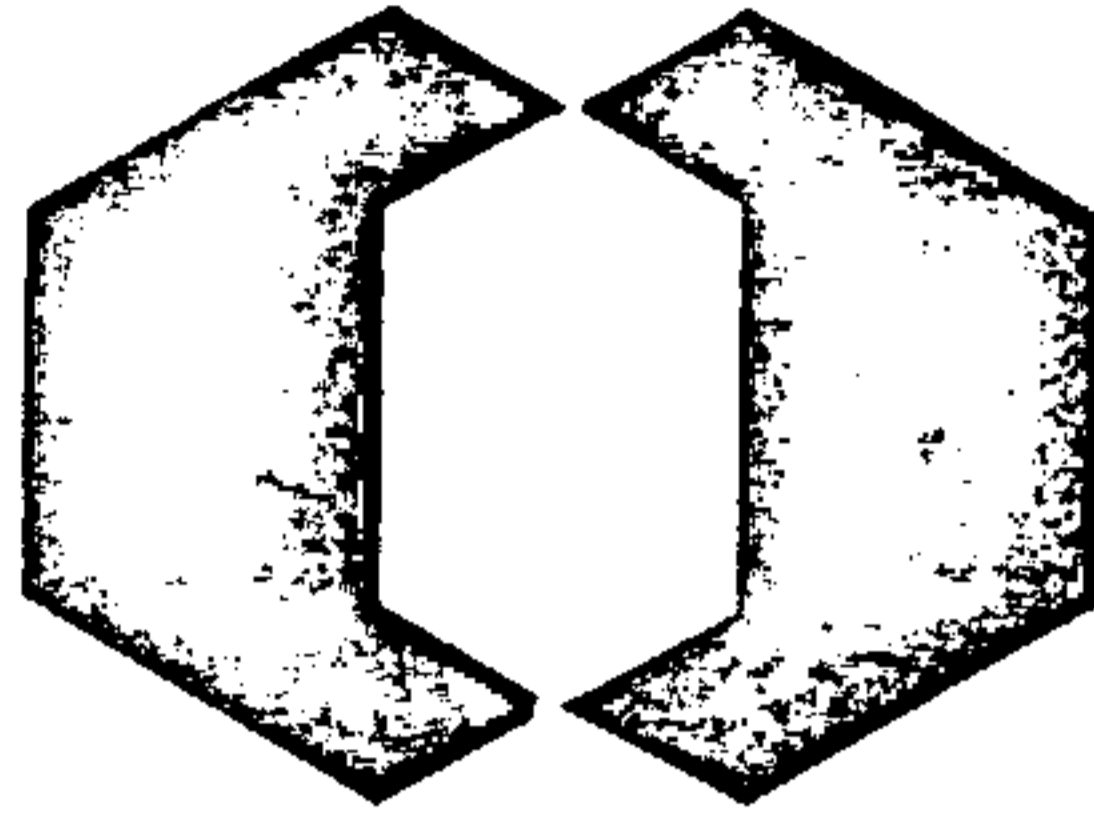


RI



RI
391

GEOLOGIA ECONÔMICA
PROJETOS E ESTUDOS ESPECIAIS

ANEXO B2
DESTACADO EM SUBANEXO
4º VOLUME

Departamento de Geologia
Econômica — DEGEC

05.08.81

1

GEOLOGIA ECONÔMICA
PROJETOS E ESTUDOS ESPECIAIS

ANEXO B2
DESTACADO EM SUBANEXO
4º VOLUME

AGOSTO / 81



I 99
II/2004

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUÇÃO	
I - COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS SÓLIDOS	1
A - CARVÃO	1
B - CARVÃO (PESQUISA PIONEIRA)	13
C - TURFA	28
D - LINHITO E FOLHELHO PIROBETUMINOSO	36
II - SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A SIDERURGIA E INDÚSTRIA DO AÇO (Ferro, Manganês, Cromo, Tungstênio, Vanádio, Cobalto, Níquel, Nióbio, Tântalo, Molibdênio e Fluorita)	42
III - SUBSTÂNCIAS MINERAIS DE BASE (METAIS BÁSICOS NÃO FERROSOS) - (Cobre, Chumbo, Zinco e Estanho) ...	85
IV - SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DE ESTRUTURAS LEVES E AERONÁUTICA (Alumínio, Titânio e Magnésio)	105
V - SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DA ENERGIA NUCLEAR (METAIS ESTRATÉGICOS) - (Urânio, Tório, Zircônio, Cádmio, Berílio e Lítio)	115
VI - SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA QUÍMICA (Salgema, Fluorita, Enxofre, Titânio e Gipsita).	130
VII - SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES E CORRETIVOS DE SOLOS (Potássio, Nitratos, Fosfatos, Calcário e Dolomito)	147

VIII	-	SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DE REFRATÁRIOS E CERÂMICA NOBRE (Magnesita, Cianita, Asbestos, Talco, Argila e Gipsita)	164
IX	-	SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DE ABRASIVOS E ISOLANTES (Diamante, Coríndon, Granada, Diatomito, Areia e Vermiculita)	188
X	-	SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL (Granitos, Areia, Argila, Feldspato e Calcário)	198
XI	-	SUBSTÂNCIAS MINERAIS PRECIOSAS (METAIS PRECIOSOS (Ouro, Prata e Platina)	211
XII	-	PEDRAS PRECIOSAS E SEMI-PRECIOSAS DA INDÚSTRIA DE JOALHERIA (Diamante, Esmeralda, Água Marinha, Topázio, Opala, Ametista, Água e Turmalina) ...	221
XIII	-	SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA ELETRÔNICA (Quartzo, Mica e Tungstênio)	233
XIV	-	SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DO PAPEL (Argila Especial, Barita e Talco)	243
XV	-	SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DE DEFENSIVOS (Arsênio e Mercúrio)	252
XVI	-	ÁGUA SUBTERRÂNEA	258
XVII	-	ESTUDOS PREVISIONAIS	266
		A - SELEÇÃO DE ÁREAS.....	266
		B - METALOGENIA - CPRM	277

	Pág.
- C - INTEGRAÇÃO GEOLÓGICO-METALOGENÉTICA - DNPM/ /CPRM)	282
XVIII - ESTUDOS DE PRÉ-VIABILIDADE	285
A - CARVÃO E LINHITO	285
B - TURFA	293
C - MINERAIS METÁLICOS E NÃO METÁLICOS	301
XIX - RACIONALIZAÇÃO DE LAVRA	309
XX - PROJETOS E ESTUDOS ESPECIAIS	317
A - PROJETO DE APOIO À PEQUENA MINERAÇÃO NO NOR DESTE SEMI-ÁRIDO (PROMINE)	317
B - PROJETO PESQUISA MINERAL SISTEMÁTICA NA ÁREA DO PROJETO GRANDE CARAJÁS	323
C - PROJETO PESQUISA MINERAL DA FAIXA PERIFÉRI CA DO PROJETO GRANDE CARAJÁS (PROJETO PERI CARAJÁS)	325
D - PROJETO CADASTRAMENTO DOS DEPÓSITOS MINE RAIS DO BRASIL (DNPM/CPRM)	332
E - PROJETO SAICARV (CPRM)	335
F - PROJETO SISMIN (CPRM)	339
G - PROGRAMAS DE APOIO A PROJETOS E ESTUDOS (CPRM)	344
H - PROJETO SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE GEOLOGIA ECONÔMICA (CPRM)	349

INTRODUÇÃO

O presente anexo foi preparado no Departamento de Geologia Econômica - DEGEC, da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, em 05.08.81.

Os denominados "Projetos Específicos", que tratam objetivamente da pesquisa de determinado(s) mineral(ais), atingiram uma cifra de mais de uma centena, desde 1970.

Com o objetivo de reduzir o volume do trabalho, essa centena de "Projetos" foram agrupados em apenas 16, de acordo com a Indústria que mais depende do mineral estudado.

Cada Projeto (ou agrupamento de projetos ou campanhas) foi tratado de modo idêntico: Histórico; Objetivos e justificativas atuais; e Cronograma de realizações.

O quadro e o gráfico das próximas páginas permitem verificar que nos últimos anos houve sensível decréscimo do investimento em projetos de Geologia Econômica executados pela CPRM. Essa situação é peculiar pois normalmente o conhecimento do sub-solo de um país, processa-se do geral para o particular, sendo ampliados os dispêndios com Geologia Econômica à medida que os estudos avançam.

A evolução, setor por setor, é a seguinte:

1) Minerais da Siderurgia e Indústria do Aço:

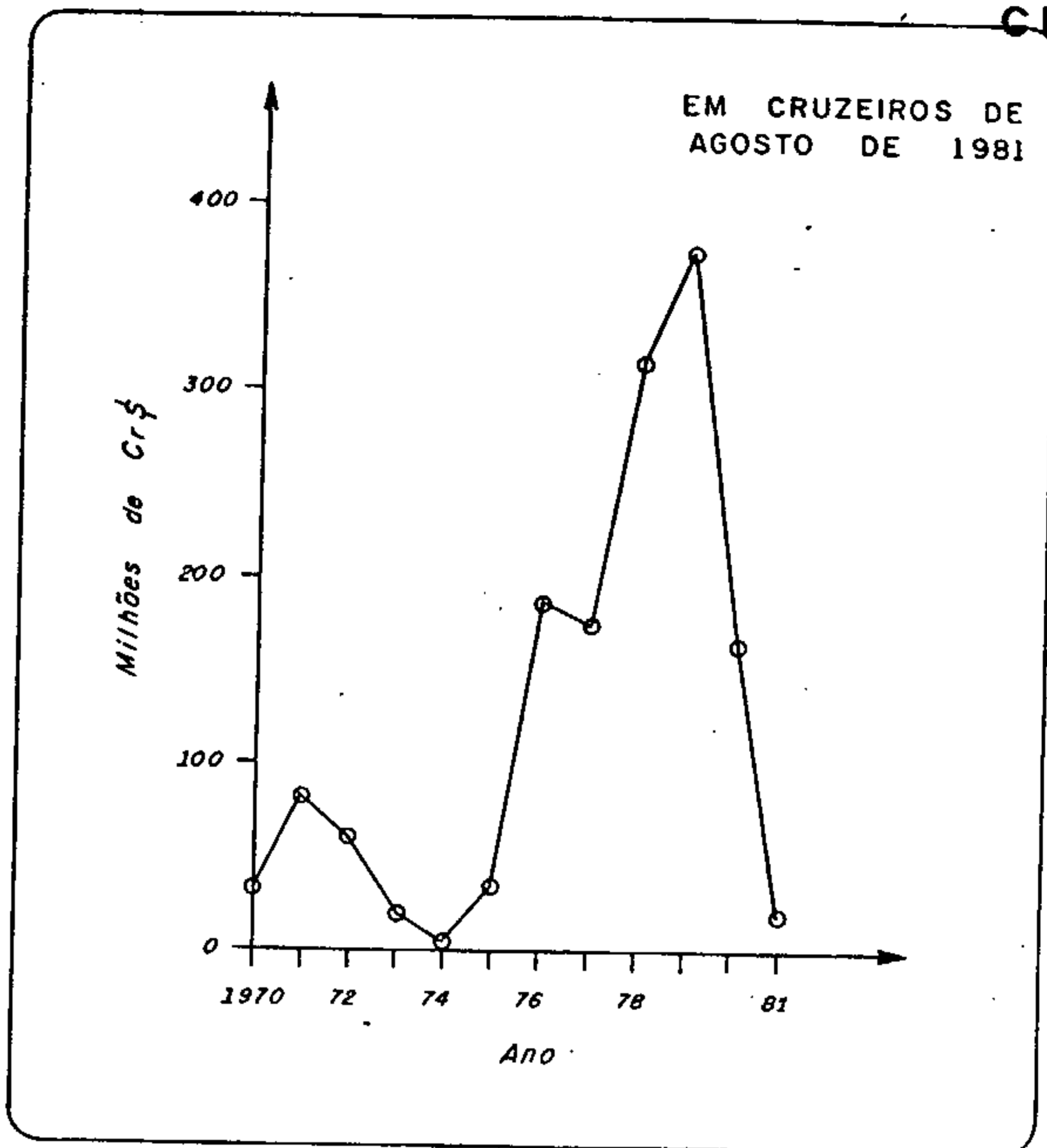
Vide página seguinte.

2) Minerais da Indústria de Metais de Base

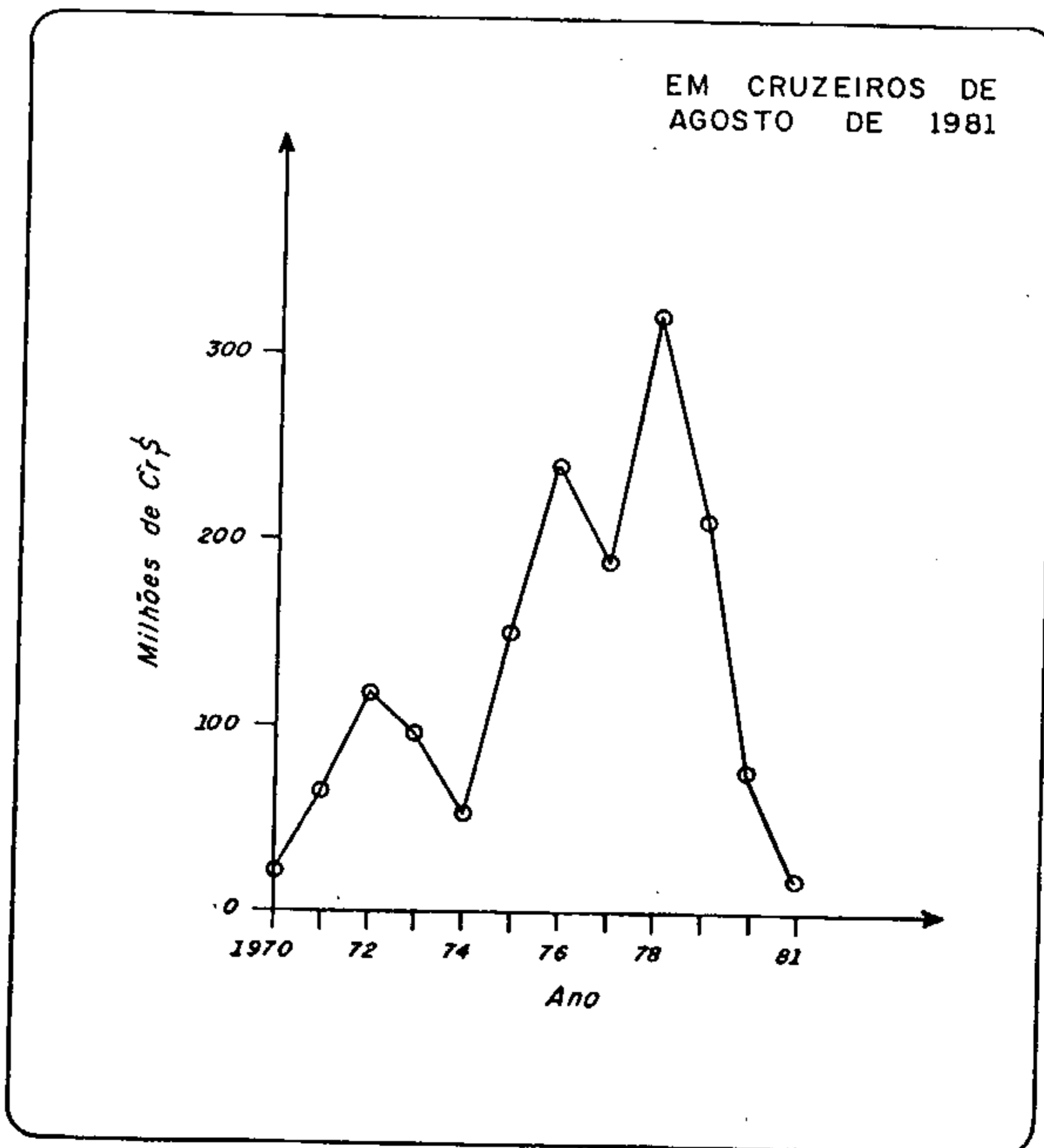
Vide página seguinte.



1)



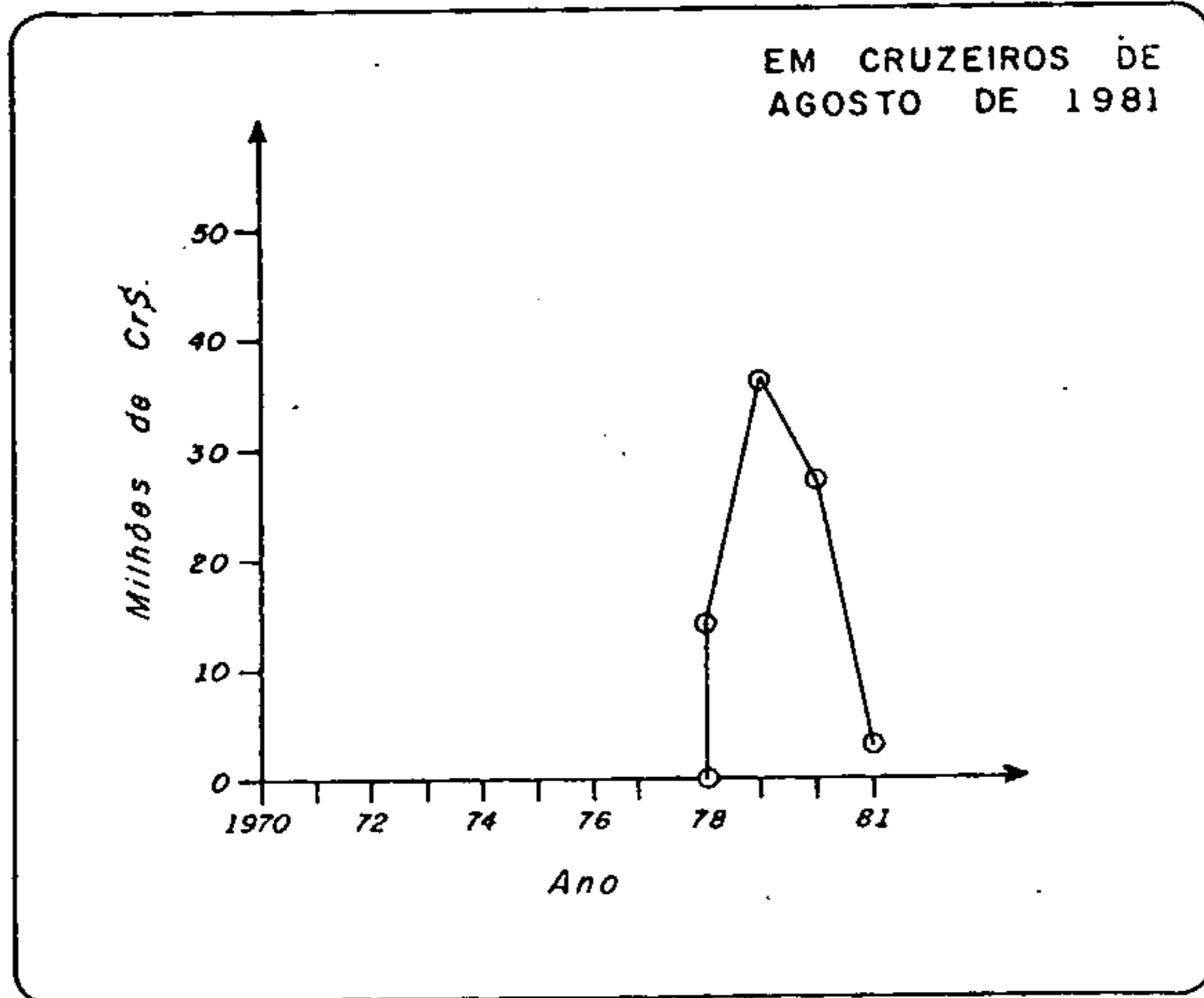
2)



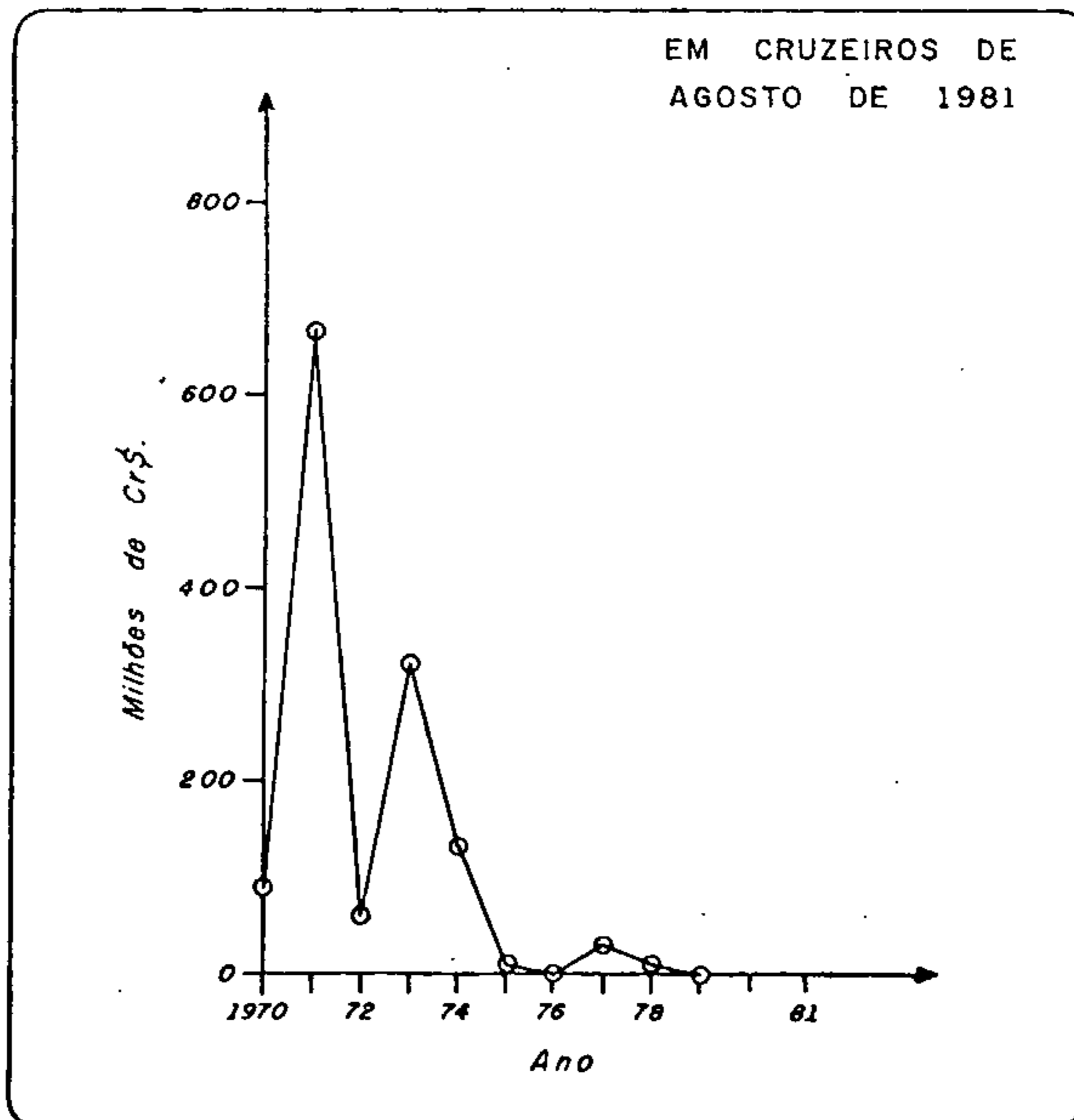
Minerais da Indústria de Metais de Base

b.

