamento de metais não ferrosos, na lavagem de minérios, na produção de fertilizantes, etc. Embora considerado uma substância carente, a demanda de enxôfre tende a crescer no Brasil com a implantação desses novos projetos industriais e também em decorrência das novas diretrizes adotadas pelo governo no que concerne ao setor agrícola. Isto posto, justifica-se a necessidade de obtenção do ácido sulfúrico a partir da pirita, mineral-minério com amplas possibilidades de ocorrências nas efusivas básicas e intermediárias da Formação Parapuí, unidade litológica potencialmente favorável às mineralizações de Cu-Pb-Zn-S (pirita), o que conduziu a Superintendência Regional de Fortaleza, através da sua Divisão de Pesquisas Próprias, sugerir as áreas assinaladas no mapa anexo, fossem requeridas para pirita (enxôfre).

6.3.2 - Localização e Vias de Acesso

Servida por um razoável sistema viário cujo componente básico é a BR-222, a micro-região do Médio-Baixo Acaraú engloba as principais exposições do vulcanismo Parapuí "suite" de rochas efusivas potencialmente favoráveis às mineralizações de S (pirita).

Sobral, importante polo sócio-econômico - cultural regional, liga-se à Fortaleza pela BR-222 (220 km) ou pela RFFESA. A rodovia estadual CE-59 faz a conexão Sobral - Santana do Acaraú-Morrinhos, ao longo de 72 km aproximadamente. Opcionalmente, o acesso à Fortaleza, a partir de Morrinhos é feito pela CE-16 (Morrinhos-Umirim) e pela BR-222 (Umirim

Fortaleza). Contudo, as áreas propostas são seccionadas apenas por caminhos e trilhos de difícil acesso.

6.3.3 - Aspectos Fisiográficos e Geomorfológicos

A porção noroeste do Estado do Ceará se caracteriza por apresentar um clima árido com duas estações bem distintas: a chuvosa que começa em dezembro estendendo-se até fins de maio com máxima pluviometria em fevereiro e março e a outra seca nos meses restantes do ano. A temperatura oscila entre 23°C e 40°C. A vegetação é típica de caatinga, com arbustos e árvores de maior parte nas áreas de drenagem (Oiticica), além de Jurema, Sabiá, Carnaúba, etc.

A drenagem é representada por rios e riachos intermitentes, pertencentes as bacias dos rios Acaraú e Coreaú. O relevo é localmente diferenciado, destacando-se as serras Meruoca, Mocambo, Barriga, São Paulo e Ibiapaba da planície.

6.3.4 - Aspectos Geológicos da Área

Os vulcanitos cambro-ordoviciano da Formação Parapuí tem suas áreas de ocorrências balizadas pelo "graben" Jaibaras, proeminente unidade geotectônica do noroeste do Estado do Ceará. Na seção setentrional do "graben" ocorrem os mais extensos derrames, destacando-se os complexos espiliticos de serrote do Madeiro e de Parapuí, localizados a norte e nordeste de Sobral, respectivamente.

A Formação Parapuí recobre discordantemente ora os conglomerados da Formação Massapê, ora os psamitos da Formação Pacujá, e petrograficamente as lavas constituem basaltos, andesitos, diabásios, dacitos e riolitos, geralmente espilitizados e queratorifizados, além de gabros, diabásios, dacitos e riolitos porfiríticos, com ampla predominância dos litotipos de caráter básico e intermediário.

Farina, M. et alii (Projeto Jaibaras, 1973) constaram o caráter misto dos vulcanismo Parapuí, coexistindo as

séries toleíticas e calci-alcalinas e, conforme os mesmos autores, os estudos petrográficos e petroquímicos da Formação Parapuí revelaram a existência de uma tipologia altamente favorável à ocorrência de mineralização do tipo vulcanogênico na associação Cu-Pb-Zn-S (pirita).

A recorrência do vulcanismo que deu origem à unidade litoestratigráfica manifesta-se claramente no serrote do Madeiro, onde sucessivos derrames estão testemunhados por níveis de lavas amigalóides intercalados em bancos maciços de lavas e evidências de campo apontam esse serrote como o principal foco emissor do vulcanismo Parapuí.