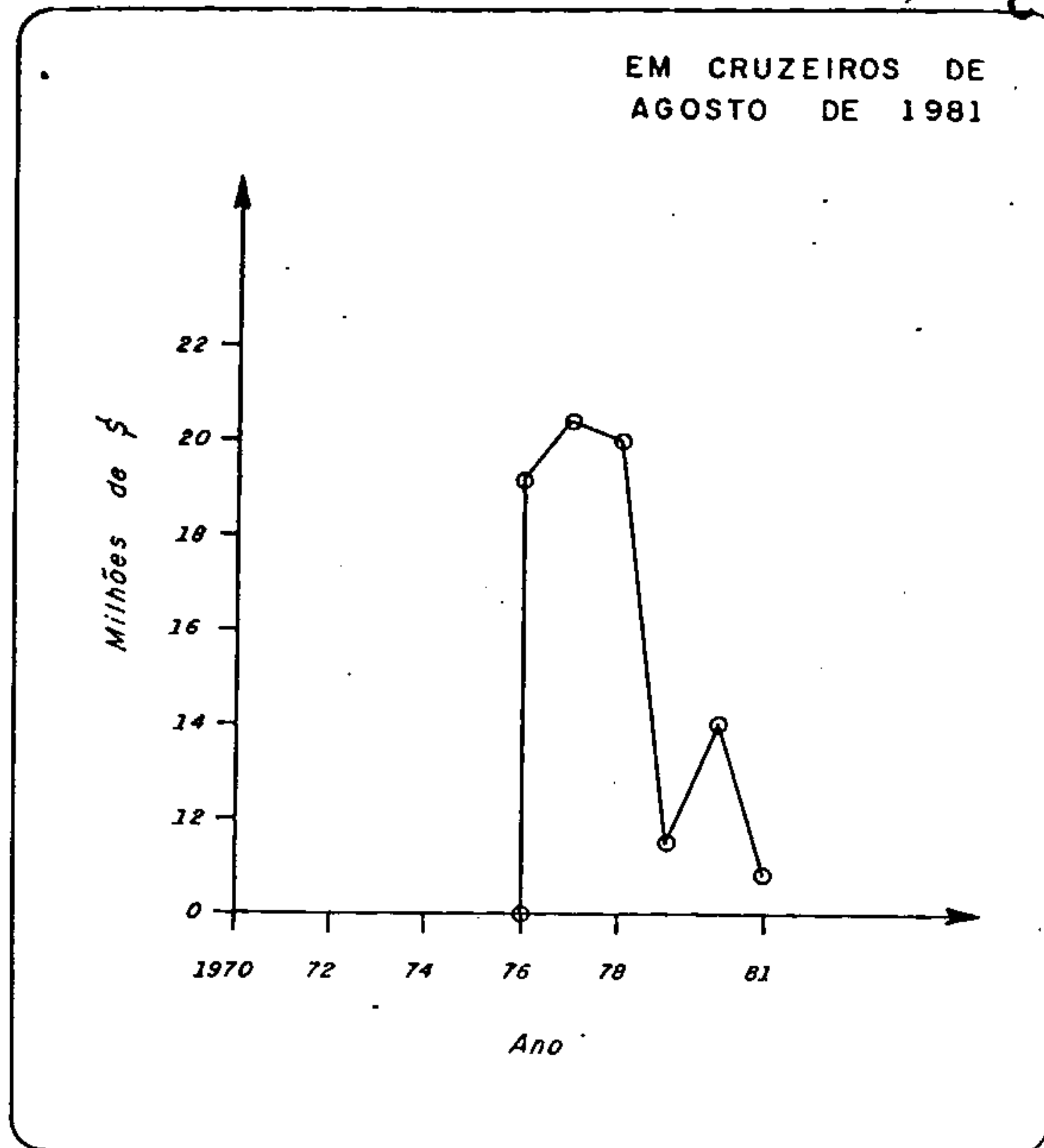
3) Minerais de Indústria de Estruturas Leves e Aeronáutica



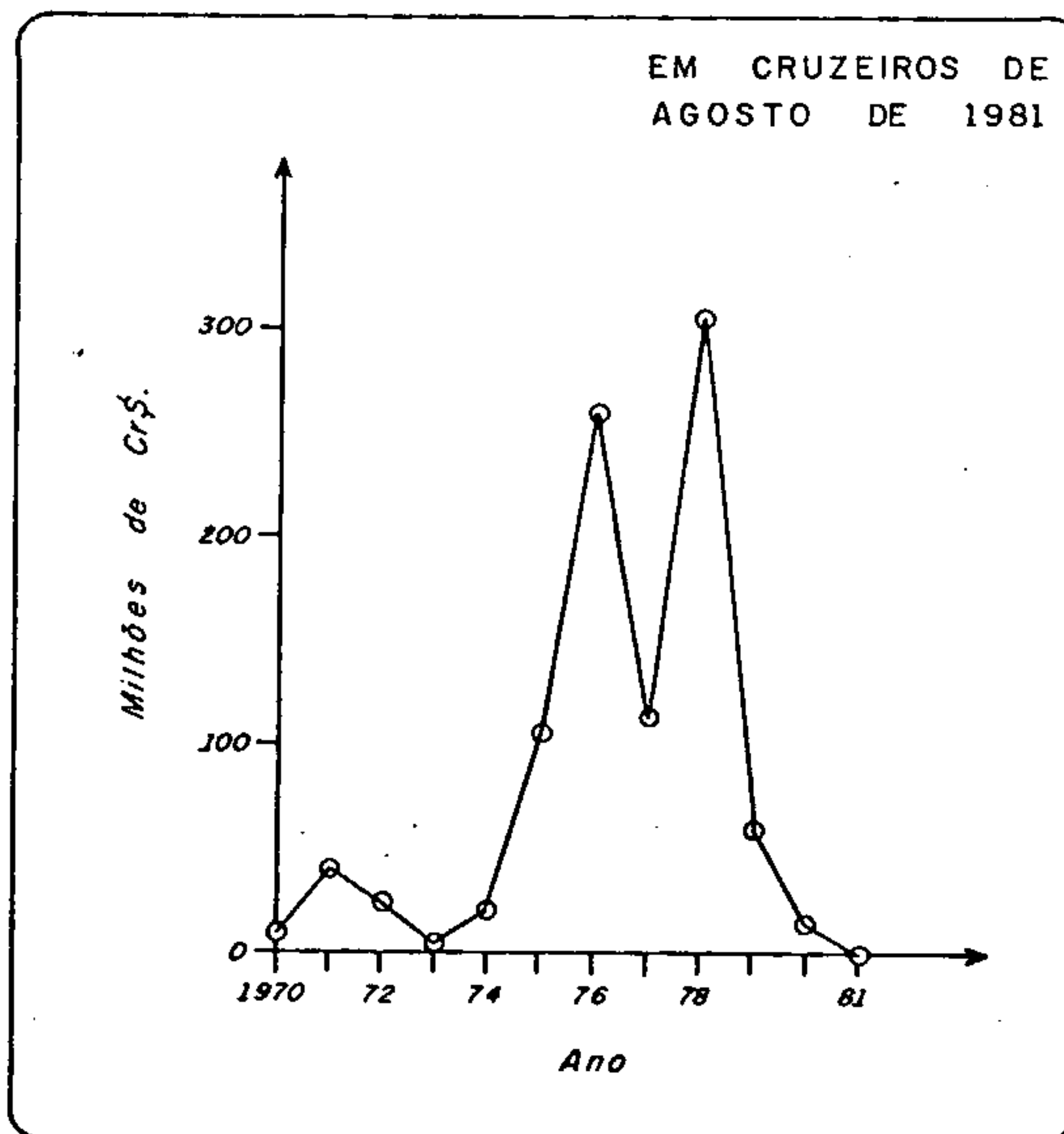
4) Minerais da Indústria de Energia Nuclear



5) Minerais da Indústria química

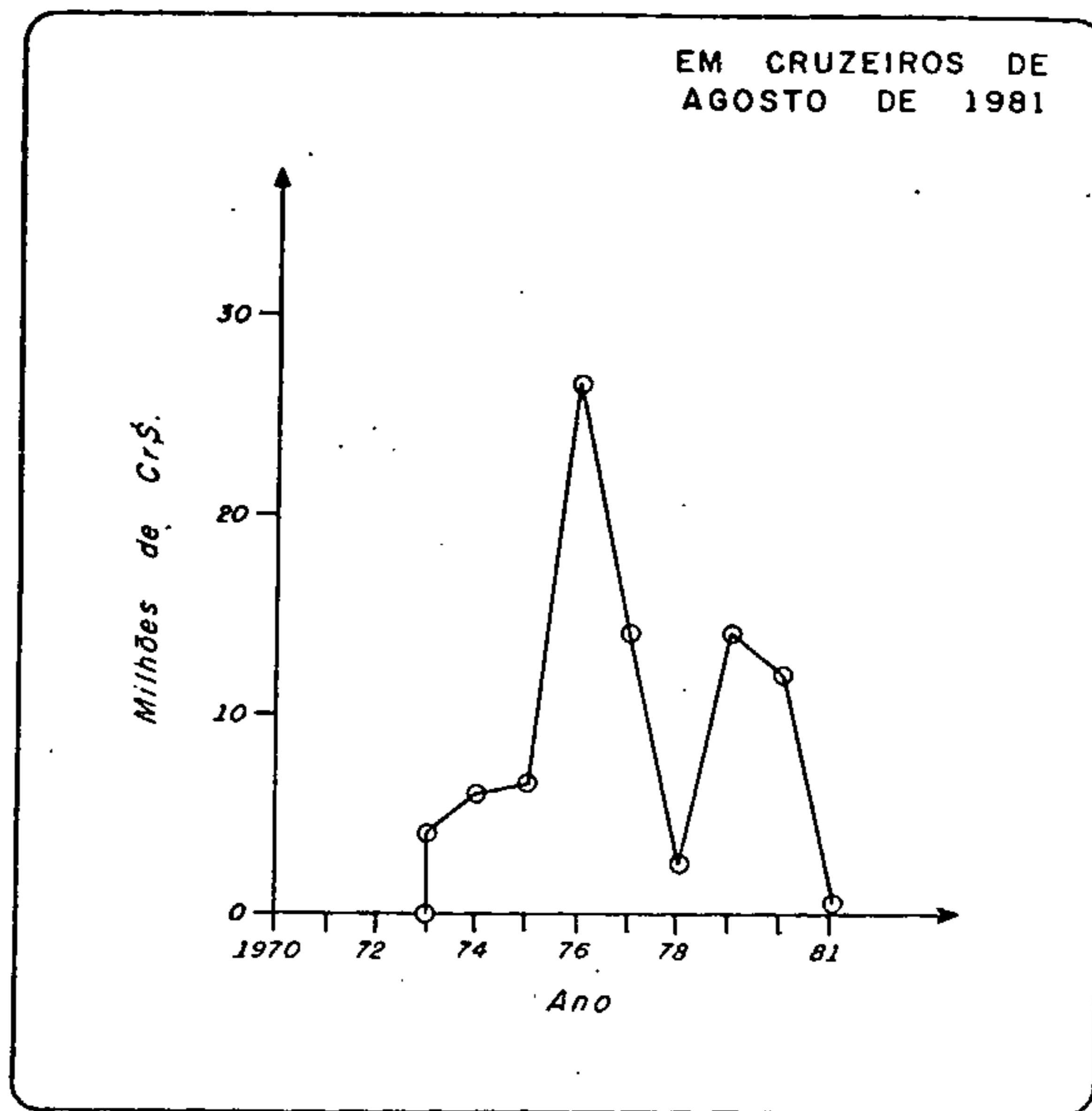


6) Minerais da Indústria de Fertilizantes e Corretivos de Solos

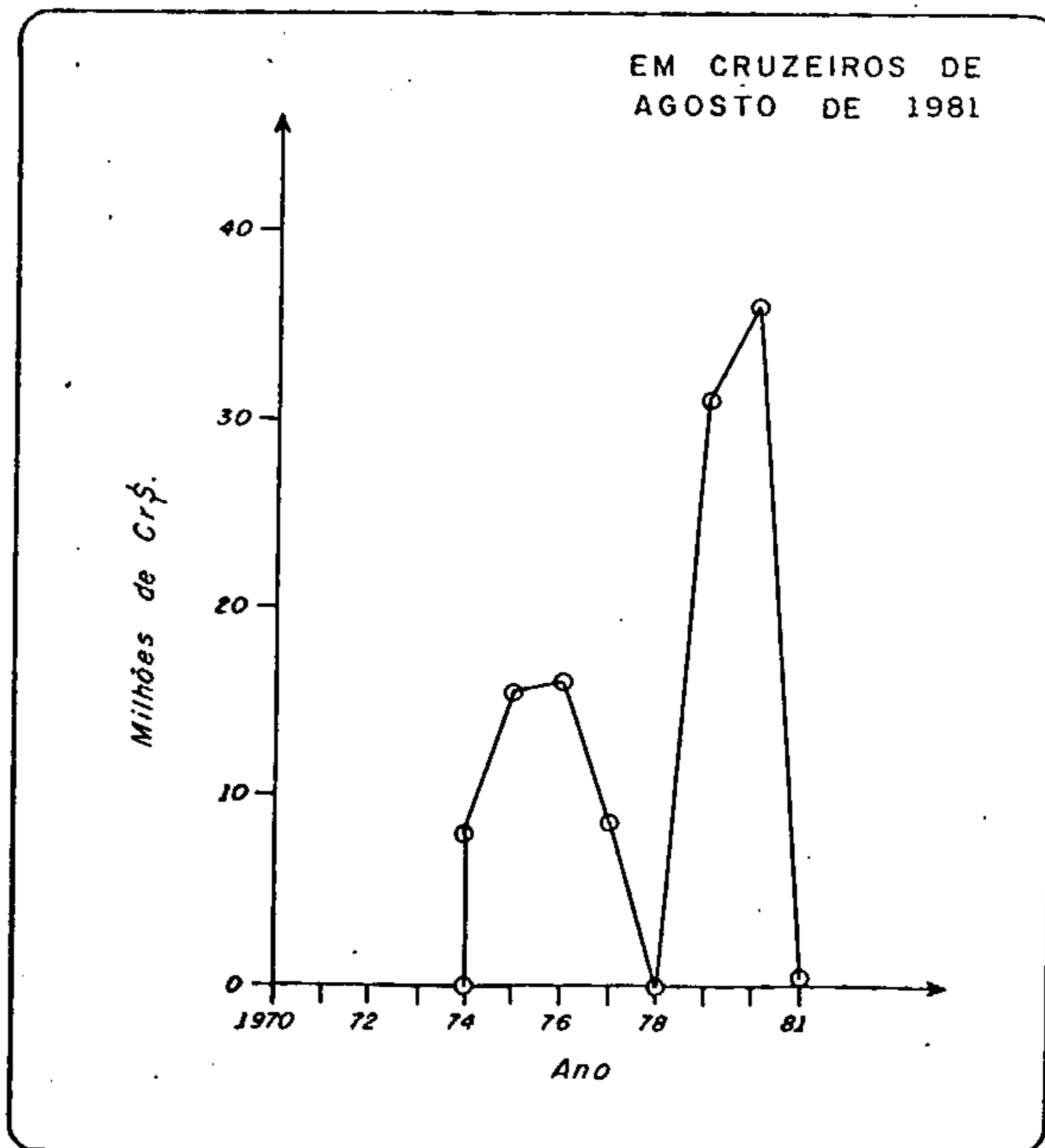




7) Minerais da Indústria de Refratários e Cerâmica Nobre

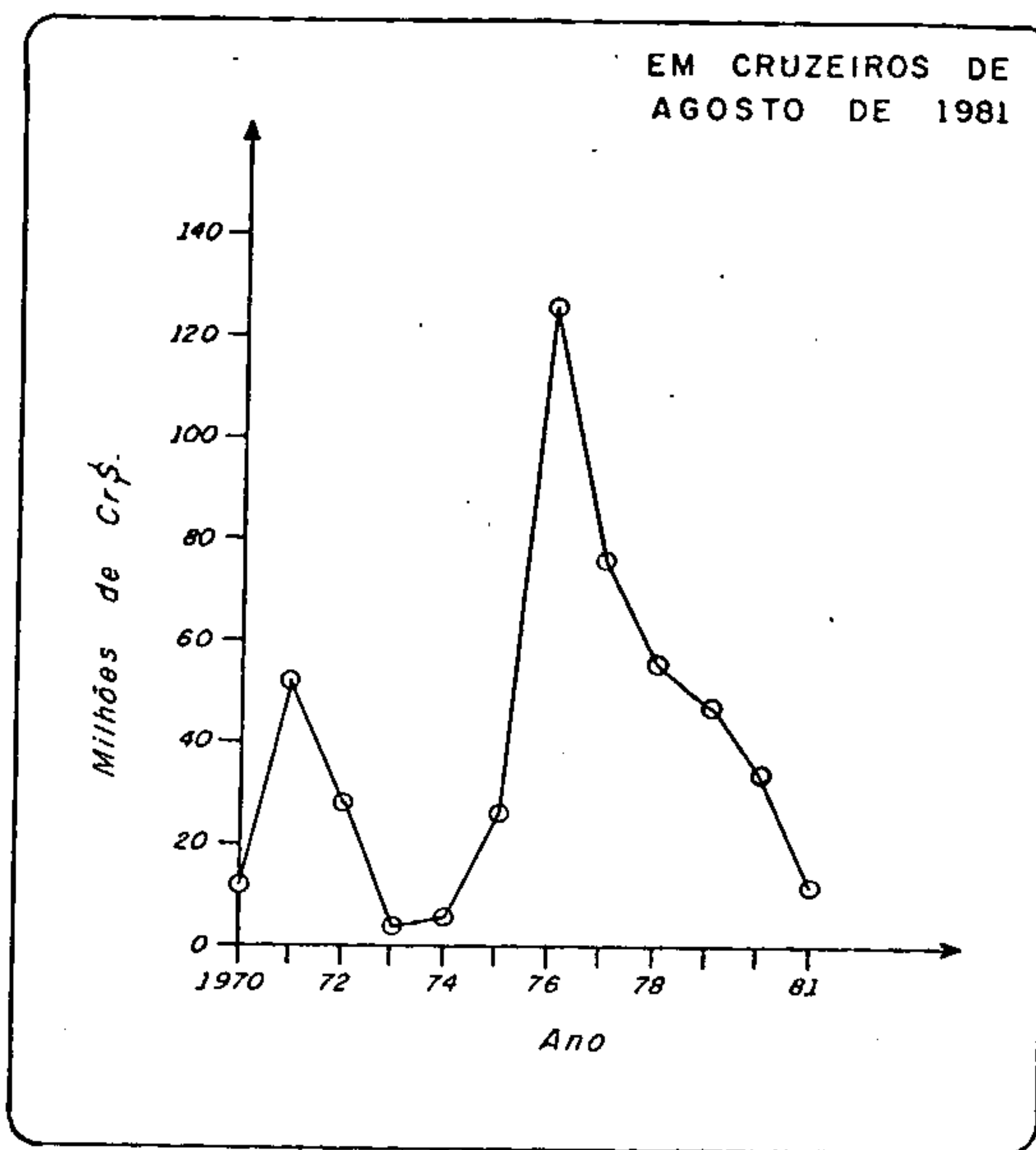


8) Minerais da Indústria de Abrasivos e Isolantes

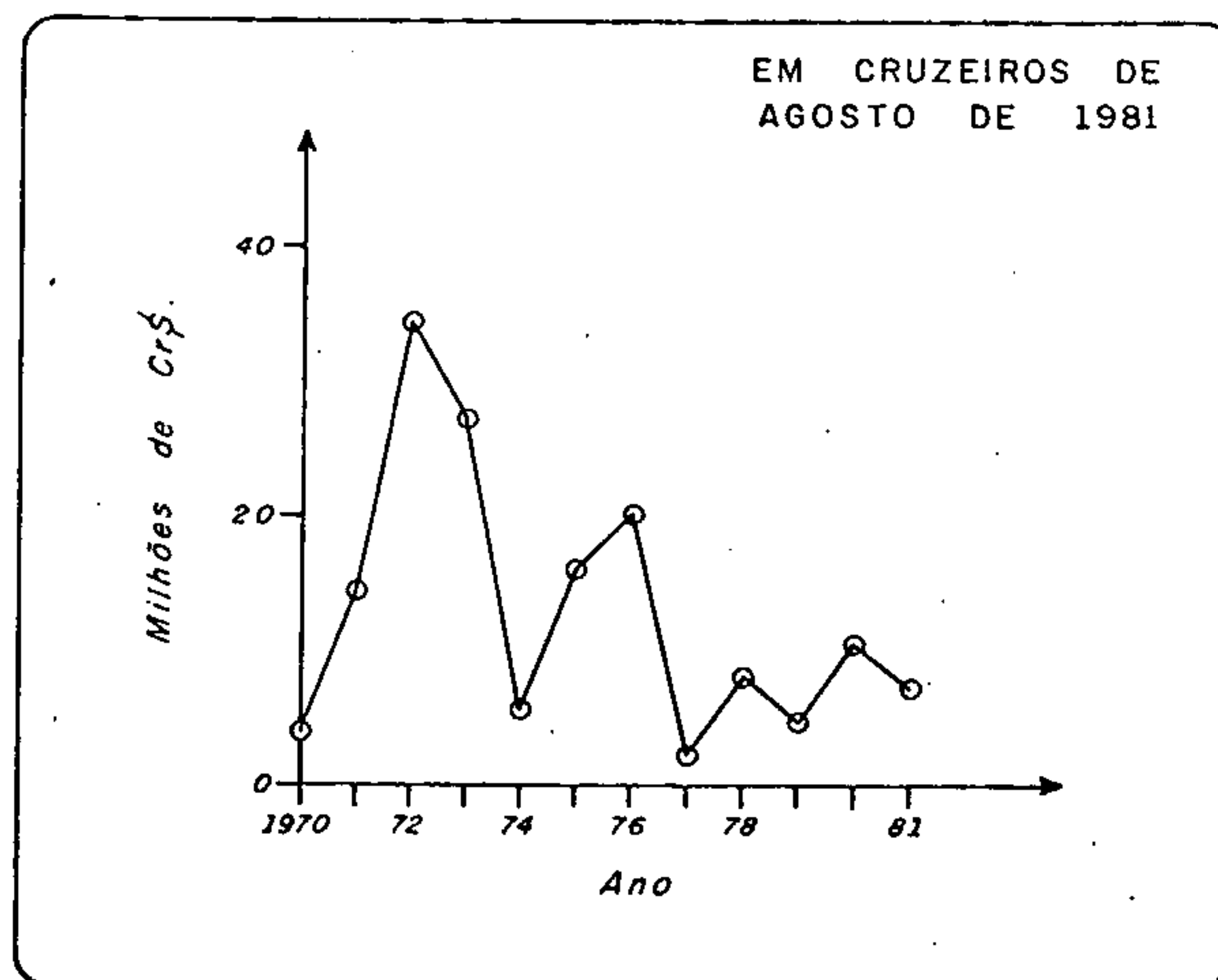




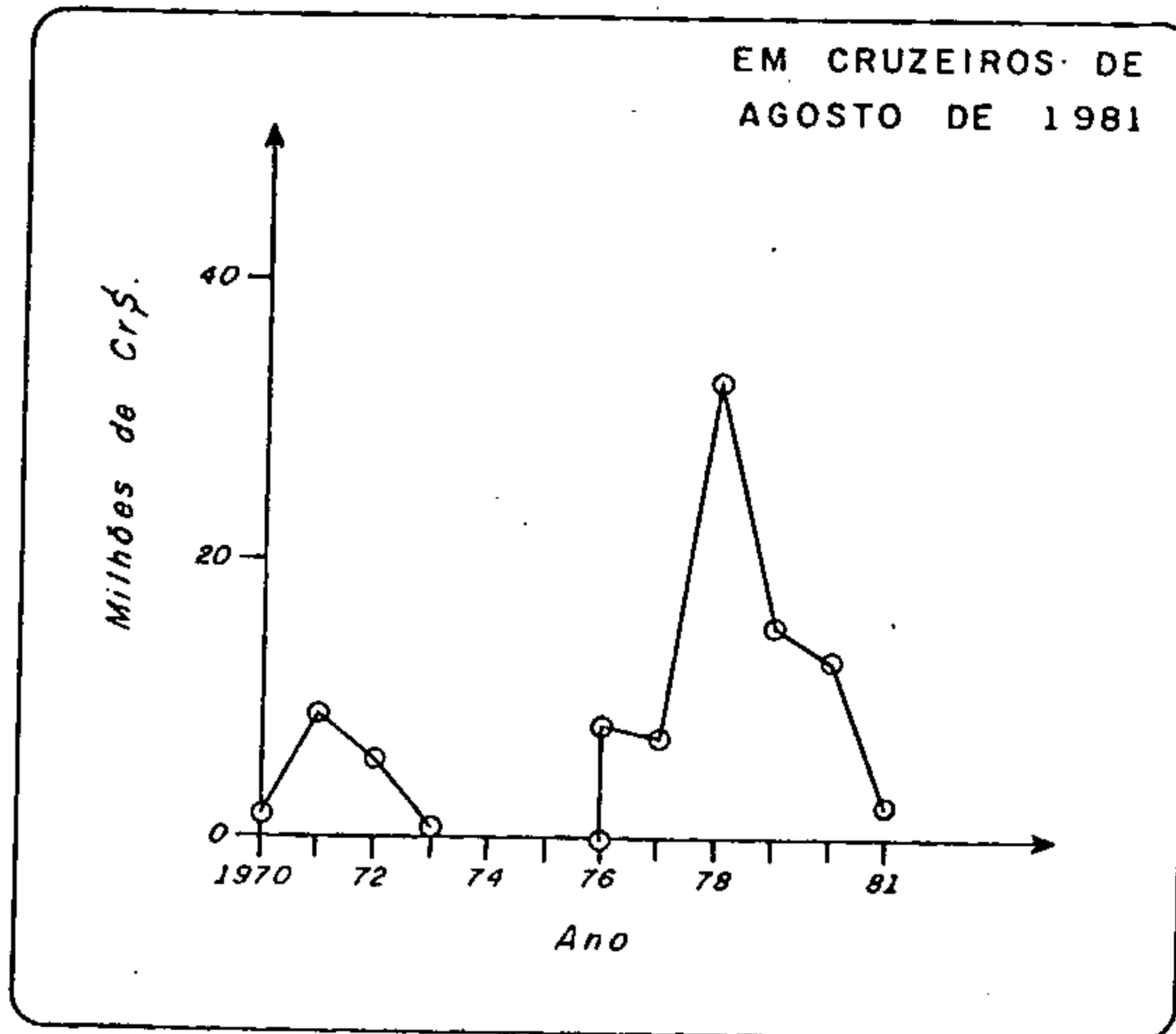
9) Minerais da Indústria de Construção Civil PRM



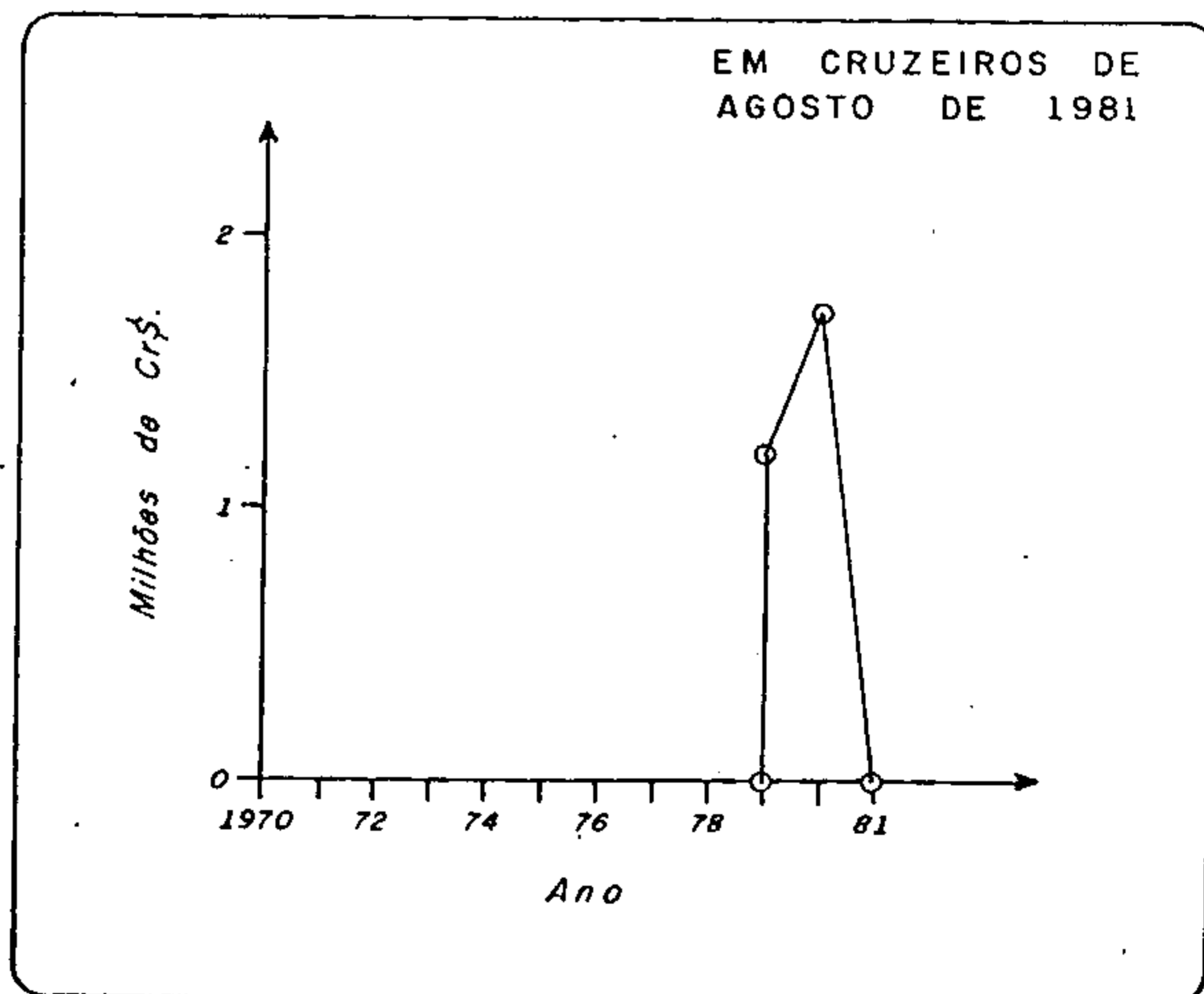
10) Metais Preciosos



11) Pedras Preciosas



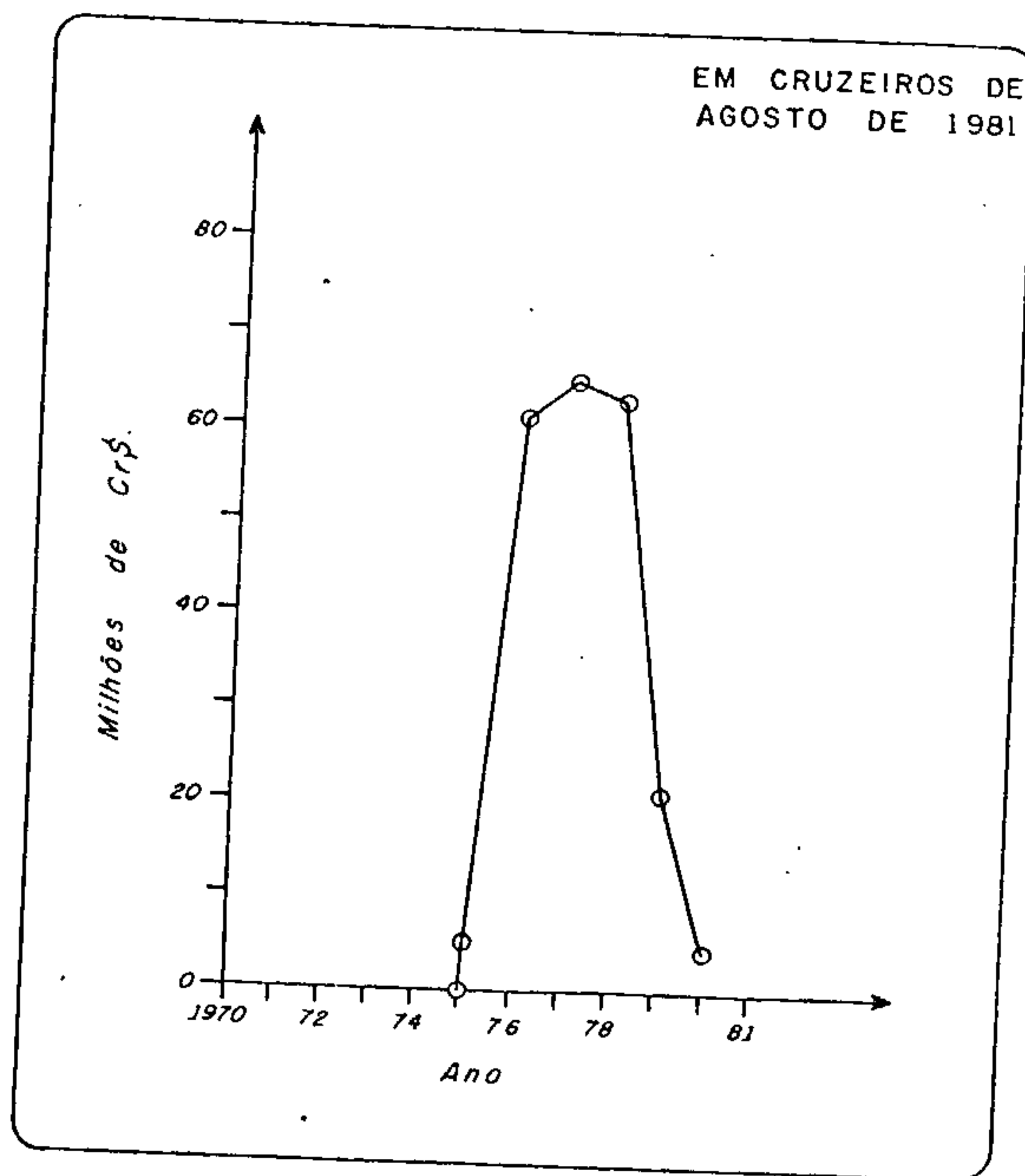
12) Minerais da Indústria Eletrônica



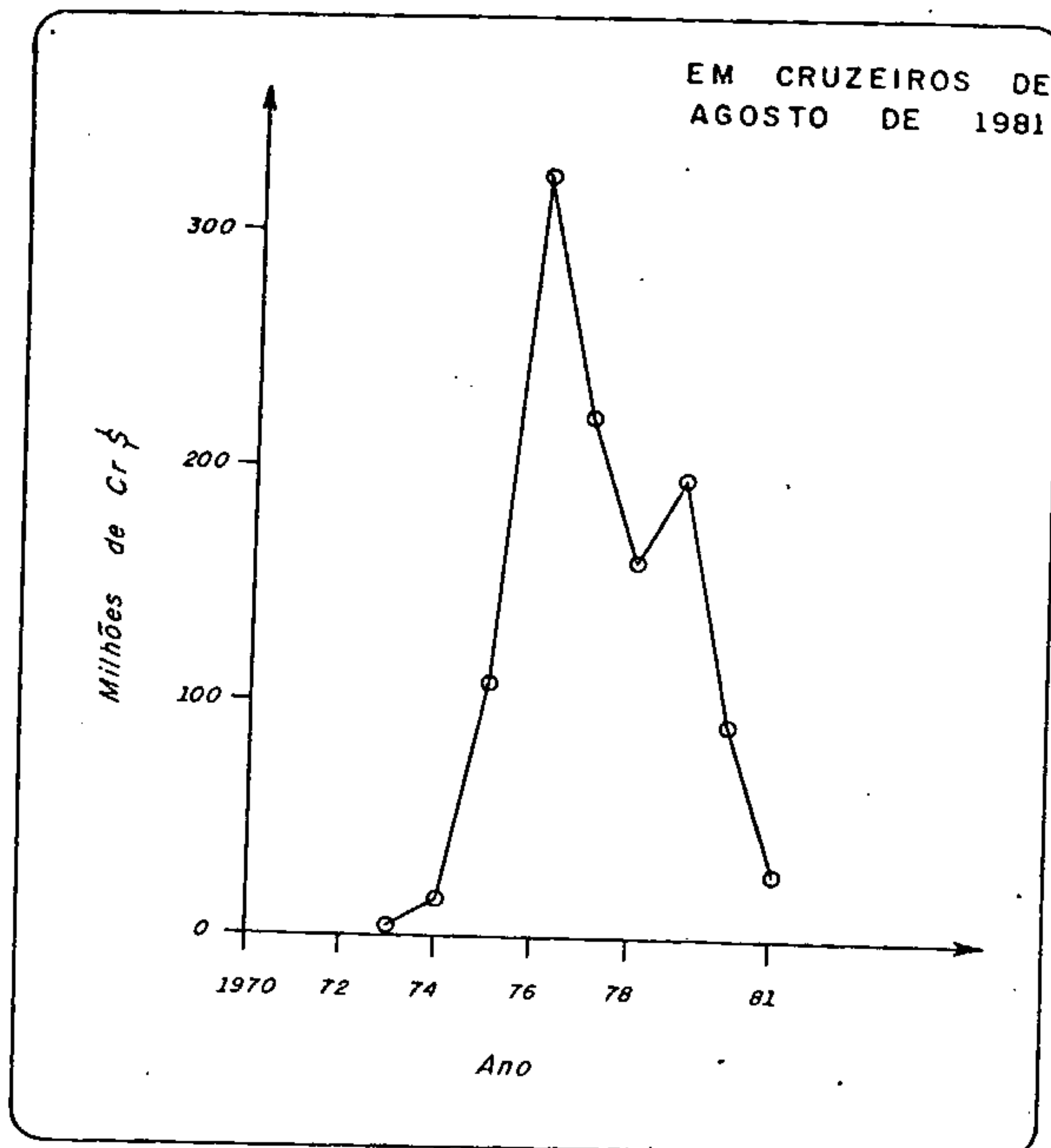
13) Minerais da Indústria de Defensivos

Não houve investimento.

14) Minerais da Indústria do Papel

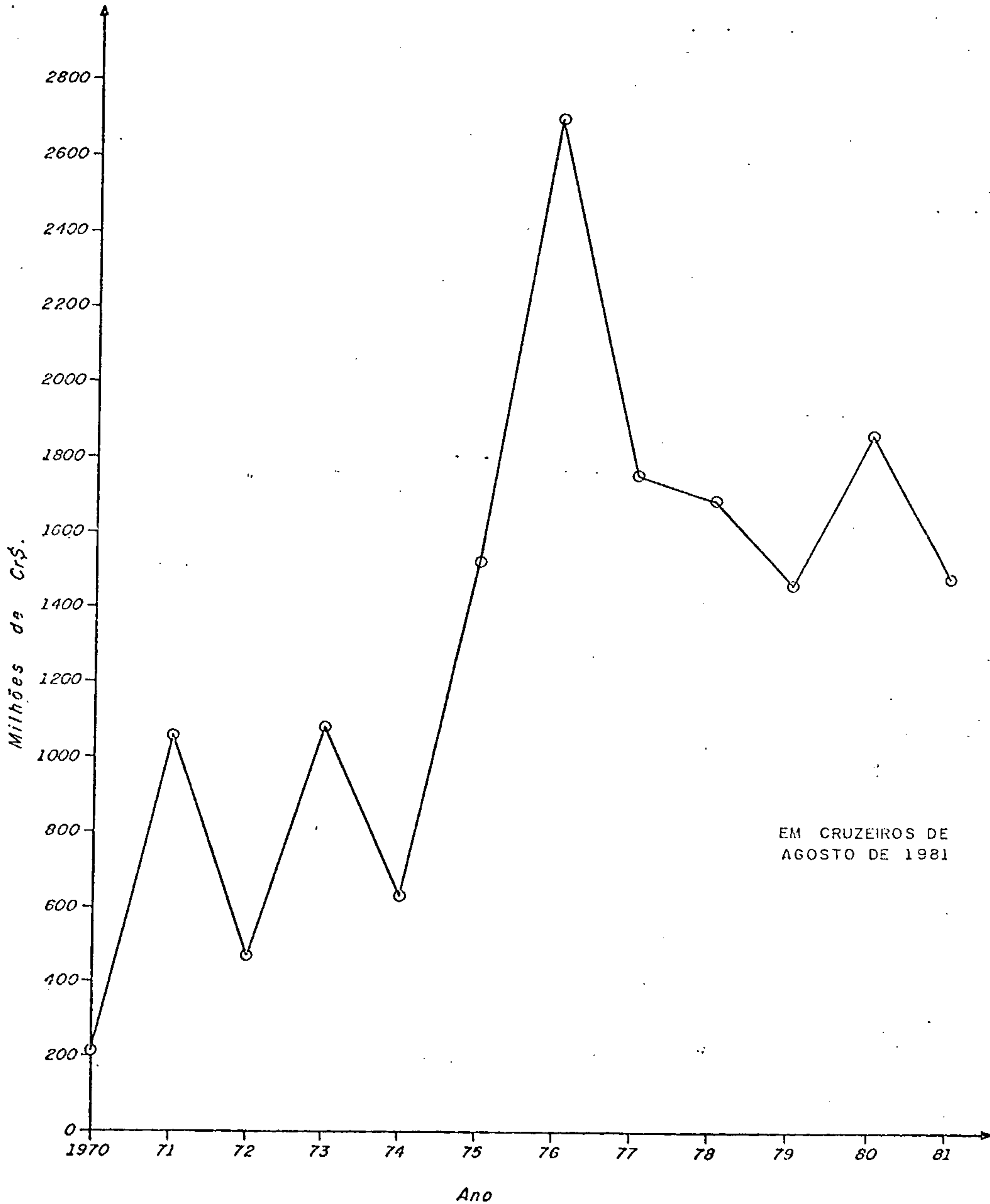


15) Água Subterrânea



Os problemas decorrentes dessa situação, podem ser observados na análise dos resultados dos projetos. Em grande parte os resultados podem ser considerados não muito eficientes, aquém do desejado, em razão dos problemas metodológicos e operacionais criados pelos cortes de verbas.