Os intensos processos de espilitização, evidenciados pela metassomatose sódica dos plagioclásios, cálcicos originais nas séries toleíticas e calci-alcalinas e as prováveis estruturas "pillow-lavas" caracterizam o ambiente marinho, ou pelo menos sub-aquático, das emissões vulcânicas.

6.3.5 - Programa dos Trabalhos de Pesquisa

Este plano de pesquisa será desenvolvido nas áreas a serem requeridas, visando ao conhecimento das mesmas e ao cumprimento dos dispositivos do Código de Mineração no que concerne à pesquisa mineral.

6.3.5.1 - Compilação de Dados e Preparação de Bases Cartográficas e Geológicas

Nesta fase será feita a coleta de informações geológicas e minerais, sendo os resultados plotados em bases cartográficas planimétricas em escala 1:25.000, assim como serão executados trabalhos de fotointerpretação, objetivando caracterizar as principais feições geológico-estruturais das áreas sugeridas, estando previstos dois meses para sua execução.

6.3.5.2 - Mapeamento Geológico

A nível de semi-detalle está realizado o levantamento geológico na escala 1:25.000, visando à homogeneização dos dados obtidos na pesquisa bibliográfica, com previsão de três meses para sua execução. Posteriormente, após serem de terminados os alvos, será efetuado o mapeamento em detalhe (1:5.000) dos mesmos, estando previstos cinco meses para executá-lo.

6.3.5.3 - Serviços Topográficos

Os trabalhos de topografia restringir-se-ão à de marcação das áreas e ao nivelamento dos furos de sonda previstos, com duração de três meses para sua execução.

6.3.5.4 - Sondagem

A partir dos resultados obtidos nas etapas anteriores, será elaborado um programa de sondagens com 10 (dez) furos de sonda de profundidade média de 100 metros, totalizando 1.000 metros perfurados. Esta fase terá a duração de sete meses.

6.3.5.5 - Análises

As amostras coletadas durante o mapeamento geológico e a sondagem serão analisadas, com a finalidade de orientar na locação dos furos e para a determinação das características físico-químicas do material que constitui os testemunhos.

Estão previstas as seguintes análises:

- petrográficas - 20 análises
- químicas (óxidos) - 10 análises
- espectrográficas para os 30 elementos-padrão - 300 análises
- seção polida - 10 análises

6.3.5.6 - Trabalhos Auxiliares

No decurso das pesquisas serão realizadas trabalhos auxiliares tais como a instalação de acampamentos provisórios, transporte de pessoal e de equipamentos, escavações e poços, abertura e reparo de estradas, etc.

6.3.5.6.1 - Escavações e Poços - : prevê-se a remoção de 1.000 m³ de material na abertura de poços e trincheiras.

6.3.5.6.2 - Abertura e Reparo de Estradas -: está prevista a abertura de 25 km de estradas e o reparo e/ou melhoria em 10 km de estradas já existentes.

6.3.5.7 - Relatório Final

No final dos trabalhos de pesquisa, será apresentado ao DNPM um relatório circunstanciado contendo os resultados obtidos. Neste relatório constarão todos os elementos mencionados no Art. 26 do Regulamento do Código de Mineração incluindo o cálculo da reserva para cada área requerida.

6.3.6 - Equipe Executora

Para a execução das atividades previstas será necessária a seguinte equipe técnica:

- 01 geólogo N. 72
- 02 geólogos N. 61
- 01 técnico em mineração N. 47

A equipe de apoio, em regime de tempo parcial, constará de:

- 01 auxiliar de escritório N. 35
- 01 desenhista N. 35
- 10 trabalhadores braçais

As atividades de sondagem rotativa e análise de laboratório serão executadas pelos órgãos específicos da CPRM

6.3.7 - Coordenação e Supervisão Técnica

Os trabalhos de pesquisa deverão ser executados pela Divisão de Pesquisas Próprias - DIVPEP da SUREG-FÓ, e supervisionados pela Divisão de Controle Técnico-DICTEC, do DEPEP, da Superintendência de Recursos Minerais.

6.3.8 - Prazo de Execução

O prazo para execução deverá ser desenvolvido durante 15 meses, conforme o cronograma em anexo.

6.3.9 - Estimativas Orçamentárias

Os custos para execução foram orçados em Cr\$ 23.829.650,00.