EVOLUÇÃO DOS INVESTIMENTOS TOTAIS GEOLOGIA ECONÔMICA



EM CRUZEIROS DE
AGOSTO DE 1981

INVESTIMENTOS GLOBAIS GEOLOGIA ECONÔMICA

05-09-81

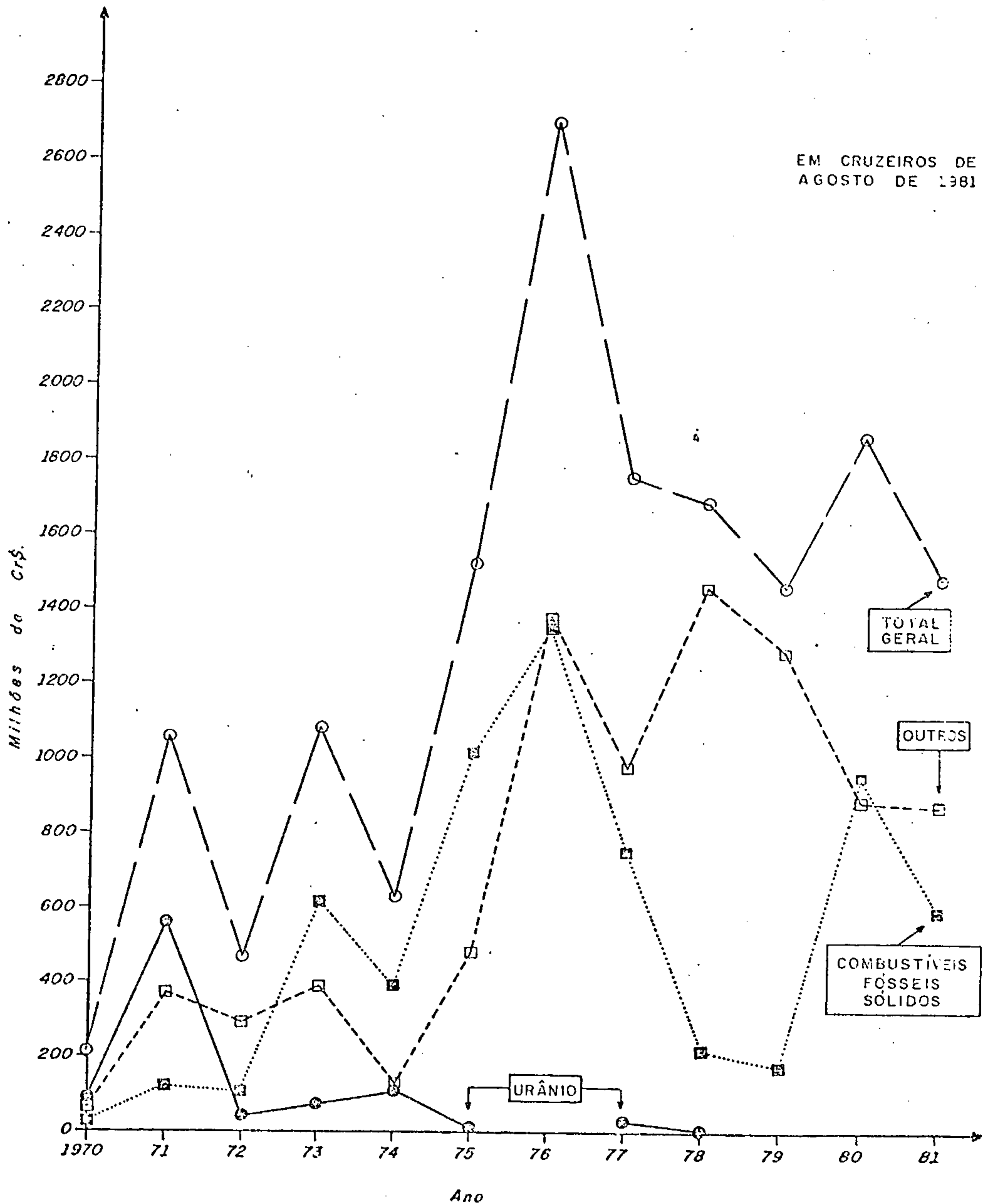
SUBSTÂNCIAS MINERAIS	ANOS											
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
CONSTRUTÍVEIS PÓSSOIS SÓLIDOS	32,2	129,7	117,0	603,2	376,7	1.020,5	1.333,6	744,7	221,1	171,5	952,6	551,5
SIDERURGIA E INDÚSTRIA DO AÇO	33,0	79,0	57,3	18,5	3,1	35,8	106,9	177,2	315,5	371,1	173,9	17,3
MINERAIS DE BASE	21,5	63,3	114,9	95,4	53,3	51,0	246,9	196,2	319,0	203,8	90,0	21,5
INDÚSTRIA DE ESTRUTURA LEVES E AERONÁUTICA	-	-	-	-	-	-	-	-	14,9	36,5	26,9	3,6
INDÚSTRIA DE ENERGIA NUCLEAR	92,7	663,8	85,0	322,5	142,1	17,6	13,3	29,6	4,0	0,9	-	-
INDÚSTRIA QUÍMICA	-	-	-	-	-	-	17,9	21,6	20,1	11,7	14,0	10,8
INDÚSTRIA DE FERTILI- ZANTES	12,0	41,6	24,3	5,3	21,8	105,6	259,6	115,3	304,0	56,3	12,6	-
INDÚSTRIA DE REFRAATÓ- RIOS	-	-	-	4,3	5,9	6,7	25,7	14,2	2,4	14,0	12,0	0,1
INDÚSTRIA DE ABRASI- VOS	-	-	-	-	7,8	15,3	15,4	8,5	-	31,0	16,2	0,2
CONSTRUÇÃO CIVIL	11,1	51,2	28,5	2,5	5,3	26,4	125,0	76,0	55,6	47,7	35,5	12,4
METAIS PRECIOSOS	4,6	13,7	33,9	27,2	6,7	16,1	19,9	2,2	7,4	4,7	10,6	7,0
OUROS	2,3	8,9	6,2	0,7	-	-	7,7	6,8	32,9	15,3	12,6	2,0
INDÚSTRIA ELETRÔNICA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	1,7	-
INDÚSTRIA DO PAPEL	-	-	-	-	-	4,8	61,3	65,3	62,6	20,5	4,5	-
INDÚSTRIA DE DEFENSI- VOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁGUA SUBTERRÂNEA	-	-	-	2,7	6,0	110,0	322,5	221,1	170,5	196,1	91,2	26,8
ESTUDOS PREVISÃO- NIAIS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82,0	99,3	51,3
ESTUDOS DE PRE-VIA- BILIDADE	-	-	-	-	-	9,5	23,2	27,5	27,2	17,7	15,0	53,0
RACIONALIZAÇÃO DE LAVRA	-	-	-	-	-	-	-	-	79,9	135,8	245,0	535,4
PROJ. ESTUDOS ESPE- CIAIS	-	-	-	-	-	8,8	34,1	25,4	36,6	33,3	12,6	6,0
T O T A I S	209,4	1.051,2	467,1	1.082,3	628,7	1.528,1	2.693,0	1.731,6	1.671,7	1.455,1	1.046,2	1.343,0

EVOLUÇÃO DOS INVESTIMENTOS

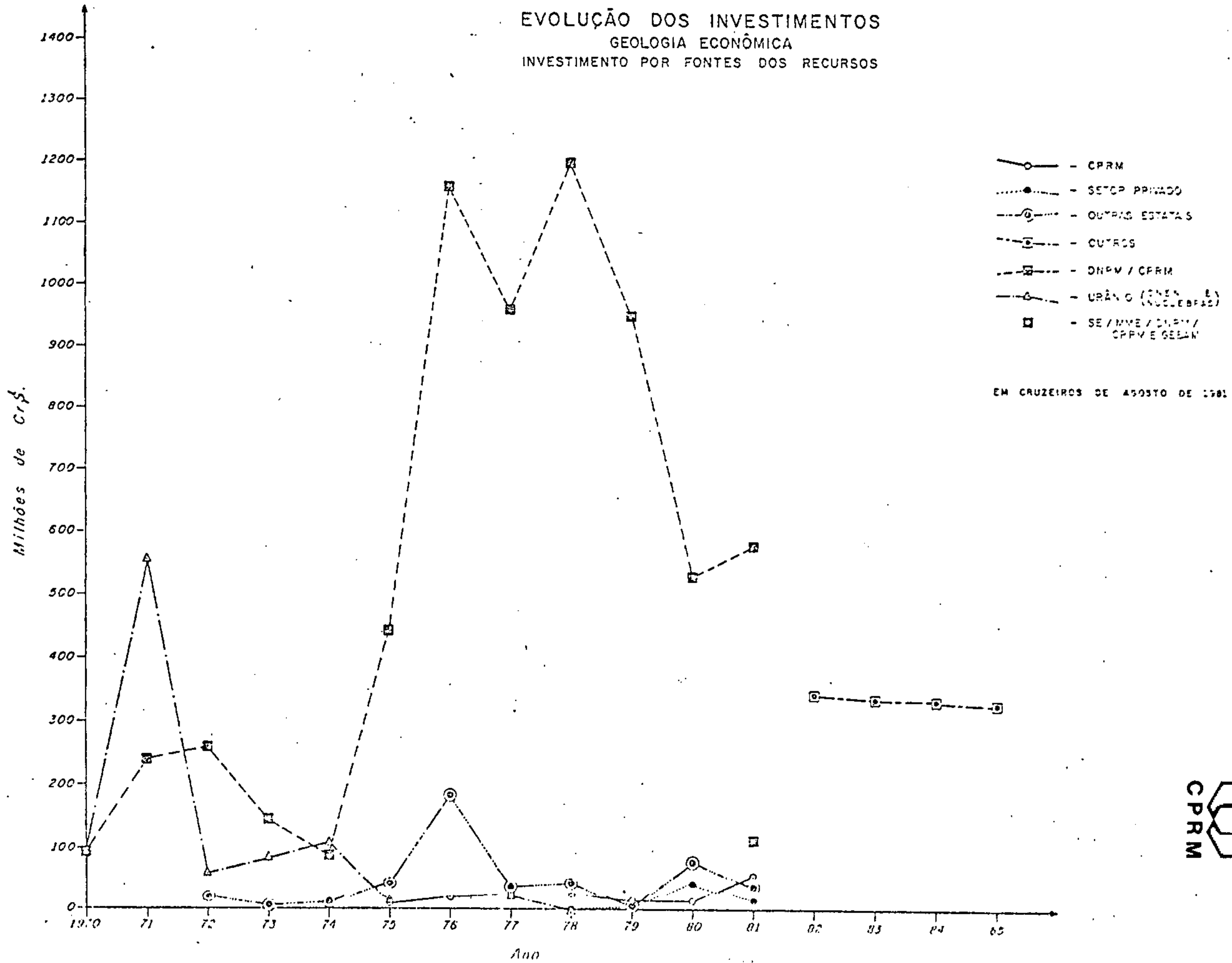


GEOLOGIA ECONÔMICA

INVESTIMENTO POR SUBSTÂNCIAS MINERAIS



EVOLUÇÃO DOS INVESTIMENTOS
GEOLOGIA ECONÔMICA
INVESTIMENTO POR FONTES DOS RECURSOS



EM CRUZEIROS DE 4503TO DE 1981



i.d.

EVOLUÇÃO DOS INVESTIMENTOS

GEOLOGIA ECONÔMICA

INVESTIMENTOS POR SUBSTÂNCIAS MINERAIS

ANO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
TOTAL GLOBAL	209,4	1.051,2	467,1	1.082,3	627,7	1.527,1	2.693,0	1.671,6	1.671,7	1.455,1	1.846,2	1.470,4
COMBUSTÍVEIS FÓS- SEIS SÓLIDOS	32,2	129,7	117,0	603,2	376,7	1.020,5	1.333,6	744,7	221,1	171,5	952,6	591,6
URÂNIO	92,7	557,6	59,5	87,9	113,8	17,4	-	23,8	0,3	-	-	-
OUTROS	84,5	363,9	290,6	381,2	137,2	489,2	1.359,4	963,1	1.450,1	1.283,6	893,6	878,8

EVOLUÇÃO DOS INVESTIMENTOS

GEOLOGIA ECONÔMICA

INVESTIMENTOS POR FONTES DOS RECURSOS

ANO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
SE/ME/DNPM/CERM/ GERM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	127,3	-	-	-	-
DNPM/CERM	89,5	243,3	258,2	147,8	92,0	446,1	1.161,4	958,9	1.200,1	952,8	597,7	-	-	-	-	-
URÂNIO	92,7	557,6	59,5	87,9	113,8	17,4	-	23,8	0,3	-	-	-	-	-	-	-
OUTRAS ESTATAIS	-	-	21,3	3,3	10,3	43,6	187,3	42,9	45,0	5,0	80,7	40,3	-	-	-	-
SEIOR PRIVADO	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4	5,3	43,4	13,7	-	-	-	-
CERM	-	-	-	-	-	9,5	23,2	27,5	27,2	17,7	16,6	60,3	-	-	-	-
OUROS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	343,5	339,2	330,7	301,2

I - COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS SÓLIDOS

A - CARVÃO - Convênio DNPM/CPRM, Convênio SGM/DIRPI/CPRL, Convênio MME/ESTADO PARANÁ/CPRM

1 - Histórico do Projeto

Na orientação da pesquisa efetuada para estudos da extensão de jazidas ou de áreas carboníferas já conhecidas, podem distinguir-se dois períodos: um, anterior à crise energética surgida em 1973 e outro, a partir de 1974 até à atualidade. No primeiro período, a pesquisa foi orientada prioritariamente, para as áreas carboníferas já conhecidas como portadoras de carvão coqueificável (carvão metalúrgico), visando o aumento de reservas deste tipo de carvão, de que o Brasil é carente. Assim, os primeiros trabalhos de pesquisa de carvão efetuados pela CPRM através do Convênio DNPM/CPRM, foram executadas no Estado de Santa Catarina, única região do País então conhecida como possuidora de carvão coqueificável.

A partir de 1974, face ao progressivo e rápido aumento dos preços do petróleo, a prioridade passou a ser atribuída à pesquisa de carvão energético, considerado justamente como o substitutivo mais viável para o óleo combustível. A pesquisa de carvão energético (carvão vapor) estendeu-se então dos Estados de S. Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul. No Estado de Santa Catarina as sondagens de pesquisa, que anteriormente se concluíam, em geral, após atravessar a principal camada de carvão coqueificável (camada Barro Branco), passaram a ser concluídas somente após ter sido atravessada a camada sotoposta, portadora de carvão energético (camada Bonito).

Um total de 20 campanhas de pesquisa de extensão foram realizadas entre 1970 e 1980.

1.1 - Data de Início: os trabalhos foram iniciados em 1970.

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Os trabalhos de pesquisa de extensão na Bacia do Paraná, objetivaram, inicialmente (1970-1973) com aspecto prioritário, o conhecimento, em direção ao centro da Bacia, das reservas de carvão coqueificável existente e em processo de lavra ao longo da sua orla leste, no Estado de Santa Catarina. A prioridade atribuída a esta pesquisa justifica-se pelas pequenas reservas e a fraca qualidade do carvão coqueificável conhecidas no País, que fazem do Brasil um importador deste tipo de carvão.

A partir de 1973, face à crise do petróleo surgida nesse ano, foi dado maior incremento à pesquisa de carvão energético na Bacia do Paraná, visando a substituição do óleo combustível pelo carvão mineral. Em consequência, além da pesquisa de carvão energético no Estado de Santa Catarina, em camadas sotopostas à camada de carvão coqueificável, foram executadas várias campanhas de pesquisa nos Estados de S. Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, objetivando o aumento das reservas e o conhecimento das condições de jazimento do carvão energético nestes Estados.

1.3 - Gastos Anuais Realizados
(Vide quadro a seguir).

1.4 - Trabalhos Realizados

Foram executados trabalhos de geologia de campo, estudos de afloramentos de carvão e de minas abandonadas, coleta

1.3 - Custos Anuais Realizados

COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS SÓLIDOS
CARVÃO
PESQUISA DE EXTENSÃO

GASTOS ANUAIS DA PESQUISA
A PREÇOS DE 1981 (em Cr\$ 1.000,00)

ORIGEM DAS VERBAS	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981*
CONVÊNIO DNPM/CPRM	-	43.000	32.000	394.000	221.000	483.000	786.000	430.000	156.000	170.000	500	-
CONVÊNIO SCSME/DNPM/CPRM (PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO ENERGÉTICA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	670.000	429.000
GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ (PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO ENERGÉTICA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.000
CPCAN/DNPM/CNEN	32.000	87.000	8.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAIS ANUAIS	32.000	130.000	40.000	394.000	221.000	483.000	786.000	430.000	156.000	170.000	670.500	456.000

CUSTO TOTAL de 1970 a 1980 - (a preços de 1981, em Cr\$ 1.000,00) = 3.512.500

* Despesas orçamentadas para 1981



CPRM

de amostras de canal, furos de sondagem, análises físico-químicas das amostras de carvão coletadas, perfilagem geofísica e geofísica terrestre pelos métodos de eletroressistividade e sísmica de refração. .

Os trabalhos preliminares de geologia de campo compreendendo o reconhecimento e estudo dos afloramentos e de minas abandonadas e o estudo das camadas de carvão, sua espessura e qualidade, através da coleta de amostras de canal, permitem uma escolha mais fundamentada das locações para os furos de sondagem, pela exclusão das áreas de menor potencialidade.

No Estado do Rio Grande do Sul, a aplicação dos métodos de geofísica terrestre no conhecimento do relevo do embasamento, mostrou-se de grande utilidade para a escolha de locações de sondagem, uma vez que permitiu descartar para a pesquisa, as áreas de altos do embasamento, onde o carvão se encontra via de regra, ausente.

Dos trabalhos referidos, tanto de campo como de gabinete, que normalmente são realizados como apoio à escolha das locações resulta, nas campanhas de sondagem para pesquisa de extensão, uma considerável economia de tempo e de investimentos. De fato, esta metodologia, permite, logo na primeira fase da pesquisa, agrupar as sondagens nas áreas de maior potencialidade, onde serão eventualmente instaladas as futuras minas, possibilitando a redução do número de sondagens a executar na malha de pesquisa de pré-desenvolvimento, etapa esta necessária à realização dos estudos preliminares para a abertura de novas minas.

1.5 - Resultados

Os resultados obtidos nas 20 campanhas de pesquisa realizadas até o final do ano pretérito na Bacia do Paraná, fo

ram altamente compensadores, tanto do ponto de vista do conhecimento geológico, como principalmente do ponto de vista econômico, não só pelo aumento considerável das reservas de carvão de jazidas já conhecidas, como em especial, pela descoberta de reservas e importantes jazidas.

Do ponto de vista geológico e particularmente da geologia do carvão, o enorme acervo de dados de sub-superfície obtidos, permitiu, através do seu estudo detalhado e interpretação, um mais perfeito conhecimento dos parâmetros geológicos que condicionaram a deposição do carvão na parte sul da Bacia do Paraná, conhecimento este muito importante para a orientação dos estudos previsionais e da pesquisa pioneira, e que conduziram, através de conclusões puramente geológicas, à descoberta, inédita no Brasil, de importantes jazidas de carvão coqueificável no Estado do Rio Grande do Sul e de uma nova jazida de carvão energético no Paraná.

Como resultado do esforço de pesquisa, as reservas geológicas de carvão "in situ" conhecidas na Bacia do Paraná, que totalizavam em 1970, 10.690.000.000 de toneladas, passaram em fins de 1980 para 16.210.000.000 de toneladas, ou seja um aumento de 5.520.000.000 de toneladas, correspondendo a 51,66 das reservas anteriormente conhecidas.

Por Estados, os aumentos das reservas foram os seguintes:

São Paulo	2.000.000 toneladas
Paraná	43.000.000 toneladas
Santa Catarina	1.034.000.000 toneladas
Rio Grande do Sul	4.441.000.000 toneladas
TOTAL	<u>5.520.000.000 toneladas</u>

Pelos números apresentados, constata-se que os re

sultados alcançados na pesquisa de substâncias energéticas não renováveis podem ser considerados como excepcionais, demonstrando a elevada capacidade das equipes técnicas da CPRM.

Mas o valor econômico das novas reservas de carvão não deve ser apreciado somente em termos da energia térmica contida. De fato, do total de 5,52 bilhões de toneladas de carvão das novas reservas, cerca de 2,5 bilhões de toneladas são de carvão com propriedades coqueificantes, que se distribui por três grandes novas jazidas situadas no Rio Grande do Sul entre a cidade de Gravataí a oeste, e a costa a leste, denominadas respectivamente de Morungava, Chico Lomã e Santa Terezinha.

A jazida de Santa Terezinha, localizada ao longo da costa na região de Tramandaí-Santa Terezinha, contém em uma das suas camadas, o carvão de mais alto "grade" (qualidade em relação ao teor de cinzas) até hoje encontrado no Brasil, proporcionando elevados coeficientes da recuperação de carvão de baixo teor de cinzas. As camadas de carvão desta jazida continuam-se para leste, sob o mar. As reservas geológicas de carvão "in situ", da parte terrestre da jazida, são estimadas em 1,04 bilhões de toneladas.

No Estado do Paraná foi descoberta uma nova jazida de carvão, situada a noroeste da cidade de Figueira, com reservas geológicas de carvão "in situ", estimadas em 25 milhões de toneladas. Mau grado as modestas dimensões da jazida, esta descoberta reveste-se da importância, por ser o Estado do Paraná reconhecidamente pobre neste combustível fóssil, cujas reservas economicamente exploráveis eram avaliadas, anteriormente à realização dos trabalhos da pesquisa da CPRM, em 37 milhões de toneladas.

Paralelamente às atividades de pesquisa, os estudos técnicos-científicos realizados pela CPRM, possibilitaram que as jazidas, tanto antigas como novas, tivessem o seu conhe-

cimento geológico desenvolvido em nível suficiente para permitir à sua equipe técnica a delimitação de mais de duas dezenas de unidades mineiras que poderão, a curto e médio prazo, entrar em produção para atendimento à futura demanda de carvão.

Em consequência, foi elaborado em 1980 pela CPRM, um documento apresentando a programação para o desenvolvimento das Unidades Mineiras de Carvão em áreas de sua concessão - Projeto Básico para o período de 1981 - 1985.

Este documento criou condições para a liberação de recursos do Programa de Mobilização Energética para a pesquisa de carvão, através de dois convênios: o primeiro diretamente entre a Secretaria do Ministério das Minas e Energia e a CPRM, e o segundo entre as mesmas entidades com a interveniência do Departamento Nacional da Produção Mineral.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

É atualmente objetivo do programa de pesquisa uma melhor definição das jazidas de carvão já conhecidas com maiores perspectivas econômicas e resposta imediata para lavra.

2.1 - Resultados Almejados e Importância Econômica

Dentro do Programa de Mobilização Energética, a meta desejada é o aumento rápido de produção para substituição do petróleo em vários setores de indústria.

Com efeito, as novas reservas de carvão descobertas através de pesquisas de extensão efetuadas pela CPRM no âmbito do Convênio DNPM/CPRM, na década 1970-1980 correspondem a 1,634 bilhões de TEP (*), ou seja o equivalente a 12,222 bilhões (**) de barris de petróleo.

(*) TEP= Tonelada Equivalente de Petróleo. O índice de conversão utilizado foi de 0,296, considerando carvão com 53% de cinzas.

(**) 1 TEP = 7,48 barris de petróleo

7.

Considerando o preço médio atual de US\$34,00 por barril de petróleo, o valor das novas reservas cifra-se em US\$415,480 bilhões ou C\$40.052,27 bilhões.

Dado que o custo total da pesquisa de extensão, a preços de 1981, foi de C\$3.512.500.000,00, o custo da tonelada de carvão descoberto foi de C\$0,64, ou feita a conversão para barris de petróleo, de C\$0,28 ou ainda US\$ 0,0029 por barril.