6.4 - Enxôfre na Formação Santana - Sul do Ceará

6.4.1 - Introdução

O enxôfre e o ácido sulfúrico tem seus usos largamente empregados na produção de fertilizantes, bem como no processamento de metais não ferrosos, lavagem de minérios etc. No momento é considerado como carente no Brasil e se tornará ainda mais, com o desenvolvimento do setor agrícola, meta prioritária do governo, bem como o advento da instalação de usinas de tratamento de minérios.

No nordeste e norte do Brasil, tem-se a previsão da implantação a curto prazo de no mínimo 3 (três) usinas de tratamento de minérios Projeto Carajás no Pará/Maranhão, Pedra Verde no noroeste do Ceará, Itatira no centro do Estado do Ceará e a médio prazo, de mais duas, caso se concretizem os resultados esperados para cobre (Cu) em Aurora (CE) e São

Julião (PI). Aliado ao largo uso na agricultura como fertilizantes obtidos do enxôfre, justifica a necessidade de se procurar a obtenção do enxôfre e conseqüentemente no ácido sulfúrico a partir da Gipsita, que tem ampla ocorrência na Formação Santana, de idade cretácea, fator que conduziu a Superintendência Regional de Fortaleza, através da sua Divisão de Pesquisas Próprias sugerir que as áreas marcadas no mapa anexo fossem requeridas para Gipsita (enxôfre).

6.4.2 - Localização e Vias de Acesso

A área a ser requerida, localiza-se em terras pertencentes ao município de Santana do Acaraú, Estado do Ceará, cuja sede municipal dista de Fortaleza em linha reta 400 quilômetros.

O acesso à área pode ser feito a partir de Fortaleza até a cidade de Barbalha através de estrada asfaltada (BR-116) numa extensão de 600 km. A partir de Barbalha atinge-se a área propriamente dita por estrada carroçável, de razoável qualidade numa distância de 15 quilômetros.

Outro meio de acesso a cidade de Barbalha é a utilização de via férrea - RFFSA. A partir de Barbalha atinge-se a área por estrada carroçável como foi dito no parágrafo anterior.

6.4.3 - Aspectos Fisiográficos e Geomorfológicos

A área em destaque está inserida numa região de domínio de clima semi-árido de baixa latitude (Bash), caracterizado por duas estações distintas, a chuvosa ou "inverno" que se estende geralmente de janeiro a abril e a seca ou "verão" que se prolonga pelos 8 (oito) meses restantes do ano, com quase ausência de chuva.

A vegetação é extensiva, uniforme, densa de médio a grande porte.

A drenagem na zona ocupa pela Formação Santana é

densa, miúda e ramificada enquanto na base das escarpas da Chapada do Araripe, existem numerosas fontes d'água permanentes; na zona da Chapada a drenagem é escassa face a sua elevada porosidade e permeabilidade (Arenito Exu).

6.4.4 - Aspectos Geológicos da Área

No âmbito da área sugerida para pesquisa, Moraes et alii (1976) quando da realização do Projeto Santana, apresentou um mapa geológico em escala 1:500.000 da Bacia Sedimentar da Chapada do Araripe, com as descrições de litologias depositadas em ambientes propícios para a formação de material carbonatado.

A Formação Santana, que sobrepõe a Formação Missão Velha, apresenta sua facies carbonatada inferior constituída por calcários laminados, uma camada de folhelho betuminoso com espessura média de 1,0 m, delimitando muitas vezes a porção superior da mesma. É provável que estes folhelhos tenham uma continuidade por mais de 170 quilômetros, uma vez que na região norte afloram sobrepostos aos calcários laminados de larga ocorrência nessa porção da chapada e na parte sul estão sotopostos à gipsita da facies evaporítica mais superior.

A unidade é equivalente a Formação Crato de Beurlen (1963) e foi chamada de facies carbonatada porque se constitui principalmente de calcário o qual encerra numerosas intercalações de folhelhos. Distingue-se da facies arenosa subjacente pelo caráter litológico e da facies subjacente porque esta se inicia por uma camada de gipsita e na falta do evaporito, por uma sequência variada de folhelho, siltito e marga.

A facies carbonatada é pouco representada na parte norte da chapada, distribui-se amplamente nos municípios de Santana do Cariri, Nova Olinda, Crato, Barbalha, Missão Velha, Abaiara e Porteiras, repousando sobre a facies arenosa.