Se no entanto for considerada a totalidade das novas reservas de carvão descobertas pela CPRM até 1980, incluindo aquelas da pesquisa pioneira, os valores são os seguintes:

- Custo total a preços de 1981 (em C\$1.000,00)	4.951.000
- Reservas descobertas (em 1.000 toneladas)	9.695.000
- Em TEP's (bilhões de TEP's)	2,879
- Em barris de petróleo (bilhões de barris)	21,465
- Custo da pesquisa, por tonelada de carvão descoberto (em C\$)	0,51
- Custo equivalente por barril de petróleo (em C\$)	0,23
- Custo equivalente por barril de petróleo (em US\$)	0,0024

Como elemento comparativo, refira-se que a PETROBRÁS investiu no mesmo período, (a preços atuais), para a descoberta de 0,976 bilhões de barris de petróleo, o valor de C\$ 224,00 por barril.

Verifica-se ainda, que a CPRM, considerando somente as reservas de carvão por ela descoberta, foi responsável por 95,45% da energia não renovável definida na década pelas duas entidades, cabendo à PETROBRÁS somente 4,55%.

Na nova fase preconizada para aumento de produção de carvão, a transição existente entre avaliação de jazidas e implantação de mina exigirá uma complexa tarefa para se atingir otimização da relação custo/benefício.

Em atenção à importância que se reveste a operacionalização de todas as fases necessárias, a CPRM, por sua iniciativa, está desenvolvendo uma série de projetos interligados que fornecem bases seguras para os estudos de viabilidade econômica das jazidas.

No setor referente à PESQUISA DE EXTENSÃO, O PROJETO ESTUDOS DE SUBSUPERFÍCIE, ESTRUTURAIIS, VOLUMÉTRICOS, QUALITATIVOS E DE RENDIMENTO DAS CAMADAS DE CARVÃO, a CPRM está conduzindo os trabalhos preparatórios para a otimização pela Engenharia de Minas dos Estudos de Pré-viabilidade tratados em itens específicos. Ao mesmo tempo, estas atividades estão vinculadas aos Projetos Sistema de Acompanhamento das Informações e Processamento de Dados de Pesquisa de Carvão (SAICARV) e Sistema de Simulação de Operação de Minas (SISMIN).

No conjunto, permitirão acompanhar com grande flexibilidade e segurança os projetos em andamento, estabelecido os melhores níveis de produção e metodologias que conduzam a menores custos unitários de lavra.

2.2 - Prioridade do Projeto

Foram consideradas como prioritárias, para alcançar os objetivos visados, as áreas carboníferas já conhecidos na parte sul da Bacia do Paraná.

Em consequência, a pesquisa desenvolve-se atualmente nos Estados Sulinos, com uma frente de trabalho no Estado do Paraná, sete frentes de trabalho em Santa Catarina e seis no

Rio Grande do Sul.

No Paraná, os trabalhos de pesquisa em curso, desenvolvem-se na área da jazida e mina de Cambuí, visando ampliar as reservas medidas e orientar a abertura de novas frentes de extração de minério. Pretende-se elevar a atual produção anual de 300.000 t/ano para 550.000 - 600.000 t/ano.

Em Santa Catarina, os trabalhos visam a implantação de 13 novas unidades mineiras.

No Rio Grande do Sul, a pesquisa efetua-se com prioridade em áreas de jazimentos de pouca profundidade, com possibilidade de lavra a céu aberto (S. Sepé, Durasnal, Recreio, Iruí) dado o curto prazo necessário para a implantação das minas e entrada em exploração, e também em áreas de jazidas de carvão de melhor "grade" (Leão, Iruí) ou de carvão coqueificável (Morungava), embora a maiores profundidades.

Quanto, ao Projeto Estudos de Subsuperfície, Estruturais, volumétricos, Qualitativos e de Rendimentos das Camadas de Carvão, por sua posição de base nos trabalhos mineiros, sua prioridade está relacionada às metas estabelecidas pelo PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO ENERGÉTICA.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Identificação de Itens e Fases a Serem Realizados no Período 82/85.

Para os trabalhos que serão desenvolvidos pelo Convênio SGMME/DNPM/CPRM, caberá ao Departamento Nacional da Produção Mineral, não só a escolha de áreas de jazida conhecidas, como também a escolha da malha de pesquisa mais apropriada.

É previsto que nas programações futuras, seja feito o adensamento de malha necessário para estudos de pré-viabilidade e projetos para implantação de minas.

Subordinado a esse procedimento, já estão sendo preparados e organizados os dados necessários para as sequências exploratórias discriminadas abaixo para o PROJETO ESTUDOS DE SUBSUPERFÍCIE, ESTRUTURAIS, VOLUMÉTRICOS, QUALITATIVOS E DE RENDIMENTO DAS CAMADAS DE CARVÃO.

FASES A REALIZAR	1982	1983	1984	1985
Fase 1 - Coleta e processamento de dados				
Fase 2 - Elaboração de mapas-base				
Fase 3 - Elaboração de Mapas estruturais, de isopacas, de isoteores e outros				
Fase 4 - Elaboração de relatórios				

3.2 - Gastos no Período 82/85, ano a ano
(Em Cr\$1.000,00, a preço de 1981)

ORIGEM DOS FUNDOS	1982	1983	1984	1985
Convênio SGM/EE/DNPM/CPRM	(1)	(1)	(1)	(1)
CPRM e eventualmente outros, a definir	22.000	26.000	32.000	38.000

(1) a definir

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos ou Adiamento

Eventuais atrasos ou adiamento, na execução da pesquisa de detalhamento por insuficiência de verbas, ou outras razões, influirão diretamente na produção de carvão necessário à substituição de óleo combustível, em todos os setores onde a mesma é viável, dentro das metas já propostas pelo Ministério das Minas e Energia, para o quinquênio 1980-1985.

Independente dos trabalhos realizados para o Convênio SGM/ME/DNPM/CPRM, a CPRM programou para 1981, estudos geológicos de subsuperfície orientados para as delimitações precisas de unidades mineiras e implantação de minas, que são imprescindíveis no sistema de medidas a tomar para atingir as metas previstas.

Os trabalhos para esta atividade específica foram orçados em cerca de 22 milhões de cruzeiros, para o exercício de 1981. Devido ao corte de verbas para o setor, não foram obtidos os recursos pretendidos. Desta forma, a execução está sendo realizada com investimentos diretos da própria CPRM porém substancialmente reduzidos. Em consequência estão prejudicadas algumas fases operacionais.

B - CARVÕES - PESQUISA PIONEIRA

Convênio DNPM/CPRM, Convênio SGM/SE/DNPM/CPRM e CPRM
(Programa Seleção de Áreas)

1 - Histórico

Acompanhando as justificativas políticas e econômicas que determinaram a execução da PESQUISA DE EXTENSÃO, as PESQUISAS PIONEIRAS anteriores a 1974, visaram a descoberta de carvão metalúrgico, e depois desta data, o carvão energético para substituto do petróleo, principalmente em regiões distantes do Sul do país.

1.1 - Data de início: os trabalhos foram iniciados em 1972.

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

A necessidade de abrir novas fontes de suprimento de carvão metalúrgico, além das existentes no Sul do país, visando atender a expansão do parque siderúrgico determinou pesquisas pioneiras no Norte e Nordeste do país, pelo Convênio DNPM/CPRM, a partir de 1972.

Os trabalhos foram desenvolvidos em regiões onde indícios antigos apontavam a possibilidade de jazimentos compreendidos pela Bacia do Parnaíba, nos estados do Maranhão, Piauí, Goiás; na região do Rio Fresco, no estado do Pará e na Bacia do Recôncavo no estado da Bahia.

Na Bacia do Paraná, embora o carvão seja minerado desde o século passado, diversos segmentos geológicos exigiam definição para este bem mineral. Com este intuito, o reconheci

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Combustíveis Fósseis Sólidos
Carvão
Pesquisa Pioneira
Gastos Anuais da Pesquisa
A Preços de 1981 (em Cr\$1.000,00)

ORIGEM DAS VERBAS	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
CONVÊNIO DNPM/CPRM	80.000	210.000	150.000	110.000	90.000	290.000	65.000	2.000		
CONVÊNIO SGMME/DNPM/CPRM PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO ENERGÉTICA									230.000	60.000



mento sistemático da borda leste da bacia abrangeu, em Santa Catarina, o extremo norte e a faixa litorânea sul, limite norte do Rio Grande do Sul.

Uma nova fase de retomada de pesquisa para carvão energético, visando atender a região Norte e Nordeste, foi reiniciada em 1979, incluindo agora as bacias paleozóicas de Pimenta Bueno, do Amazonas e coberturas antigas na área do rio Tapajós e da região do Rio Fresco, pelo Convênio SGE/ME-DNPM/CPRM.

Com a nova importância assumida pelo carvão energético, na Bacia do Paraná, novas regiões potencialmente favoráveis foram pesquisadas, no estado do Rio Grande do Sul, a oeste, entre S. Gabriel, D. Pedrito e Aceguá pelo programa de Estudos Previsionais e Seleção de Áreas da CPRM. O trabalho compreendeu ainda a borda oeste da Bacia, no estado de Mato Grosso, tanto por Seleção de Áreas pela CPRM, como nos projetos do Programa de Mobilização Energética - Convênio DNPM/CPRM.

1.4 - Trabalhos Realizados

Na Bacia do Parnaíba foram executados 27.000 metros de sondagem num total de 42 furos estratigráficos.

Para a região do Rio Fresco, Estado do Pará foram mapeadas cerca de 5.250 Km² e identificadas as camadas carbonosas e sugeridos furos estratigráficos para reconhecimento das camadas em subsuperfície.

Para a área do Tapajós e Bacia Amazônica, os trabalhos executados restringiram-se a nível de reconhecimento, com o trabalho de seleção de área com recursos da CPRM, e projeto de integração dentro do Programa de Mobilização Energética.

Em Rondônia, na Bacia Pimenta Bueno, o reconhecimento em fase de conclusão, além de mapeamento e geofísica ter

restre, envolve um furo estratigráfico.

Na Bahia, na Bacia do Recôncavo foram executados 3 furos de sondagem.

Nos estudos complementares da borda leste da Bacia do Paraná, na área do extremo norte de Santa Catarina, além do mapeamento geológico na escala de 1.250.000 foram executados 11 furos estratigráficos num total de 3.235 metros. Para a região mais a sul, entre Araranguá (SC) e Torres (RS) foram executados 11 furos totalizando 9.360 metros.

Na região oeste do Rio Grande do Sul, trabalhos de seleção de área da CPRM, indicaram possibilidades de carvão, e o trabalho tem continuidade pelo mapeamento.

Na borda oeste da Bacia do Paraná, foram feitos reconhecimento expedito pelo Programa de Seleção de Área da CPRM, e mapeamento geológico de responsabilidade do Convênio SGMME-DNPM/CPRM.

1.5 - Resultados Alcançados

1.5.1 - Base Preliminar de Conhecimento

A pesquisa e aproveitamento de carvão constitui uma das atividades mais antigas do setor mineral do Brasil, e a nível de governo era desenvolvida pela Comissão do Plano de Carvão Nacional (CPCAN), anteriormente à criação da CPRM.

A partir da fundação da CPRM, em 1970, e em consequência do Convênio CPRM/DNPM, foram elaborados programas de carvão metalúrgico, no Estado de Santa Catarina, com objetivo de definir áreas prioritárias para implantação de novas minas. Este trabalho relacionado no item PESQUISA DE EXTENSÃO.

No decorrer da década de 70, os combustíveis fós

seis sólidos vieram assumindo importância crescente para a economia do país. Na medida de acumulação de dados e informações, foram formadas equipes especializadas na CPRM, que acompanharam progressivamente o desenvolvimento de trabalhos e a evolução dos conhecimentos adquiridos.

Entre as funções destas equipes, estão compreendidos procedimentos metodológicos para análise e previsão de situações favoráveis para ocorrência de jazimentos de carvão, utilizando fatores geológicos de controle de jazimentos e indícios na denominada PESQUISA PIONEIRA.

Considerando que, os maiores investimentos são aplicados em PESQUISA DE EXTENSÃO, em jazimentos conhecidos, as bases preliminares de conhecimento utilizada para a PESQUISA PIONEIRA, são derivadas da analogia de contexto geológico com jazidas de carvão já detalhadas, e ainda por integração e interpretação de dados decorrentes de pesquisa com outro objetivo, principalmente petróleo.

1.5.2 - Fases Cumpridas

Principalmente pela extensão das três grandes bacias paleozóicas: Amazonas, cerca de 1 milhão de km², Parnaíba, cerca de 600 mil km² e Paraná, cerca de 1 milhão de km², as fases cumpridas estão a nível de reconhecimento estratigráfico, isto é, estabelecimento da sequência de rochas e suas relações verticais e horizontais, com definição de unidades mais favoráveis para conter camadas de carvão.

Em função de experiências efetivas alcançadas pelos projetos de PESQUISA PIONEIRA E PESQUISA DE EXTENSÃO, vêm sendo consubstanciadas rotinas técnicas visando a organização de dados de bacias sedimentares e critérios de planejamento

e execução de pesquisas para carvão e outros bens minerais sedimentogênicos, como exemplo cobre, chumbo, zinco e fosfato.

Na Bacia do Paraná, entre Araranguá (SC) e Torres (RS), a execução de furos de sondagens pioneiras mostrou a continuidade das jazidas de carvão existentes. Esta descoberta mostra a interrelação necessária e constante entre a PESQUISA DE EXTENSÃO e PESQUISA PIONEIRA, que nesta borda leste da bacia, onde os conhecimentos estão mais avançados, se desenvolvem simultaneamente.

Ainda como fase cumprida, para servir à PESQUISA PIONEIRA, deve ser destacado o estabelecimento de um primeiro modelo genético para carvão, a partir de jazidas trabalhadas por PESQUISA DE EXTENSÃO. Recebendo um tratamento científico contém, essencialmente, um objetivo prático, que é sua aplicação em áreas carentes de definição para atender às necessidades da indústria de mineração.

1.5.3 - Tipo e Importância dos Conhecimentos Obtidos

Normalmente a PESQUISA PIONEIRA é a fase de uma exploração mineral onde há menores investimentos. Na medida que uma nova linha de aplicações de recursos governamentais vem exigindo maior economia, em correspondência nos programas de reconhecimento, as soluções terão que ser ainda menos dispendiosas.

Os princípios de uma tecnologia moderna, que é a pesquisa metalogenética e previsional, estão sendo adaptados às situações geológicas de bacias sedimentares brasileiras para a criação de modelos operacionais e critérios prospectivos apropriados. Visam além de significativa economia na alocação de recursos e o exame simultâneo de perspectivas de mais de um

bem mineral, nas fases iniciais de uma campanha exploratória, acompanhamento de progresso em PESQUISA DE EXTENSÃO.

Como resultados mais importantes, derivado da experiência efetiva para projetos de PESQUISA PIONEIRA em bacias, são considerados:

- a) - criação de modelo genético para carvão nas bacias paleozóicas brasileiras, por abordagem de tectônica e paleoambientes.
- b) - a compreensão das relações entre os parâmetros geológicos das bacias brasileiras, e as tendências de formação de outras substâncias úteis, utilizando principalmente a interpretação de dados acumulados para carvão.

Ainda como fator importante relacionado com a evolução dos conhecimentos obtidos, não só englobando toda a pesquisa de carvão, como outros bens minerais em sedimentos são destacáveis:

- a formação profissional de equipes interdisciplinares segundo grandes linhas de especialização científica, com o objetivo prático de obtenção de leis de controle e distribuição de jazimentos.
- a organização e sistematização ordenada de dados e informações geológicas para atender ao desenvolvimento de programas.

Neste esquema de especialização em combustíveis fósseis sólidos, os estudos previsionais de PESQUISA PIONEIRA E PESQUISA DE EXTENSÃO progrediram interligados, trazendo importante contribuição para a delimitação de novas áreas de pesquisa.

Na série de encargos decorrentes das atribuições pertinentes ao setor, podem ser citados os constantes fornecimentos de subsídios para a definição de áreas prioritárias para projetos, planejamento e elaboração de metodologias visando aprimoramento contínuo da pesquisa.

Em 1980, o documento intitulado "Programa de Pesquisa Mineral para a Viabilização de Futuro Abastecimento Localizado de Carvões, Turfas e Linhitos, em áreas requeridas pela CPRM, em regiões tradicionalmente não produtoras, com ênfase no Nordeste e Norte (Projeto Básico II, 1980-1985 - CPRM/DAP/DEGEC)", sintetiza o estágio de conhecimento de bacias brasileiras quanto à PESQUISA PIONEIRA, para as substâncias citadas.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e sua Importância Econômica

Para as bacias sedimentares brasileiras, que ocupam cerca de um terço do território brasileiro, o esforço exploratório pioneiro está apenas no início. No que se refere a carvão, cujo estudo já é tradicional, o forte do investimento está concentrado em ambientes geológicos, onde há muito tempo são conhecidas algumas jazidas, enquanto que para outras substâncias sedimentogênicas, as prospecções sistemáticas, com raras exceções alcançam apenas seis anos.

A grande extensão de área que terá que ser conhecida e a fundamental necessidade de racionalização de recursos, conduziram naturalmente a uma estratégia de atenção para orientar estudos previsionais em bacias.

Para a consolidação desta metodologia como rotina

exploratória, é indispensável, um trabalho de desenvolvimento técnico-científico aplicado ao contexto geológico brasileiro.

Nesta linha, a CPRM executa dois projetos de PESQUISA PIONEIRA (PROJETO MAPA GEOLÓGICO DOS CARVÕES BRASILEIROS E TIPOLOGIA GEOLÓGICA DAS BACIAS BRASILEIRAS E PROJETO BIOESTRATIGRAFIA DE BACIAS BRASILEIRAS E PETROGRAFIA DOS CARVÕES BRASILEIROS). O escopo essencial é a consolidação dos conhecimentos adquiridos em projetos concluídos e em execução, pela produção de resultados interpretativos e integrativos para servir a estudos previsionais em jazimentos sedimentogênicos.

O resultado almejado é estabelecer o conhecimento de base técnico-científica para aplicações práticas não só para descoberta de jazimentos (PESQUISA PIONEIRA) como também para a delimitação e avaliação de jazidas (PESQUISA DE EXEMPÇÃO).

A sua importância econômica pode ser enfocada sob dois aspectos básicos:

- o primeiro, referente à implantação e ao domínio tecnológico que são de custos extremamente baixos, já que não há investimentos iniciais. As equipes interdisciplinares especializadas já constituídas estão operando rotineiramente no tratamento de grande acervo de dados existentes para as integrações exigidas.
- o segundo, referente ao objetivo intrínseco da pesquisa que é a descoberta do jazimento econômico. Por esta metodologia, tanto o planejamento como o controle de execução permitirão a adoção de métodos prospectivos mais baratos, e etapas decisórias de orientação das fases de pesquisa.

2.2 - Prioridade

Como primeiro objetivo, o Projeto Mapa Geológico dos Carvões Brasileiros e Tipologia Geológica das Bacias Brasileiras, tem cunho utilitário e operacional para acompanhamento progressivo dos programas de carvão, nas áreas do sul do país. Assim a prioridade do projeto se encontra estreitamente ligada à importância e desenvolvimento dos trabalhos vinculados ao PME.

Como consequência, um segundo resultado derivará da elaboração mais sofisticada dos dados de bacia, por aproximação de paleogeografia e tectônica, que constituem o embasamento de cartas temáticas de carvão e outras substâncias sedimentogênicas. Associam-se a esta atividade procedimentos do Projeto Bioestratigrafia de Bacias Brasileiras e Petrografia de Carvões Brasileiros para se ter o padrão classificatório de carvões - na denominada tipologia.

Torna-se oportuno que as fases de processamento metodológicos sejam simultâneas com a pesquisa e prospecção de carvão. Especificamente nas atividades de laboratório (Bioestratigrafia e Petrografia), estão em implantação na CPRM técnicas não só para aplicação geológica, mas também para beneficiamento de carvões, e seu aproveitamento econômico.

As avaliações e sínteses previsionais a partir dos dados de jazida existentes, serão de utilidade prática para proposição de novas áreas de carvão, e o tratamento científico de outros indícios na coluna estratigráfica atravessada pelos furos facilitarão pesquisas em áreas pioneiras de outras bacias, e seguramente decisões mais precisas para uma campanha exploratória.

Embora o tratamento da informação seja basicamente para áreas e substâncias prioritárias (Bacia do Paraná

e carvões) todas as possibilidades de bacia poderão ser analisadas, não significando substancial aumento de custo e trabalho.

Assim, pretende-se analisar e interpretar na geologia da era pré-cambriana até o atual, as situações favoráveis para acumulações de matéria orgânica. Cobrirão a série evolutiva de turfas, linhitos, hulhas e antracitos e determinadas misturas de matéria orgânica e inorgânica como folhelhos betuminosos.

Para as outras substâncias de importância industrial, as análises serão feitas por abordagem de hierarquia dos comandos genéticos, dentro de um sistema classificatório de suas influências.

3 - Cronograma de realizações

3.1 - Identificação de itens e fases para 1982-1985.

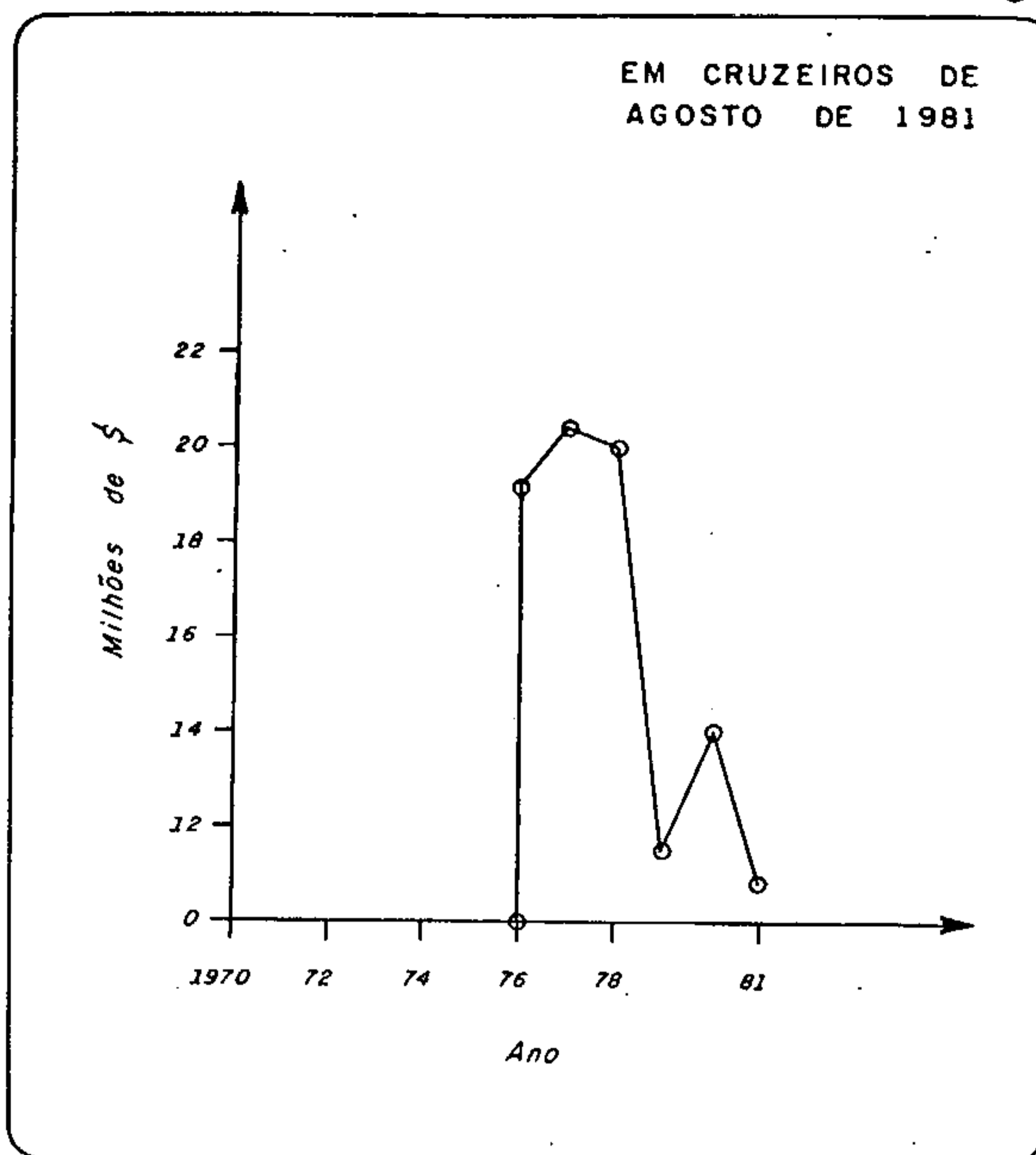
Vide quadro da página seguinte.

3.2 - Gastos no período 82-85 ano a ano

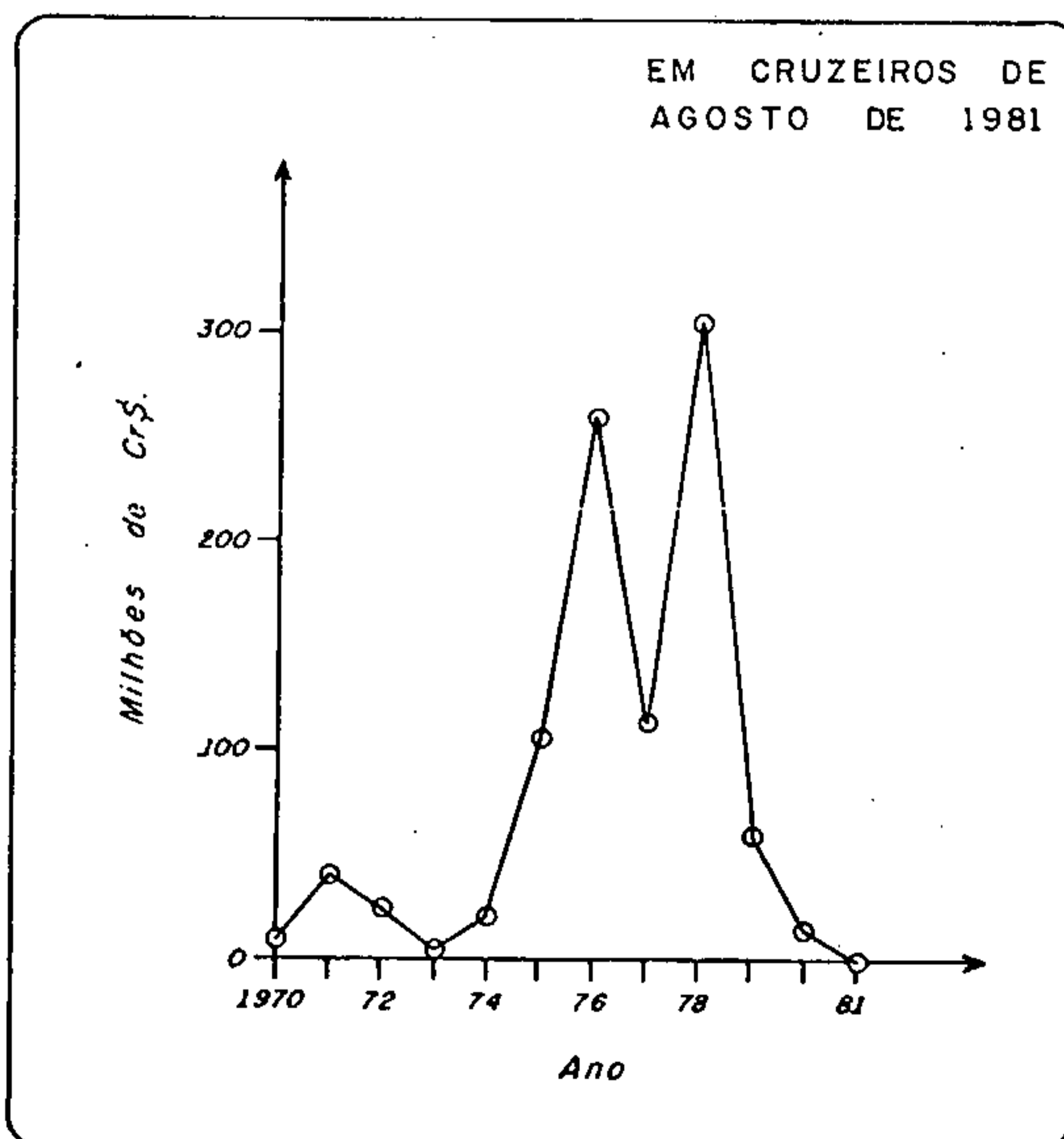
Os PROJETOS PIONEIROS para estudos de bacia, já em desenvolvimento pela CPRM, não têm ainda sua fonte de recursos definidas.

Seus custos podem ser considerados relativamente baixos, pois o grande volume de dados de superfície e subsuperfície que serão utilizados para o estudo proposto derivam de projetos de execução pela CPRM, em todo o território nacional com altos investimentos governamentais. Desta maneira, o tratamento exaustivo da informação resultante pelas equipes de integração/supervisão e laboratórios compreenderá a manutenção

5) Minerais da Indústria Química



6) Minerais da Indústria de Fertilizantes e Corretivos de Solos



d.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Identificação de itens e fases a serem realizados no período 82-85.

		ATIVIDADES	1982	1983	1984	1985
CONHECIMENTOS DE BASE		Arquivo de Dados de Superfície e Subsuperfície (ACOMPANHAMENTO DE PROJETOS DO PME)				
		Interpretações Geológicas Tectônica Sistemas Depositionais Mapas Estratigráficos (ACOMPANHAMENTO DE PROJETOS DO PME)				
		Análises Laboratoriais Químicas e Geoquímicas Bioestratigrafia Petrografia de Carvões Petrografia Sedimentar (microfacies) Geoquímica da matéria orgânica (ACOMPANHAMENTO DE PROJETOS DO PME E TRATAMENTO CIENTÍFICO)				
		Integração e Síntese Gênese e Diagênese da Matéria Orgânica Litogenese Paleoclima Paleogeografia (TRATAMENTO CIENTÍFICO DOS DADOS)				
CARVÃO		Geologia Econômica e Tipologia dos Carvões Características Geológicas do Jazimento Natureza e Distribuição do Material no Jazimento Características Econômicas, Reservas Características Mineiras Condições Tecnológicas Estudos Previsionais - PESQUISA PIONEIRA E EXPANSÃO (<u>APLICAÇÃO DO TRATAMENTO CIENTÍFICO</u>)				

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Identificação de itens e fases a serem realizados no período 82-85.

ATIVIDADES		1982	1983	1984	1985
M E T A L O G E N I A	Tipologia de substâncias de Litogênese em Paleoclima Úmido Geotectônica Sistemas Deposicionais Afinidades Geoquímicas Mudanças Pós-Acumulação Estudos Previsionais-PESQUISA PIONEIRA E DE EXTENSÃO (<u>APLICAÇÃO PRÁTICA DO TRATAMENTO CIENTÍFICO</u>)				
	Tipologia de substâncias de Litogênese em Paleoclima Árido Geotectônica Sistemas Deposicionais Afinidades Geoquímicas Mudanças Pós-Acumulação Estudos Previsionais- PESQUISA PIONEIRA E DE EXTENSÃO (<u>APLICAÇÃO PRÁTICA DO TRATAMENTO CIENTÍFICO</u>)				
	Tipologia de substâncias de Litogênese Vulca no-Sedimentar Geotectônica Sistemas Deposicionais Afinidades Geoquímicas Mudanças Pós-Acumulação Estudo Previsionais - PESQUISA PIONEIRA E DE EXTENSÃO (<u>APLICAÇÃO PRÁTICA DO TRATAMENTO CIENTÍFICO</u>)				

de salários essencialmente.

A preços de julho de 1981, o custo direto é estimado em 20 milhões de cruzeiros anuais, e com os percentuais de 68% alcança 50 milhões e 400 mil cruzeiros.

1982 - Cr\$ 50.400.000,00

1983 - Cr\$ 50.400.000,00

1984 - Cr\$ 50.400.000,00

1985 - Cr\$ 50.400.000,00

3.3 - Impactos de eventuais atrasos e adiamentos

Nos dois programas de participação do Ministério das Minas e Energia - Programa de Mobilização Energética e Programa de Desenvolvimento Mineral, que visam aproveitamento de bens minerais conhecidos e aprimoramento dos conhecimentos geológicos para a localização de novos depósitos, são citados como exemplo algumas situações onde o tipo de Pesquisa Pioneira proposta vai ser configurado como Método de Prospeção, em apoio aos projetos desenvolvidos:

- PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO ENERGÉTICA - soluções complementares para regiões distantes das clássicas fontes produtoras do Sul do País.

- PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO MINERAL - no Projeto Aproveitamento de Substâncias Minerais e aplicável na pesquisa de cobre, chumbo, zinco, ouro e fosfato; no Projeto de Levantamentos Básicos, para as integrações geológico-metalogenéticas e ainda também em levantamentos geológicos de reconhecimento.

Portanto, eventuais atrasos ou adiamentos para

transferir uma técnica científica para rotina de prospecção, visando ganho de tempo, economia de recursos e maior precisão, irão influenciar o objetivo maior que é a intensificação de produção de recursos minerais.

Os trabalhos especificamente para geologia de carvão, foram orçados para 1981, em cerca de 22 milhões de cruzeiros, sem contudo ter havido alocação de recursos. Porém, pela importância que apresentam, estão sendo realizados com investimentos diretos da própria CPRM, embora substancialmente reduzidos.

C - TURFAS (Convênio SGMME/DNPM/CPRM)

Pesquisa Pioneira

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início

Os trabalhos de seleção de áreas iniciaram-se em 1979.

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Entre as opções existentes para a substituição de derivados de petróleo, principalmente nas regiões distantes das clássicas fontes produtoras de carvão, as turfas constituem um importante recurso potencial.

Ocorrências de turfa sempre foram registradas sem contudo haver maiores informações sobre sua exata localização e dimensionamento. Objetivando uma pesquisa integrada de avaliação regional do potencial de turfa e avaliação local detalhada dos depósitos, a CPRM, com investimento do seu Fundo de Pesquisa, reiniciou os trabalhos de prospecção geológica das turfeiras com um programa de Seleção de Áreas realizando o "Inventário das Turfeiras Brasileiras" nas regiões norte, nordeste e sudeste.

Posteriormente, pelo Convênio SGMME/DNPM/CPRM foram iniciadas as prospecções sistemáticas na faixa litoral do Nordeste abrangendo os Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

(Vide quadro a seguir)

CUSTOS ANUAIS DA PESQUISA A PREÇO DE 1981 (Em Cr\$1.000,00)

ORIGEM DAS VERBAS	1980	1981	TOTAL
Convênio SGMEE/DNPM/CPRM (Programa de Mobilização Energética)	54.000	76.000	130.000

É considerado como custo total da pesquisa pioneira o referente aos Projetos do Convênio SGMEE/DNPM/CPRM, uma vez que os custos da pesquisa de Seleção de Áreas estão incluídos no Capítulo de Estudos Previsionais.

1.4 - Trabalhos Realizados

Como os trabalhos de Seleção de Áreas, a CPRM iniciou uma metodologia de pesquisa para turfa adaptada ao contexto nacional de acordo com os condicionamentos de domínio tropical.

Esta metodologia está em contínuo desenvolvimento, com bons e rápidos resultados. É baseada no conceito de tipologia por ser um procedimento prático e já aplicado pelas equipes da CPRM em projetos de pesquisa mineral. Os critérios de prospecção são estabelecidos segundo o tipo morfológico do jazimento - áreas encharcadas, várzeas e pântanos. As áreas potenciais são delimitadas por métodos convencionais de fotointerpretação e geomorfologia.

As inúmeras ocorrências cadastradas confirmaram as feições estruturais e geomorfológicas favoráveis ao condicionamento de turfas, evidenciadas através desta fotointerpretação preliminar.

Os trabalhos de "Seleção de Áreas" para turfa na região sudeste, nos Estados do Espírito Santo e São Paulo permitiram definir uma extensa faixa no delta do rio Doce e na planície aluvial dos rios Preto e Itabapoana. Esta faixa estende-se para o sul, tendo um grande destaque no vale do rio Paraíba do sul.

As turfeiras registradas na região Norte também se relacionam com as planícies aluviais interiores e várias ocorrências ao longo dos rios são conhecidas na bibliografia. Nas pesquisas em execução pela CPRM foi verificada extensa área de turfas nos rios Purus e Madeira e na ilha de Tupinambarana. Nos dois rios foram registradas 45 ocorrências com espessura média de 1,5m sendo selecionadas 10 áreas favoráveis de 10.000 ha cada no rio Madeira próximas a Manaus. Na ilha de Tupinambarana foram detectadas 46 ocorrências de turfa com espessura média de 2,00m.

No Nordeste, os depósitos conhecidos estão associados a várzeas e pântanos de ampla distribuição nos sedimentos litorâneos. Este material tem amplo conteúdo em algas (sapropelico) o que lhe confere elevado poder calorífico, da ordem de 5.000 a 6.000 kcal/kg.

As ocorrências de turfeiras e sapropelitos estão distribuídas nos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Suas localizações geográficas são na maior parte excelentes em relação aos principais mercados potenciais.

O modelo de deposição registrado durante os trabalhos de delimitação das áreas de turfa do delta do rio São Francisco foi extrapolado para a faixa costeira que se estende do norte de Sergipe ao sul da Bahia.

A faixa litorânea do Nordeste, que se estende do sul da Bahia até o norte do Maranhão oferece boas perspectivas, em parte já comprovada, para encerrar depósitos importantes. Os dois projetos de prospecção de turfa atualmente em execução pelo Convênio SGM/E/DIPL/CPRM cobrem a faixa do litoral compreendida entre os Estados da Bahia e Rio Grande do Norte e realizam a avaliação regional do potencial de turfa e a avaliação local detalhada dos depósitos.

1.5 - Resultados Alcançados

A partir do momento em que procurou estudar novas fontes alternativas e baseada nos conhecimentos adquiridos, a CPRM requereu para pesquisa as principais áreas com depósitos de turfa já detectados, de reservas potenciais elevadas mas que deverão ser ainda efetivamente comprovadas pela continuidade dos trabalhos.

Na grande região do baixo rio Doce foi marcada uma reserva potencial de 1,5 bilhões de toneladas e requeridas 25 áreas para pesquisa.

A turfeira do vale do Paraíba do Sul tem reservas inferidas de 650 milhões de toneladas. A CPRM requereu 26 áreas para pesquisa.

A região Norte apresenta a maior reserva potencial de turfa no País. Na região Central do Médio-Amazonas compreendendo a ilha de Tupinambarana e arredores foram requeridas 20 áreas para pesquisa e calculou-se uma reserva inferida de 540 milhões de toneladas. Levando-se em conta a similaridade de condicionamento geológico, extrapolou-se esta estimativa para todo o domínio quaternário do vale amazônico incluindo também a ilha de Marajó e a faixa costeira do Amapá, Pará e tendo-se como estimativa de reserva potencial um total de 20 bilhões de

toneladas.

Os trabalhos na faixa costeira Bahia/Sergipe e no Nordeste Oriental delimitaram recursos potenciais na ordem de 1,6 bilhões de toneladas.

Assim os recursos potenciais estimados pela CPRM para as regiões Norte, Nordeste e Sudeste chegam a um total de 23,750 bilhões de toneladas. As pesquisas geológicas nestas regiões deverá ter prosseguimento para que estes recursos sejam efetivamente comprovados. Admitindo entretanto que 20% poderão ser reservas recuperáveis, teríamos 4,750 bilhões de toneladas de turfa energética.

Estas reservas correspondem a 1,330 bilhões de TEP (*) ou seja o equivalente a 9,950 bilhões (**) de barris de petróleo. Considerando o preço médio atual de US\$338,300 bilhões ou Cr\$32.612,00 bilhões.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e sua Importância Econômica

Os esforços dirigidos para a pesquisa pioneira das turfas nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste estão relacionados ao interesse que apresentam como substituto do óleo combustível em sistemas termoelétricos já instalados ou para novos projetos.

Na região Norte devido às grandes distâncias que separam as cidades os sistemas de fornecimento de energia em termoelétricas, é mantido por usinas locais de pequeno porte.

Como o problema preponderante é a garantia de fontes de suprimento próximas às várias micro-regiões já que na

(*) TEP= Tonclada Equivalente de Petróleo. O índice de conversão utilizado foi de 0,28, considerando a turfa com poder calorífico de 3.000 kcal/kg.

(**) 1 TEP = 7,48 barris de petróleo

estrutura dos custos o transporte representa considerável acréscimo na composição do preço final, as turfas poderão ser uma opção técnica fundamental na desejada substituição do óleo diesel para as usinas termoeletricas atuais.

Esta política enseja uma alternativa natural mais adequada às necessidades, cada vez maiores de energia, utilizando um recurso local barato e disponível, com novas ofertas de trabalho para a região.

A termoeletricidade à base de turfa é uma alternativa perfeitamente viável pelo conhecimento de tecnologia que se dispõe, tendo uso importante em diversos países.

Para as regiões Nordeste e Sudeste onde as taxas de crescimento de demanda de energia serão superiores às disponibilidades do potencial hidroelétrico, haverá complementação previstas para a década de 1990 da usina de Tucuruí para o Nordeste e da usina de Itaipu para o Sudeste. A utilização das turfas como nova fonte de geração de energia elétrica e combustível para a indústria, propiciará nestas regiões não só a conservação do potencial hidroelétrico como também a substituição do óleo combustível consumido nos sistemas isolados.

As turfeiras do Espírito Santo apresentam significativo valor estratégico para uso nos complexos industriais do estado, inclusive a siderurgia.

Estas turfeiras poderão garantir o abastecimento desejado pelas empresas concessionárias de energia da região, que procuraram novos tipos de combustíveis para substituir os derivados de petróleo.

2.2 - Prioridade do Projeto

As atuais jazidas econômicas de carvão brasileiro

concentram-se no sul, criando em algumas regiões como o Norte e Nordeste dificuldades para utilização do carvão mineral. Nesses casos a alternativa do emprego da turfa como combustível é perfeitamente viável.

Desse modo, estudos para descoberta de turfeiras em todo o País caracterizam-se pela sua prioridade, tendo em vista as perspectivas abertas para esse novo insumo energético.

No Brasil a mineração de turfa e o conhecimento dos seus depósitos são ainda incipientes, carentes de pesquisas geológicas e tecnológicas.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Identificação de itens e Fases a serem Realizados no período 82-85

Os trabalhos desenvolvidos nos dois Projetos de prospecção de turfa em execução pelo Convênio SGLIE/DNPM/CPRM, no litoral Nordeste, deverão, até ao final de 1981, ter estudado todos os setores favoráveis e o total das reservas inferidas de turfa nesta faixa oriental do Nordeste.

O restante do litoral brasileiro, com inúmeros indícios promissores, deverá ser prospectado, prioritariamente, nas áreas tidas como de maior potencialidade.

Visando o aproveitamento futuro das turfeiras, quer para utilização energética, quer para emprego na agricultura, torna-se necessário a realização de um programa integrado que abranja desde estudos previsionais para escolha de áreas alvos, à pesquisa detalhada para definição dos métodos de equipamentos de lavra, estudos tecnológicos e de viabilidade econômica.

Para a concretização de um Programa desta envergadura

dura, recomenda-se a execução de um Projeto que envolva as etas acima mencionadas, até à definição do aproveitamento industrial em escala piloto. Estima-se que para a execução desse Projeto seja necessário um prazo médio de quatro anos.

3.2 - Gastos no Período 82-85 ano a ano

1982	1983	1984	1985
(1)	(1)	(1)	(1)

(1) Não há informações sobre a destinação de recurso para turfa pelo Convênio SGLME/DNPM/CPRM.

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos ou Adiamento

A continuidade do programa de pesquisa das áreas portadoras de turfa é de vital importância para o dimensionamento, a nível de reservas recuperáveis, dos depósitos de turfa. Somente com a obtenção de parâmetros precisos se poderá valorizar os jazimentos e realizar sua exploração racional.

D - LINHITOS E FOLHELHOS BETUMINOSOS

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início

Os trabalhos de pesquisa de linhitos e folhelhos' betuminosos executados pela CPRM. começaram a ser desenvolvidos em 1975 com continuidade até 1977, e foram retomados no final de 1979 e início de 1980, quando foram realizadas várias campanhas de estudos previsionais visando a detecção destes bens minerais energéticos.

1.2 - Objetivo e Justificativas Iniciais

A denominada crise energética, provocada pela elevação dos custos do petróleo, fez com que se buscasse a diversificção das fontes alternativas de energia, incentivando-se a pesquisa e exploração dos combustíveis fósseis sólidos, onde se incluem além do carvão mineral, o linhito e o folhelho betuminoso.

Considerando-se que as mais importantes ocorrências atualmente conhecidas do principal combustível fóssil sólido - o carvão - se encontram no sul do País, e que o seu suprimento às regiões norte e nordeste do Brasil torna-se extremamente oneroso devido ao longo transporte, procurou-se pesquisar e avaliar ocorrências de linhito e folhelho betuminoso, objetivando sua exploração como fonte substitutiva de energia em regiões até o momento desprovidas desses recursos.