6.4.5 - Programa dos Trabalhos de Pesquisa

6.4.5.1 - Fotointerpretação

Com base em fotografias aéreas na escala 1:25.000, será feito um estudo de fotointerpretação, objetivando caracterizar as principais feições geológico-estruturais dessas áreas. Está prevista a ampliação de fotos para a escala 1:10.000, onde serão efetuadas a identificação e separação de possíveis zonas de interesse, bem como servirá para a elaboração de bases cartográficas.

6.4.5.2 - Mapeamento Geológico

Em escala 1:5.000 será efetuado o mapeamento geológico de detalhe com identificação e mensuração de todos os parâmetros geológicos possíveis, servindo de base na interpretação dos dados geoquímicos e nas locações de poços e trincheiras.

Estão previstos coletas de amostras de rocha para análise petrográfica, química e 30 elementos-padrão.

6.4.5.3 - Levantamento Topográfico

A fim de delimitar as áreas concedidas por alvarãs de pesquisa e fazer o nivelamento dos furos, locação de trincheiras etc, estão previstos trabalhos de topografia.

6.4.5.4 - Escavações e Poços

Está prevista a escavação de 1.000 metros cúbicos de material, através de 10 trincheiras e 30 poços distribuídos convenientemente nos pontos selecionados pelos trabalhos anteriormente efetuados, com coletas de 50 amostras para serem analisadas.

6.4.5.5 - Serviços de Apoio

6.4.5.5.1 - Abertura de Picadas

Serão abertos 50 quilômetros de picadas para o mapeamento geológico e serviços de prospecção.

6.4.5.5.2 - Abertura e Reparo de Estradas

Para esta etapa estão previstos os reparos de 15 quilômetros de estradas e abertura de outros 10 quilômetros, de modo a tornar possível o acesso a área selecionada.

6.4.5.6 - Sondagem

A partir dos resultados obtidos nas etapas anteriores, será elaborado um programa de sondagens com 12 furos de sonda de profundidade média de 100 metros, o que totalizará 1.200 metros perfurados. Esta fase terá a duração de 5 meses.

6.4.5.7 - Análises

As amostras coletadas durante o mapeamento geológico, escavações e poços e a sondagem serão analisadas com a finalidade de orientar na locação dos furos e a determinação das características físico-químicas do material que constitui os testemunhos.

Estão previstas as seguintes análises:

- análise petrográfica
- análises espectrográficas para os 30 elementos-padrão
- análises químicas para óxidos

6.4.5.8 - Relatório Final

No final dos trabalhos de pesquisa, será apresentado um relatório circunstanciado contendo os resultados obtidos. Nesse relatório constarão todos os elementos necessários para o cálculo de reservas.

6.4.6 - Estimativa Orçamentária

Os custos foram orçados em Cr\$ 20.980.229,00.

6.5 - Gipsita na Região de Barra do Corda e Grajaú no Maranhão

6.5.1 - Introdução

Com ampla utilização nos mais variados setores industriais e tecnológicos, a gipsita é empregada principalmente na fabricação de cimento, corretivo de solos alcalinos, construção civil, obtenção de ácido sulfúrico e de enxôfre elementar, moldagem industrial e ortopédica, etc.

Na região de Barra do Corda e Grajaú, identifica-se um condicionamento geológico favorável a descoberta de amplas reservas de gipsita e anidrita e em função do desenvolvimento tecnológico com o aproveitamento destas substâncias minerais para a obtenção do enxôfre elementar, haja visto que, "os sulfatos contêm mais enxôfre do que todas as outras fontes combinadas" (Brunoro, 1975), possibilitam a viabilidade desta sugestão corroborada ainda com as justificativas a seguir.

6.5.2 - Justificativas

O enxôfre é uma matéria prima de alta necessidade na economia mundial, constituindo insumo insubstituível de uso obrigatório em qualquer indústria química.

- "O enxôfre é um dos minerais estratégicos mais

escassos no Brasil, estando entre aqueles cuja pesquisa deve ser mais intensamente fomentada" (Brunoro, op. cit).

- No Brasil não se conhece depósitos importantes de enxôfre, sendo praticamente importado tudo o quanto necessitamos dessa substância mineral.

- Existe uma tecnologia desenvolvida para a obtenção do enxôfre elementar a partir da gipsita.

- Na região de Barra do Corda e Grajaú identifica-se um condicionamento geológico potencialmente favorável a existência de amplas reservas de gipsita e anidrita. A Formação Codô, aflorante na área, é conhecida geologicamente como uma das principais fontes da nossa reserva gipsífera

- Condições favoráveis de explorabilidade, em face do reduzido capeamento, caso verificado em diversos jazimentos já dimensionados na Formação Codô.

- A associação habitual da gipsita e outras substâncias minerais, dentro da Formação Codô, como calcário, margas e argilas, contribuem para ampliar sua significação econômica, com a possibilidade de uma exploração conjunta.

Com base no exposto acima e aliado ao fato de um futuro próximo as jazidas de ferro, cobre e outros minérios de Carajás, urânio de Itatira (CE), cobre de Pedra Verde (CE), Aurora (CE) e São Julião (PI) necessitarem de ácido sulfúrico em grande quantidade para o tratamento dos minérios em questão, estamos encaminhando a presente sugestão para pesquisas as áreas em apreço.

6.5.3 - Localização e Vias de Acesso

As áreas sugeridas estão situadas nos municípios de Barra do Corda e Grajaú, Estado do Maranhão, distando em torno de 360 km de São Luis, na direção SSW.

O acesso as áreas pode ser feito a partir de São Luis até as sedes municipais referidas, através de estradas

em grande parte asfaltadas, compreendendo um trecho de 365 quilômetros entre São Luis e Presidente Dutra, que dista 100 e 248 km de Barra do Corda e Grajaú respectivamente, em estradas de rodagem não asfaltadas, porém transitáveis durante todo o ano.

Outro meio de acesso é utilizado a partir da capital piauiense, através do seguinte roteiro: Teresina - Presidente Dutra-Barra do Corda-Grajaú, percorrendo-se 455 quilômetros em sua grande maioria por estradas de terraplanagem de boa qualidade.

6.5.4 - Aspectos Fisiográficos

As áreas sugeridas estão inseridas numa região de clima tropical semi-úmido, do tipo Awg, segundo classificação de Köppen, com duas estações distintas: a chuvosa, durante o período de novembro a maio e nos meses restantes o período seco com a ausência de chuvas.

Na área a rede de drenagem é do tipo dendrítica, comandada pelos rios Mearim e Grajaú, com a formação de relevo habitualmente colinoso, caracterizado por formas abauladas.

A vegetação consiste em uma associação florística, representada pela transição entre a floresta tropical e o cerrado. Nas baixadas desenvolveram-se densas aglomerações de palmeira babaçu, habitualmente sucessoras das florestas originais.

6.5.5 - Aspectos Geológicos da Área

As áreas em apreço situam-se em terrenos constituídos pelas litologias que compõem a sinéclise do Parnaíba, notadamente os sedimentos da era mesozóica.

A geologia local é constituída pelos sedimentos das formações Codó e Itapecuru. A Formação Codó é caracteri

zada por sua constituição essencialmente pelítica, apresentando uma sequência alternante de folhelhos cinza - esverdeados, localmente cinza-escuros a preto, calcíferos e fossilíferos, siltitos esverdeados, argilosos, ocasionalmente apresentam na parte superior restos vegetais carbonizados e calcários de cor creme e esbranquiçado, por vezes piritosos e/ou fossilíferos. Lentes de gipsita normalmente são encontradas sobre os calcários. Encerrando a sequência, observam-se arenitos cinzas, finos, homogêneos, com restos vegetais.

Na região de Barra do Corda e Grajaú são descritos (CODEMINAS in Projeto Global, 1978), diversos afloramentos de gipsita associados a calcários, folhelhos calcíferos e/ou betumíneos, com níveis médios de 3 (três) metros de espessura, geralmente com capeamento em torno de 1 (um) metro.

A Formação Itapecuru, litologicamente é constituída por arenitos de cores variiegadas, finos a médios, intercalados de argilitos e siltitos argilosos avermelhados, pintalgado de caulim. O contato inferior com a Formação Codó é concordante.

6.5.6 - Programa dos Trabalhos de Pesquisa

O programa de trabalhos de pesquisa, a seguir por menorizado será desenvolvido nas áreas sugeridas, para o cumprimento ao disposto no Código de Mineração, no que concerne à pesquisa mineral.

6.5.6.1 - Compilação de Dados e Preparação de Bases Cartográficas e Geológicas

Nessa fase será feita uma coleta de informações geológicas e minerais, sendo o resultado plotado em bases cartográficas planimétricas em escala 1:50.000 (ampliada).