Desse modo, foram realizados estudos previsionais e pesquisas pioneiras de linhito e folhelhos oleígenos, princi

palmente no norte e nordeste do País, destacando-se as pesquisas pioneiras do linhito do Alto Solimões (AM) e da rocha oleígena denominada marauíto - uma espécie de carvão sapropélico com diferentes proporções de algas e argilas-ocorrente no Estado da Bahia.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

CUSTOS ANUAIS DA PESQUISA A PREÇO DE 1981

(Em Cr\$ 1.000,00)

VERBA PROVENIENTE	75	76	77	78
GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA	4.000	33.000	300	
CONVÊNIO DNPM/ CPRM	422.000	425.000	25.000	60
TOTAL	426.000	458.000	25.300	60
TOTAL GERAL - 909.360				

1.4 - Trabalhos Realizados

Foram realizados vários estudos previsionais, principalmente no norte-nordeste do Brasil e no interior do Estado de São Paulo, além das pesquisas pioneiras de linhito do Alto Solimões (Estado do Amazonas) e marauíto (rocha oleígena, ocorrente a sudoeste de Salvador), que localmente, pelo número de sondagens realizadas, chegaram a atingir um nível de investigação característico das pesquisas de extensão.

Os estudos previsionais constituíram-se de trabalhos de pesquisa bibliográfica, fotointerpretação, reconheci

mento de campo, coleta de amostras e análises tecnológicas e paleontológicas. As pesquisas pioneiras incluíram, além dos trabalhos executados na etapa preliminar, a perfuração de poços, furos de sondagem e trabalhos geofísicos, que localmente permitiram a avaliação e indicação de reservas.

1.5 - Resultados Alcançados

No Alto Solimões (Estado do Amazonas) foram calculadas reservas de linhito da ordem de 35×10^6 t (indicada) e 36×10^9 t (inferida). Apesar da reduzida espessura deste linhito, da descontinuidade dos leitos e da impossibilidade de seu aproveitamento como carvão vapor ou metalúrgico, considera-se viável a sua exploração local como fonte de energia, através de minas a céu aberto, de pequeno porte.

A 100 km a sudoeste de Salvador, encontrou-se uma reserva estimada de $3,2 \times 10^6$ t de rocha oleígena (marauíto) de onde se poderiam extrair $4,8 \times 10^6$ barris de óleo. Entretanto, sua pequena reserva, apesar da alta riqueza orgânica da rocha, inviabiliza, no momento, seu aproveitamento para fins energéticos.

No município de Lábrea (Estado do Amazonas), pesquisa pioneira de linhito revelou uma camada com espessura média de 0,5 m, a 7 metros de profundidade, com uma extensão provável de 1.720 m. Face aos resultados satisfatórios das análises tecnológicas efetuadas, a CPRM requereu para pesquisa, 4 áreas de 10.000 hectares.

Na Bacia do Piracicaba, compreendida nos municípios de Santa Bárbara, Alvinópolis e Mariana, MG, estudos preliminares indicam a possibilidade de ocorrência de linhito em

profundidade, sugerindo-se a execução de alguns furos de sondagem na área.

Estudos previsionais para linhito no município de Caçapava (SP), e na bacia de Jatobá (centro-sul de Pernambuco) e para folhelhos betuminosos na Chapada do Araripe (região Sul do Ceará e oeste de Pernambuco), forneceram bases para uma futura retomada dos trabalhos.

Por outro lado, os estudos previsionais visando descobrir níveis de carvão e folhelhos betuminosos, na margem esquerda do médio rio Amazonas (onde afloram as rochas devonianas e carboníferas da Bacia do Amazonas - Formação Curuá e Formação Faro) mostraram-se inconclusivos, sugerindo-se a continuidade dos trabalhos de pesquisa.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e Sua Importância Econômica

Pelo exposto no item anterior, pode-se observar que foram modestas as iniciativas até agora tomadas para a descoberta e aproveitamento de novos jazimentos de linhito e folhelho betuminoso no Brasil.

Face à crescente importância que o linhito e os folhelhos betuminosos, têm como substitutivos da energia convencional, considera-se da maior importância a continuidade dos trabalhos geológicos, visando a descoberta e avaliação desses bens minerais que embora não tenham até ao presente mostrado ser passíveis de utilização numa grande escala de aproveitamento industrial, mostram-se capazes de aproveitamento local, contribuindo para a geração de tecnologia/empregos e somando recursos

que podem resultar num total expressivo na economia de divisas para o País.

2.2 - Prioridade do Projeto

O projeto mostra-se prioritário no norte do País devido a falta de carvão na região Amazônica que possa substituir o óleo combustível, pois seus elevados preços de transporte da região sul inviabilizam a sua utilização econômica.

Faz-se necessário, portanto, encontrar fontes alternativas de energia no norte do País. O linhito e o folhelho betuminoso já investigados na região mostraram resultados alentadores, tornando-se prioritária a intensificação da pesquisa nos locais de maior potencialidade já reconhecidos pelos trabalhos pioneiros.

3 - Cronograma de Realização

3.1 - Identificação de Itens e Fases a Serem Realizados no Período 82-85

Visando o aproveitamento, em futuro próximo, dos linhitos e folhelhos betuminosos, torna-se necessário a elaboração de um programa integrado que inclua desde a seleção de áreas alvos até à pesquisa detalhada, definição dos métodos e equipamentos de lavra, estudos tecnológicos e de viabilidade econômica.

Para a execução de tal Programa, recomenda-se a execução de um Projeto que envolva as fases acima mencionadas, até à definição do aproveitamento industrial. Estima-se um

prazo médio de quatro anos para a execução do referido projeto.

3.2 - Gastos no Período 82-85 Ano a Ano

Em Cr\$ 1.000,00

1982	1983	1984	1985
(1)	(1)	(1)	(1)

(1) Não há informações sobre a destinação de recursos para linhito e folhelhos betuminosos no Convênio SGMME/DNPM/CPRM.

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos ou Adiamentos

A continuidade do programa de pesquisa das áreas portadoras de linhitos e folhelhos betuminosos é importante para o dimensionamento dos depósitos. Somente com a obtenção de parâmetros precisos se poderá valorizar os jazimentos e realizar sua exploração racional.

II - SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A SIDERURGIA E INDÚSTRIA DO AÇO

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início: 1970 (ano do início da primeira campanha).

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Descobrir, delimitar e avaliar novas jazidas com objetivo de suprir carências da demanda industrial nacional. Também descobrir, delimitar e avaliar jazidas melhor situadas quanto aos polos de consumo e que possam fornecer matéria-prima de maior qualidade e a custos unitários mais econômicos. Promover integrações regionais, criar mais empregos e viabilizar investimentos de maior porte para a infra-estrutura (estradas de ferro, usinas e linhas de força, portos, estradas, saneamento e drenagem de áreas). Promover condições para o aumento da produção, criando superávits exportáveis. Promover a Segurança Nacional em setores estratégicos.

MANGANÊS

O manganês é um recurso mineral que ocupa papel de grande destaque no Brasil, seja pela grande reserva existente, tradição de mineração ou pelos valores econômicos produzidos. Ele, juntamente com o ferro, nióbio e tungstênio representam cerca de 80% da produção mineral brasileira.

O manganês é utilizado principalmente na indústria siderúrgica que absorve 95% da produção mundial. O restante da produção se destina a indústria eletrolítica (2%), indústria química de modo geral, indústria cerâmica e de fertilizantes.

tes.

A matéria-prima que fornece o manganês, via de regra, é o produto natural encontrado em grandes e abundantes jazidas, constituídas principalmente de óxidos de manganês.

Os produtos concentrados a partir de minérios de baixo teor e produtos artificiais vêm sendo aproveitados, mas ainda sem grande importância no panorama mundial.

Em função do uso do manganês é costume distinguir e especificar os tipos de minério em metalúrgico, eletrolítico e químico.

Devido a produção se destinar quase totalmente à siderurgia é costume distinguir o manganês de finalidades metalúrgicas das não metalúrgicas.

Indústria Metalúrgica

O manganês é usado na obtenção de gusa, ferro-ligas, aços e aços especiais.

As aplicações do manganês devem-se às suas características físico-químicas, podendo atuar como dessulfurante, desoxidante, oxidante ou elemento de liga, na forma de minério "Ferro-liga", escória ou sucata.

a) Agente dessulfurante - O manganês sob qualquer forma é empregado tanto no alto forno como na aciaria para diminuir a quantidade de enxôfre (sulfetos) contida no gusa ou no aço.

b) Agente oxidante - quando na forma de minério, devido seu elevado potencial de oxidação, pode ser usado para facilitar a eliminação de P, C, Bi, dissolvidos no aço, que

dessa maneira vão-se incorporar à escória.

c) Agente desoxidante - quando na forma metálica (ferro-liga), devido a maior afinidade pelo oxigênio que o Fe, reduz o FeO presente no banho de refino, havendo a consequente escorificação de MnO.

d) Aços especiais - quantidades variáveis de manganês introduzidas nas várias etapas metalúrgicas, especificamente adicionadas para a liga desejada, dão características especiais ao aço.

Indústria Elétrica

O manganês, na forma de minério ou produtos artificiais, é empregado como agente despolarizante na fabricação de pilhas secas do tipo Leclanché.

Indústria do Vidro

Na indústria do vidro, o manganês tem duas funções: descorante e corante.

Indústria de Tintas e Vernizes

Devido às suas características oxidantes o manganês é usado nas formas de óxidos, sulfatos, naftanatos e resinatos, como secante para tintas e vernizes.

Indústria de Reagentes Químicos

Pelas suas propriedades altamente oxidantes, o manganês é usado na forma de sais complexos (permanganato) nas seções de oxi-redução.

Indústria Cerâmica

O minério de manganês, finamente moído, é adicionado aos esmaltes cerâmicos, tornando-os em cores negro e marrom e, às argilas vermelhas, obtendo-se tijolos pretos de belo efeito decorativo.

Indústria de Fertilizantes

O manganês vem sendo usado, na forma de sulfato, em certas regiões agrícolas dos Estados Unidos, como nutriente de solos neutros ou alcalinos que apresentam fraco teor desses elementos.

CROMITA (CROMO)

Os usos industriais da cromita são os mais variados, tendo sua orientação principal, no mundo, voltada para o aço, destacando-se os de alta qualidade, como o tipo inoxidável.

A cromita é empregada no setor metalúrgico para fabricação de ligas como: ferro-cromo, cromo-boro, ferro-cromo ao silício, stellates e ferro-níquel (inconel).

"Stellates" é a denominação de um grupo de ligas, cujos principais componentes são: cromo, cobalto e tungstênio.

Os aços resultantes dessas ligas, a depender da percentagem de cromo, são empregados na fabricação de objetos como motores de veículos, trilhos para estradas de ferro, utensílios domésticos (tesouras, talheres, cortadores, facas, etc), rodas para locomotivas, armamentos (tanques, canhões, navios, carros blindados, etc.) e outros.

Carbonetos de cromo, contendo cerca de 70% do metal, são fabricados nos EEUU, pela General Electric Co. São considerados como possuidores de alta resistência a abrasão, corrosão e oxidação e como bens substitutos de carboneto de tungstênio, em ferramentas de corte.

A indústria de refratários é outro campo onde se utiliza a cromita moída. Esta, após seu aglutinamento, é transformada em tijolos refratários, que podem conter 5 a 50% de magnesita. Esses tijolos são utilizados para revestimentos de fornos para metalurgia, fabricação de vidros e cimentos. Devido ao seu caráter neutro são utilizados para separar os tijolos básicos (magnesita) dos ácidos (sílica).

A cromita é, também, usada na indústria química, na fabricação de cromatos e bicromatos de sódio e potássio, ácido crômico, cromosal, alúmen de potássio e sódio, etc. Vários pigmentos são coloridos através das propriedades dos compostos de cromo, como por exemplo: o óxido de cromo verde, que consiste, essencialmente, de 97% de óxido crômico e o cromato de chumbo que pode variar desde o amarelo-limão ao laranja.

O cromato de sódio é usado como anticorrosivo para sistemas fechados de água (caldeiras, salmouras, refrigerantes, motores Diesel, motores de automóveis e torres de refrigeração)

O fosfato crômico é recomendado para emprego em pinturas de proteção destinado a evitar a corrosão nas superfícies de ferro e aço.

O uso do cromo, de maior conhecimento do público, é o da cromagem, porém pouco representa no seu consumo total. O processo utilizado para cromagem é o eletrolítico, onde o eletrólito consiste de uma solução de trióxido de cromo contendo uma pequena quantidade de ácido sulfúrico.

Existem dois tipos de cromagem: a) cromagem de depósito ligeiro para fins decorativos; b) cromagem pesada para fins de proteção à corrosão e desgaste.

Na preservação da madeira é usado o cromato cúprico ácido.

Alguns sais de cromo, como o dicromato de sódio, são empregados para curtimentos de couros usados na confecção de sapatos e outros objetos.

Resultante das lavagens sucessivas do minério obtém-se "areia de cromita" que é utilizada na indústria metalúrgica para revestimento de moldes de peças.

Cromita é a denominação prática dada aos espinélios, cromíferos de fórmula geral $(Mg, Fe) (Cr, Al)_2O_4$.

Devido à variação na sua composição química, são encontradas quatro espécies de minerais consideradas de maior importância:

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| 1) Cromita propriamente dita | $FeCrO$ |
| 2) Cromopicotita | $(Mg, Fe) (Cr, Al)_2O_4$ |
| 3) Magnesiocromita | $(Mg, Fe) Cr_2O_4$ |
| 4) Alumiocromita | $Fe(Cr, Al)_2O_4$ |

Os teores de óxidos na cromita possuem as seguintes variações:

Óxido	Percentagem
Cr_2O_4	18 - 62
FeO	0 - 18
MgO	6 - 16
Al_2O_3	0 - 33
Fe_2O_3	2 - 30

Óxidos de titânio, zinco, níquel manganês, vanádio e cobalto apresentam-se, às vezes, em quantidades mínimas.

TUNGSTÊNIO

O primeiro importante uso comercial do tungstênio teve lugar em 1968, quando Mushet acentuou a possibilidade do seu emprego para endurecer o aço através da produção do aço tungstênio-manganês temperável ao ar. Assim mesmo, até o ano de 1900, o uso do tungstênio incorporado ao aço e sob outras formas não se propagou muito. Porém, a partir deste ano houve notável desenvolvimento na sua aplicação industrial, graças ao trabalho dos americanos Taylor e White. A propriedade dos aços Taylor White manter efetivo um gume cortante, ao rubro incipiente, prometia revolucionar a indústria de ferramentas de aço. A importância do aço tungstênio na confecção dos aços rápidos, ferramentas cortantes para tornos, perfuradores de blindagens e muitas outras aplicações, incentivou repetidos e constantes aperfeiçoamentos. Daí em diante se desenvolveu consideravelmente seus campos de aplicações.

Outra aplicação industrial do tungstênio é como filamentos para lâmpadas incandescentes. Somente depois de 1927, quando o carboneto de tungstênio foi ligado com cobalto é que estes carbonetos cimentados tiveram uso corrente em ferramentas de cortes, fios, fieiras de extrusão e outros itens. A tendência recente é que o consumo de carbonetos de tungstênio cresça a taxas mais elevadas que os outros produtos.

As aplicações existentes para o tungstênio estão baseadas em suas principais propriedades: extrema dureza e resistência ao desgaste dos carbonetos (somente o diamante apre

senda dureza maior que o carboneto de tungstênio); capacidade do tungstênio e suas ligas em conservar a dureza e resistência à tração quando submetidos a altas temperaturas; suas propriedades elétricas e termoiônicas favoráveis; seu alto ponto de fusão; no seu desenvolvimento como material estrutural importante nas aplicações nucleares e espaciais.

VANÁDIO

O vanádio contudo é largamente distribuído por toda a parte, em grande variedade de rochas e não tende a concentrar e formar depósitos sendo ele o metal base. Ele é recuperado principalmente como co-produto de outros metais. Raríssimas exceções são a Minas Ragra, depósito de sulfeto de vanádio descoberto na metade do século passado nos Peruvian Andes (paralisada), um filão de magnetita titanífera vanadinífera do complexo Bushveld na República Sul Africana e a mina de vanádio recentemente desenvolvida perto de Hot Springs, Arkansas, U.S.A.

Com a exceção do uso direto da escória vanadífera, a maioria do vanádio produzido no mundo é extraído de escórias de minério ou outros produtos intermediários, pela combinação de ustulação do sal e lixiviação.

O primeiro uso comercial para o vanádio desenvolveu-se em torno de 1860, usando-se sais de vanádio na fabricação de tintas para colorir couros, vidros, tecidos e cerâmica.

Contudo, seus efeitos benéficos nas couraças (estruturas blindadas), instrumentos cortantes, ferramentas e aços foram reconhecidos na França e Inglaterra nos idos de 1896.

Seu uso como elemento de liga em aços, começou

cerca de 1905 por uma indústria automobilística dos Estados Unidos. O metal foi um elemento essencial na propaganda do FORD 1908.

A fabricação de aços especiais tem continuado a suprir o principal mercado para vanádio. Apesar de suas propriedades catalisadoras serem reconhecidas e usadas em torno de 1870, esta aplicação porquanto importante, tem permanecido pequena.

Desde 1960, o uso do vanádio em ligas não ferrosas para motores a jato tem se tornado crescentemente importante.

O óxido de vanádio é a matéria-prima para a maioria dos produtos, intermediários e finais de vanádio, embora algum ferro vanádio seja produzido diretamente das escórias. Entretanto, somente uma pequena parte do V consumido é em forma de óxido.

Os principais usos para este metal são na produção de aços para usos especiais e ligas com base em titânio. O principal uso das ligas de titânio e vanádio é na construção de aeronaves. Os aços contendo vanádio são usados nos membros estruturais de edifícios e pontes, nos oleodutos e tanques de armazenagem de altas pressões.

Nas máquinas de construções e equipamentos industriais os aços com vanádio são utilizados aumentando a durabilidade e permitindo maiores resistências ao choque.

De qualquer modo, o uso essencial do vanádio é para os aços especiais. Ele representa nos U.S.A. mais de 80% do consumo deste metal.

As siderúrgicas utilizam geralmente para elabora

ção de seus aços o ferro-vanádio com 30 - 35% de V. A adição permite uma extraordinária finura dos grãos e um notável melhoramento de sua qualidade.

Cerca de 90% da produção mundial de vanádio é usada em metalurgia ferrosa, principalmente em aços de ligas para alta velocidade; menores quantidades são empregadas em metalurgia não ferrosa e para a produção de vários compostos químicos que são utilizados como catalizadores, em tingimento e em impressão de algodão, nas indústrias de borracha e de cerâmica. Uma pequena quantidade de vanádio metálico é também usada para fins especiais, na metalurgia não ferrosa.

Empregos Metalúrgicos: o emprego principal do vanádio é como ferro-liga, para fabricar ligas especiais de aço e ferro, frequentemente em combinação com cromo, níquel, molibdênio e manganês. A habilidade de aços contendo vanádio, em manter sua dureza em temperaturas de até cerca de 650°C é responsável pela sua utilização em aços para ferramentas de alta velocidade e para uso estrutural, em que é necessária uma elevada resistência ao estiramento.

Ferro-Vanádio - Esta importante liga é feita usualmente, pela redução do óxido vanádio, em fornos elétricos e também através de processo aluminotérmico.

Outras Ligas - Uma série importante de ligas à base de ferro, empregadas na fabricação de aço e conhecidas como "ligas Grainal".

Vanádio Metálico - O vanádio puro é um metal branco-esverdeado. Pode ser produzido do óxido pelo processo aluminotérmico ou pela eletrólise do trióxido de vanádio, em vanadato de cálcio fundido, usando anódios de carbono e catódios de ferro-vanádio.

O vanádio tem possibilidades como material estrutural, em reatores atômicos rápidos, devido à sua baixa absorção, em seção cruzada de neutros, elevado ponto de fusão, ductilidade e boas propriedades físicas.

Outros usos - Em várias ocasiões, alguns usos menores foram tentados, ou sugeridos, para os compostos de vanádio. O oxalato foi empregado para fixar impressões fotográficas de brometo de prata, o metavanadato de amônio, no tingimento de couro, e o carboneto de vanádio, em combinação com o carboneto de tungstênio, para dar superfície às ferramentas de corte. Outros sais de vanádio encontraram emprego, como mordentes para fixar o negro de anilina em seda, na indústria de algodão e, em menor escala, em quimioterapia.

MOLIBDÊNIO

O molibdênio é usado para produção de aços especiais, visto que melhora sensivelmente a resistência à corrosão nos aços inoxidáveis e nas ligas. Noventa por cento do molibdênio obtido no mundo é empregado com o ferro constituindo um produto intermediário para chegar ao aço molibdênio ou ligas com outros metais. É usado na fabricação de aços rápidos para ferramentas, aços inoxidáveis resistentes a altas temperaturas ou como metal puro, sob a forma de fios e placas. Em pequena percentagem é usado na indústria química e de cerâmica atuando como catalizador ou como pigmento.

O molibdênio puro é usado sob forma de fio para suporte do filamento das lâmpadas elétricas e de rádio, sob a forma de lâminas em placas de rádio e eletrodos de lâmpadas de vapor de mercúrio: sob a forma de fita, em fornos elétricos que

funcionam a temperaturas superiores a 2.000°C .

O molibdênio entra na composição de grande número de ligas metálicas. A Estelita, liga cobalto-cromo-tungstênio, torna-se mais resistente quando a ela é adicionada alguma percentagem de molibdênio. O molibdênio é um constituinte de uma liga complexa à base Níquel - Cromo, utilizada para substituir a platina nas câmeras de combustão dos calorímetros. Molybdenum permalloy é a denominação de uma liga que apresenta maior resistência elétrica que a liga Níquel-Ferro.

O molibdênio pulverizado, em combinação com o cobre, é usado em eletrodos pois, ao lado de boa condutividade, apresenta grande resistência à abrasão.

O adicionamento do molibdênio ao aço faz-se de dois modos: ou sob a forma de ferro-molibdênio, com o teor de 60-65% de molibdênio e 35-40% de ferro, ou de molibdato de cálcio, com o teor de 35 a 40% de molibdênio, o restante sendo óxido de cálcio, sílica e óxido de ferro.

quando a percentagem de molibdênio é pequena, este fica em solução no ferro; quando há grande quantidade, forma-se carburetos simples e duplo. O adicionamento de 0,5% de molibdênio ao aço, aumenta a sua resistência para temperaturas de 500°C , de 300 a 400%.

A liga cromo-molibdênio tem grande emprego para soldagem de estruturas, sendo aplicada na indústria aeronáutica, nas fuselagens dos aviões.