6.5.6.2 - Mapeamento Geológico

Será realizado um mapa fotogeológico das áreas, com efetivo controle de campo, na escala 1:50.000, utilizando-se como base planimétrica fotografias aéreas e imagens de radar ampliadas. A finalidade desse trabalho é limitar as principais áreas de ocorrência da Formação Codó, bem como identificar os principais parâmetros estruturais e litológicos. Servirá também, para auxiliar na locação dos trabalhos a serem desenvolvidos durante a pesquisa. A descrição dos furos de sonda e as novas locações também serão desenvolvidas concomitante aos trabalhos de mapeamento geológico.

6.5.6.3 - Topografia

Os trabalhos topográficos se restringirão a demarcação das áreas e a locação e nivelamento dos furos de sonda previstos.

6.5.6.4 - Escavações Superficiais

Serão executados poços e/ou trincheiras de pesquisa em locais previamente selecionados, em confronto com os dados do mapeamento geológico.

6.5.6.5 - Sondagem

Com base nos resultados obtidos nas etapas anteriores, será elaborado um programa de sondagens, com uma previsão de 1.000 m a serem perfurados e uma profundidade média de 50 m, podendo ir mais além de acordo com as necessidades técnicas.

6.5.6.6 - Análises

As amostras coletadas durante a realização do mapeamento geológico e a sondagem, serão analisadas com a finalidade de se determinar as características do minério.

Estão previstas as seguintes análises:

- Química - 30 amostras serão submetidas a análises químicas para determinações agrupadas para gipsita.

- Geoquímicas - serão efetuadas análises espectrográfica semi-quantitativa para 30 elementos em 60 amostras provenientes dos furos e do mapeamento geológico.

- Palinológicas - serão analisadas 10 amostras de testemunho.

6.5.6.7 - Trabalhos Auxiliares

No decorrer dos trabalhos de pesquisa serão necessários serviços auxiliares tais como: abertura de estradas e picadas para os locais de sondagem e auxílio no desenvolvimento dos trabalhos de geologia de superfície; transporte de pessoal e equipamentos, acampamento provisório para equipe de sondagem, entre outros.

6.5.6.8 - Relatório Final

De acordo com o que prescreve o Regulamento do Código de Mineração, os resultados dos trabalhos de pesquisa serão apresentados ao DNPM um relatório circunstanciado contendo as informações obtidas. Nesse relatório constarão todos os elementos mencionados no Art. 25 desse Regulamento, incluindo o cálculo de reserva para cada área requerida.

6.5.7 - Equipe Executora

Para a execução das atividades previstas no presente Estudo de Viabilidade de Pesquisa, será necessária a seguinte equipe técnica:

- 01 geólogo N. 72 - Chefe do Projeto
- 01 geólogo N. 61
- 01 técnico em mineração N. 47

A equipe de apoio, em tempo parcial, constará de:

- 01 auxiliar de escritório N. 35
- 01 desenhista N. 45
- 01 motorista N. 34
- 10 trabalhadores braçais

As atividades de sondagem rotativa perfilagem e de análises de laboratório serão executadas pelos órgãos específicos da CPRM.

6.5.8 - Coordenação e Supervisão Técnica

Os trabalhos de pesquisa deverão ser executados pela Divisão de Pesquisas Próprias - DIVPEP da SUREG-FO e supervisionados pela Divisão de Controle Técnico-DICTEC, do DEPEP, da Superintendência de Recursos Minerais.

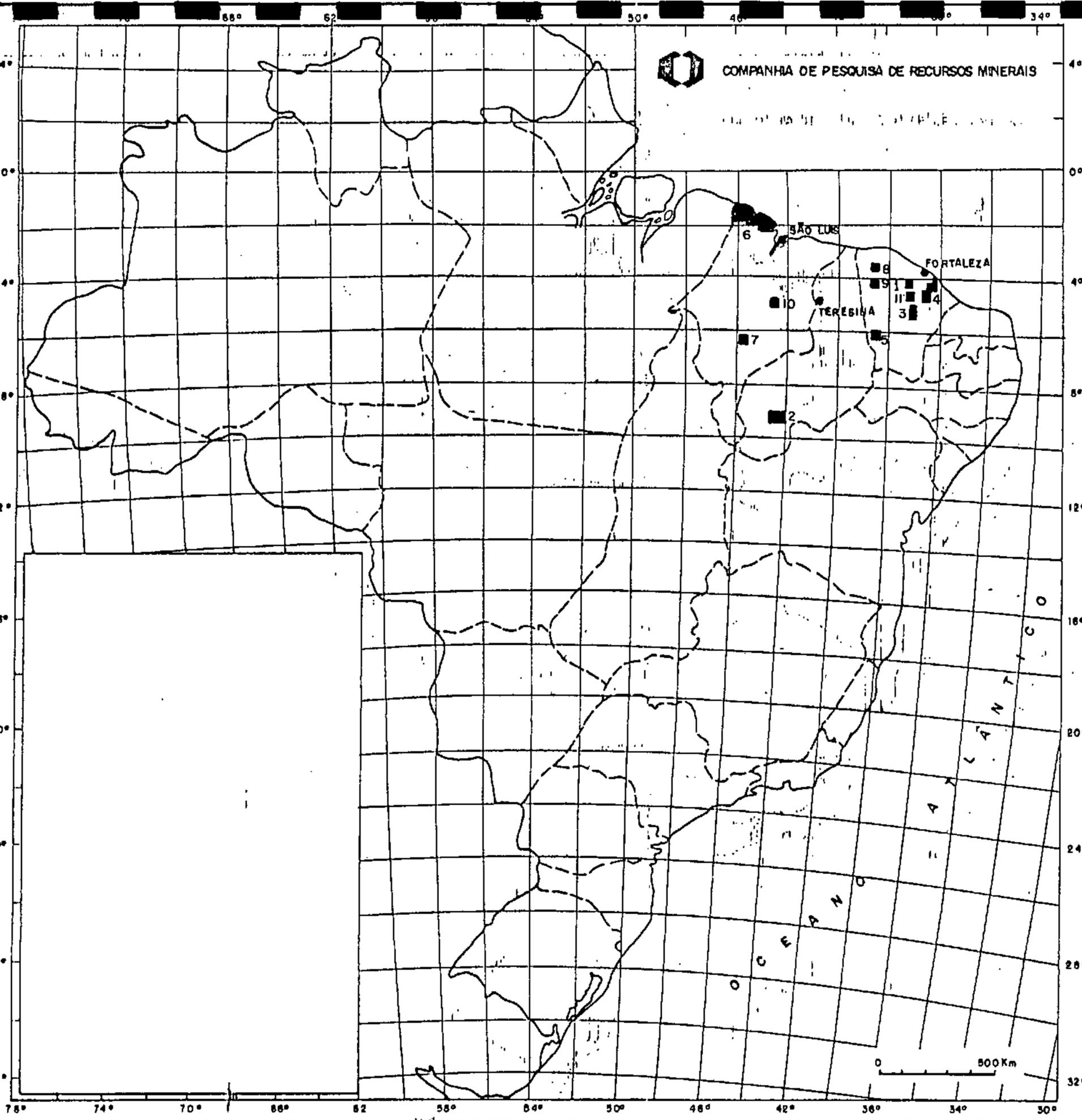
6.5.9 - Prazo de Execução

O prazo de execução deverá ser desenvolvido durante 12 meses conforme cronograma anexo.

6.5.10 - Previsão Orçamentária

A previsão orçamentária das fases de compilação de dados, verificação geológica, topografia, sondagem, análises e relatório final foi calculada, tendo em vista uma duração prevista de 12 meses.

Sobre o custo direto, foram acrescentados 40% de custos indiretos, chegando a previsão total de Cr\$ 15.140.633,00.



SUGESTÕES APRESENTADAS

- 1 - Barita e Galenana ser
ra de Maranguape
- 2 - Diamante no sul do
Piauí
- 3 - Pegmatitos em Solonó
pole-Ce, Itapiuna e
Cristais
- 4 - Turfa e xisto no bai
xo Jaguaribe
- 5 - Esmeralda em Tauã
- 6 - Ouro na costa mari-
nha do Maranhão.
- 7 - Serra do Itapecuru
- 8 - Fluorita no noroeste
do Ceará
- 9 - Enxofre na Formação
Parapuí
- 10 - Gipsita na Serra do
Corda
- 11 - Fluorita em Solono
pole.