Antigamente empregava-se a liga-composição (cromo 18%; níquel 8% e aço molibdênio de 2 a 4%) na indústria de papel dada a sua resistência do ácido acético. Esta liga era usada nas pontas das penas de escrever, pois as tintas de escre

ver comuns continham ácidos sulfúrico e clorídrico, que atacavam as penas comuns.

Na indústria do petróleo, empregava-se aço com 6% de cromo, usualmente contendo 1% de tungstênio ou 0,5% de molibdênio, pois estes dois últimos metais, quando presentes aumentam a resistência à corrosão pelo ácido sulfúrico a altas temperaturas.

O molibdênio sob a forma de molibdato de amônio é usado para determinação do teor de fósforo nos aços.

Na indústria de tintas o molibdato de sódio encontra grande aplicação.

O molibdato de chumbo é usado no fabrico de esmalte para vidros.

É usado também sob a forma de sulfetos (lubrificantes) e sais (fertilizantes). Encontra-se ainda utilização na indústria nuclear.

COLUMBITA - TANTALITA

Descoberto pelo sueco Ekelberg no começo do 19º século, sob a forma de mistura de óxidos de tântalo e nióbio, tântalo-columbita e columbita-tantalita, somente um século depois conseguiu-se obter industrialmente, em pequena escala, o tântalo metal, com bom grau de pureza, para ser usado na fabricação de filamentos de lâmpadas incandescentes e pequenos aparelhos utilizados na cirurgia e na odontologia.

Fatores de ordem técnica na redução e refino do metal aliados ao alto custo na sistematização desta tecnologia retardaram seu processamento e somente após a 1ª Grande Guerra Mundial iniciou-se o desenvolvimento gradativo da metalurgia

do tântalo.

Entretanto, foi a partir da 2ª Grande Guerra Mundial que o tântalo, por suas numerosas propriedades e empregos, a fim de satisfazer as necessidades bélicas das Nações Unidas, ocasionou um forte impulso na exploração e produção da tantalita das jazidas conhecidas e obrigou uma busca sistemática de ocorrências desta substância mineral, principal fonte de matéria-prima para obtenção do metal.

A importância do Brasil no cenário mundial, como grande produtor e exportador de tantalita, verifica-se a partir desta época, quando as jazidas pegmatíticas do Nordeste Brasileiro, portadoras de tantalita, supriram, em quantidades suficientes, o consumo dos Estados Unidos para fazer frente às solicitações bélicas.

Para se ter uma idéia da posição brasileira como produtor deste minério, já naquele tempo, basta observar a seguinte estatística de produção mundial de tantalita no ano de 1943:

Brasil	190 toneladas
Congo Belga	105 "
Austrália	30 "
Uganda	10 "
Rodésia	10 "
Nigéria	4 "

Embora a guerra tenha desenvolvido de maneira extraordinária a indústria de tântalo, é, porém, nas aplicações pacifistas que se concentram os mais diversos usos do metal, daí porque, a indústria extrativa de tantalita, estará continuamente sendo solicitada pelos mercados consumidores, para elaboração de um metal que apresenta uma característica de enta

globalar um conjunto de propriedades que pertencem a metais diferentes, a saber:

- 1 - Densidade elevada.
- 2 - Ponto de fusão quase a 3.000°C .
- 3 - Metal duro (tanto quanto o aço).
- 4 - A despeito da dureza, é dútil e maleável, pode ser modelado em formas ou peças complexas tão facilmente como o níquel ou o aço laminado.
- 5 - É inerte-nobre.
- 6 - Resistente à corrosão, tanto quanto o vidro, sem ter a fragilidade do mesmo.
- 7 - Aquecido, tem poder absorvente e aumentando sua temperatura, mais este poder se amplia.
- 8 - Permite obter filmes anódicos com alto grau de estabilidade.
- 9 - Não provoca nenhuma reação sobre as células vivas.
- 10 - Permite a fabricação de ligas muito duras com o carbono, tungstênio, molibdênio, etc., que possuem alto ponto de fusão (3.800°C).
- 11 - Permite a fabricação de aços (com tântalo) inoxidáveis, mas soldáveis.
- 12 - Produz sais e compostos estáveis usados seja como catalisadores (fabricação de borracha sintética), seja como componente para a fabricação de certos vidros óticos ou de matérias plásticas.

Por estas propriedades, podemos citas as seguintes utilizações do tântalo:

Carbono de Tântalo

- a) - peças resistentes ao desgaste;
- b) - matrizes e máquinas trefiladoras;
- c) - ferramentas de corte para torno, fresadoras, furadeiras e pontas de torno;
- d) - ligas carbúras (tântalo-tungstênio) - ferramentas de corte.

Sais de Tântalo

- a) - Catalisadores;
- b) - Vidros óticos;
- c) - Plásticos.

Tântalo Metálico

- a) - empregos cirúrgicos: fios, chapas, parafusos para cirurgia dos ossos e ortopedia;
- b) - implantação de dentes;
- c) - lâmpadas incandescentes de alto rendimento;
- d) - usado sob a forma de filmes anódicos: transistores para sinais, medidas elétricas, telecomunicações;
- e) - condensadores para pára-raios e relés de tempo. Condensadores para memória de computadores;
- f) - amplificação nas válvulas eletrônicas: amplificadores, osciladores, condensadores, transistores e instrumentos de controle eletrônico.
- g) - equipamentos resistentes a ácidos para a indústria química, aquecedores, evaporadores, refrigeradores, condensadores;
- h) - equipamentos para a manipulação de bromo;
- i) - proteção de instrumentos e aparelhos sensíveis;

- j) - trefiladoras para a indústria têxtil;
- l) - pás de turbina a jato, pás de turbina para geradores de usinas nucleares (grande resistência mecânica nas altas temperaturas e relativa inércia química);
- m) - recipientes cilíndricos para urânio nos reatores de imersão;
- n) - utilizado no diagnóstico precoce do câncer pulmonar com até 8 anos antes das possibilidades atuais (método do Dr. John K. Forst da John Hopkins University - Baltimore - Maryland - U.S.A.).

A estas várias aplicações, devem ser somadas também o emprego do tântalo, nas suas várias formas, em aparelhos, instrumentos ou equipamentos que se destinam às finalidades estratégicas guardadas sob sigilo.

NIÓBIO (PIROCLORO)

Embora o nióbio seja hoje utilizado até mesmo para a fabricação de tintas, e tenha cada vez mais sua faixa de aplicações ampliada, podemos afirmar que a mais importante aplicação é na fabricação dos aços.

Para que se tenha uma idéia da importância relativa das diferentes aplicações do nióbio, damos abaixo a distribuição do consumo, segundo seu uso final, nos Estados Unidos para o ano de 71. (Fonte US Bureau of Mines).

Aços	%
Carbono	31
Liga (exclusive inoxidável e resistentes a altas temperaturas)	27

Aços	%
Inoxidáveis e resistentes a altas temperaturas	19
Subtotal	77
Superligas	20
Ligas (exclusive aços-liga e superligas)	3
Total	100

Considerando-se que praticamente só os Estados Unidos da América são produtores relevantes de superligas, despreende-se da grande importância que tem o uso do nióbio nos aços.

Ligas e Superligas

Essas ligas, dentre as quais se encontram também aquelas à base de níquel, requerem alta tecnologia na sua fabricação e mais ainda na sua aplicação. São ligas de alta resistência e que trabalham a altas temperaturas, tendo teor de nióbio que pode variar desde 0,5% a 99%. São muito aplicadas na construção de naves espaciais e supersônicas, equipamentos militares em geral e na indústria química. Caracterizam-se pela utilização em ambientes não oxigenados, devido a sua fácil oxidação a temperaturas relativamente baixas.

Supercondutores

Os supercondutores e os magneto-permanentes são fabricados com ligas de nióbio-titânio ou nióbio-estanho. Esses materiais, a baixas temperaturas, têm resistência igual a zero.

Fundição de Ferro

Foram feitas experiências no uso do nióbio em

lingoteiras de ferro fundido cinzento e os resultados foram bastante animadores, pois a vida das lingoteiras aumentou em 12%.

Aços Ferramenta

Também neste setor, embora já exista um pequeno consumo de nióbio, considera-se um campo ainda muito experimental.

Aços Inoxidáveis e Aços Ligados

Nos aços inoxidáveis o nióbio é largamente utilizado, funcionando como estabilizador dos carbetos. Sua adição é da ordem de 8 a 10 vezes o teor de carbono de aço.

Aços Estruturais

Devido às propriedades que o nióbio empresta aos aços, nos aços estruturais encontra-se o grande campo de aplicação do nióbio.

Tubulações

Modernamente, os grandes "pipelines" para gás e óleo de todo o mundo são produzidos com aços de alta resistência. Essas tubulações estão sujeitas a grandes pressões e por isso necessitam de um aço com alto limite de escoamento e boa soldabilidade.

Construção Naval

Neste campo, tem-se conseguido resultados extraordinários na construção de navios que chegaram à economia de peso da ordem de 15% na sua estrutura para a mesma capacidade

de de carga projetada.

Estruturas

Os perfis e chapas estruturais de alta resistência seguem o mesmo processo exemplificado para construção naval e tubulações.

Equipamentos

Também a indústria de equipamentos lançou-se de finitivamente no uso dos aços estruturais de alta resistência . Hoje, os grandes geradores e demais equipamentos, por meio da utilização desses aços em suas estruturas, são produzidos a custos mais baixos e com economia de peso.

Indústria Automobilística

A indústria automobilística americana, tomando-se como exemplo a General Motors, estava usando em 1968 em média 30 a 40 kg de aço ao nióbio por unidade produzida.

Ferro de Construção

Nas barras redondas para concreto armado, encontramos a maior aplicação do aço ao nióbio no Brasil.

FLUORITA

A fluorita é a principal fonte comercial de flúor. Seu nome deriva da palavra latina "fluere" que significa fluir. Há longo tempo é conhecida pelo homem que a utilizou para os mais variados fins.

Já por volta de 1500, a fluorita passou a ser usada

da como fluxo (fundente) na fusão de metais ferrosos e, em 1546, Agrícola escrevia sobre esse emprego da fluorita, pela primeira vez.

A demanda de fluorita tem crescido constantemente devido, em parte, ao crescimento da indústria do aço e, por outro lado, devido à diversificação de seu emprego nas indústrias química, do alumínio, cerâmica e ótica.

O advento da I e II Guerras Mundiais; a descoberta dos fluoretos orgânicos, "Freons", em 1931; o uso do ácido fluorídrico como catalizador na fabricação de álcalis para gasolinas de alta octanagem, a partir de 1942; avanços técnicos nos processos de flotação nos anos de 1920; os melhoramentos obtidos na flotação diferencial para separar a fluorita da galena, esfalerita e outros minerais nos anos de 1930; a melhoria dos processos de concentração de minérios de baixo teor nos anos de 1940, foram, entre outros, fatores que contribuíram de forma decisiva para a espetacular ascensão do uso de compostos de flúor.

Atualmente a fluorita é a maior fonte econômica de flúor. Outra fonte econômica de flúor, porém não muito abundante, é a criolita natural. As rochas fosfatadas possuem em sua composição uma percentagem média de 2 a 3% de flúor, porém sua obtenção, através dos processos atuais, ainda é muito cara.

Os três maiores usos para a fluorita são na indústria do aço, na indústria química e na indústria do alumínio.

Usos diretos da fluorita

Fabricação de ácido fluorídrico

Aproximadamente 44% do total de fluorita consumida no mundo inteiro é usada na fabricação do ácido hidrofluorídrico, ou fluorídrico, e para isso a fluorita deve ser do tipo ácido.

Metallurgia

Aço

Na fabricação de aço a fluorita utilizada é a de tipo metalúrgico e sua função é diluir a escória.

Ferro-ligas

Para a fundição de ligas especiais, comercialmente chamadas de ferrocromo, ferromanganês, etc., conforme o elemento que se combina com o ferro e que pode ser molibdênio, níquel, tungstênio, titânio, etc. A maioria desses produtos é feita em fornos elétricos e utilizam de 0,5 a 90 kg de fluorita por tonelada de liga produzida.

Fundentes especiais

A fluorita é usada como fluxo nas indústrias de refratários, de soldas, de equipamentos para aeronáuticas, e em outros processos químicos. Todos os tipos de fluorita são usados para esses fins.

Cobertura de hastes para soldas

Para esse fim o tipo de fluorita usado é, em sua maior parte, o cerâmico. Depois, o tipo ácido também é bastante

usado e pequena quantidade é do tipo metalúrgico. A fluorita participa de 2 a 50% da mistura.

Alumínio primário

Na fabricação do alumínio, o flúor é usado sob a forma de criolita e fluoreto de alumínio obtidos a partir do ácido hidrófluorídrico e sua função, nas células eletrolíticas, é dissolver a alumina.

Fundição de Zinco, Magnésio e outros metais

Na fundição do zinco, em forno carregado, a fluorita entra numa proporção de 20 kg por tonelada produzida. Para uso na redução do magnésio e na metalurgia do cobre, cromo, ouro, chumbo, prata níquel, antimônio etc. utiliza-se fluorita dos tipos ácido, cerâmico e metalúrgico.

Cerâmica

Vidro

Na indústria do vidro a fluorita tem vários usos, entre os quais: fluxo e opacificador. Serve também para colorir e opalecer vidros para serem usados como bulbos de lâmpadas, globos, frascos de cosméticos e de remédios e outros usos. Usa-se a fluorita também na fabricação de fibras de vidro.

Esmaltes

Outro uso de fluorita tipo cerâmico é no revestimento de materiais metálicos, tubos de banheiro, lavatórios, refrigeradores, fogões etc. A fluorita perfaz 15% desses banhos de esmalte.

Fluoretação de Água

Na década de 1950 desenvolveu-se um método que permite a adição direta da fluorita na água através de uma reação com alum (sulfeto de alumínio). O flúor funciona como agente preventivo de cáries dentárias.

A fluorita utilizada é do tipo cerâmico e para cada metro cúbico utiliza-se, aproximadamente, 2 kg do mineral.

Outros usos

A fluorita encontra aplicações na fabricação de cimento Portland, para obter cianeto de cálcio (CaCN_2), para coloração de tijolos, em lentes óticas na forma de LiF , MgF_2 e outros, para reduzir a reflexão da luz e muitos outros usos.

Flúor químico e seus usos

Ácido hidrofluorídrico

Um dos maiores usos da fluorita (44%) é na fabricação do ácido hidrofluorídrico. Esse ácido reveste-se de grande importância econômica por duas razões principais:

- 1) - É usado nos processos de fluoretação como catalizador, meio de reação e outros usos.
- 2) - É usado na indústria de processos químicos de flúor.

Criolita artificial e fluoreto de alumínio

Com o grande crescimento da indústria do alumínio o emprego do ácido hidrofluorídrico, para a fabricação de criolita e fluoreto de alumínio, reveste-se de grande importância econômica.

Fabricação de fluorcarbonos

Fluorcarbonos são compostos de carbono contendo flúor. Os fluorcarbonos são usados em refrigerantes, aerossóis, plásticos, solventes, dielétricos, lubrificantes, agentes refrigerantes, extintores de incêndio, etc.

Refrigerantes

Os gases fluorcarbonados são utilizados como refrigerantes porque são muito estáveis, não são inflamáveis, são inodoros, não são tóxicos e não são corrosivos. O principal fluorcarbono usado para esse fim é o F-12, seguido do F-11.

Aerossóis

Também os compostos F-12 e F-11 são utilizados como aerossóis propelentes.

Plásticos

Com o advento da bomba atômica, a necessidade de materiais estáveis fez com que se desenvolvesse a indústria de plásticos fluorcarbonados e resinas industriais.

Solventes e limpeza

Os fluorcarbonetos, comercialmente conhecidos por FC-113 e FC-112, são usados como solventes e o primeiro é utilizado na limpeza de aparelhos eletrônicos de alta precisão, de filmes de televisão, de motores e na indústria de equipamentos para aeronáutica.

Alcalinização do Petróleo

O ácido fluorídrico encontra grande aplicação na produção de gasolinas de alta octanagem e funciona como catalizador para conversão de parafinas e deínas de álcalis.

COBALTO

O cobalto é um metal branco, de peso específico 8,8 e ponto de fusão 1.480°C . Apresenta propriedades semelhantes às do níquel, com o qual se associa muito comumente.

É empregado no fabrico de aços especiais para corte, resistentes ao desgaste a altas temperaturas, no preparo de ligas tipo Stelite, de elevada dureza, e do tipo Alnico, de alta capacidade de imantação. É utilizado também sob a forma de sais para o fabrico de pigmento (azul-cobalto), secantes, esmaltes cerâmicos e catalizadores.

A frequência do cobalto na crosta terrestre é de 23 g/t. Sendo elemento siderófilo, ocorre, comumente, associado ao ferro, níquel e arsênico, se bem que também acompanhe a prata e o cobre.

A principal fonte de cobalto reside na sua obtenção como subproduto de minérios de cobre, níquel e prata, e do tratamento de piritas cobaltíferas. O teor de cobalto dos minérios de cobre da Rodésia é de apenas 0,1 a 0,2% e, na Austrália, os minérios ricos tratados contêm de 1,6 a 2% de Co.

NÍQUEL

O campo de aplicação do níquel é muito vasto devido às suas boas propriedades mecânicas e físicas; e, principalmente, pela sua alta resistência à corrosão.

As principais aplicações do níquel são em ligas ferrosas e não-ferrosas, as quais são usadas na fabricação de equipamentos, ferramentas e utensílios. Com a presença do níquel, a vida destes materiais aumenta, sem citar as outras vantagens que adquirem.

O níquel está presente nas indústrias automobilísticas, alimentícias, químicas, petrolíferas e outras.

O campo tende a ampliar-se cada vez mais, pois pesquisas continuam a serem feitas no sentido de encontrar novas aplicações para o níquel.

Aço Inoxidável - Uma das maiores aplicações do níquel é na produção, juntamente com o cromo, dos aços inoxidáveis. Na maioria das vezes o aço inoxidável não é usado pela sua alta resistência à corrosão, mas devido a sua aparência, outras propriedades intrínsecas ou pela não necessidade de uma re^{fr}intagem periódica.

Substituições Potenciais - Na maioria das aplicações, a série 300 (níquel-cromo-ferro) pode ser substituída pela série 200 (manganês-cromo-níquel-ferro) que lhe é equivalente. Um problema que existe é que o comportamento da corrosão da série 200 ainda não está bem definido. A maioria das aplicações desta série é quando o ambiente corrosivo não é severo.

Alguns aços, como a série 400, têm propriedades de resistência à corrosão que diferem consideravelmente daqueles da série 300. A fabricação da série 400 é mais difícil, excluindo algumas aplicações e tornando outras mais caras.

Além disso, a substituição do aço inoxidável, algumas vezes, pode ser feita pelo aço carbono, latão, alumínio,

ligas titaníferas ou mesmo por plástico.

Menor desempenho e vida mais curta do material sempre estão associados à maior corrosão e menor resistência mecânica quando se abaixa o conteúdo de níquel.

Resumo dos Principais Usos do Níquel e suas Ligas Aços

Baixo-Níquel

Equipamentos de transporte: automóveis, caminhões, ônibus, navios, aviões, locomotivas e vagões

Equipamentos Agrícolas

Ferramentas

Máquinas de mineração, de escavação e para construção de estradas

Equipamentos de perfuração e refino de petróleo

Máquinas de laminação

Equipamentos de geração de energia elétrica

Construção

Metal Monel

Edifícios: telhados, calhas e "flashing".

Indústria química

Equipamentos de limpeza a seco

Equipamentos de processamento de alimentos

Equipamentos de hospital

Equipamentos de lavanderia

Construção naval

Refino de petróleo

Maquinaria para confecção de papéis

Maquinaria têxtil

Níquel Prateado

"Plated Silverware"

Sanitários

Metais ornamentais

Enfeites arquitetônicos

Ferragens navais

Ligas Refratárias

Equipamentos de carburetação e recozimento

Retortas químicas

Partes de fornos para todas as indústrias

Ferramentas para altas velocidades

Motores a jato

Motores de foguetes

Palhetas para turbinas a gás

Palhetas de tubos alimentadores

Ligas para Resistência Elétrica

Aquecedores domésticos e aplicações de cozinha

Elementos de aquecedores industriais

Pirômetros

Reostatos

Controles

Aquecedores elétricos de água

Aços Inoxidáveis

Enfeites arquitetônicos

Vagões

Motores de aviões
Equipamentos de processamento de alimentos
Equipamentos de hospital
Maquinaria de lavanderia e de limpeza
Indústrias químicas
Plantas têxteis
Moinhos de polpas para papéis
Refinarias de óleo

Ligas de Cobre-Níquel

Válvulas
Tubos condensadores
"Pipelines"
Fios de resistências
Cunhagem
Refinarias de petróleo

Inconel

Aeronáutica: tubos de exaustão, aquecedores de cabine, câmaras de combustão, pré-aquecedores de ar
Indústria química
Indústria de laticínios
Indústria de alimentos
Equipamentos de bebidas alcoólicas
Equipamentos de tratamento térmico
Maquinaria têxtil

Ímãs Permanentes

Medidores

Instrumentos

Interruptores

Controles

Motores

Rádios e Televisão, especialmente alto-falantes

Geradores

Receptores de telefone

Microfones

FONTE: Material Survey-Nickel.

FERRO

Desde os tempos mais remotos, foi obtido pela redução dos óxidos com carvão vegetal, em pequenos fornos; tal importância teve sua produção que serviu para caracterizar uma fase da Proto-história: a Idade do Ferro.

Embora produzido desde a mais Alta Antiguidade, seu emprego em grande escala só foi possível a partir do princípio do século passado, depois que o carvão mineral passou a ser usado em substituição ao carvão de madeira, poupando as florestas e permitindo o trabalho em larga escala.

Os fatos essenciais que deram ao ferro a supremacia que desfruta em nossa época foram: (a) a utilização do coque mineral em substituição ao carvão de madeira, permitindo expandir grandemente a sua fabricação; (b) a descoberta dos processos de transformação do gusa em aço, primeiramente pelo método da pudlagen, depois pelos processos Bessemer, Thomas e Siemens-Martin; (c) o conhecimento das propriedades magnéticas do ferro e a descoberta de Oersted sobre os fenômenos eletro magnéticos, princípios em que se funda a construção dos dinamos

e dos motores elétricos; (d) a descoberta de Robert Hadfield sobre a melhoria das propriedades do aço pela adição de quantidades substanciais de manganês, fato que marca o início da era dos "aços especiais".

O ferro gusa, obtido diretamente no alto-forno pela redução dos minérios, contém proporções relativamente elevadas de carbono sob a forma de grafita, além de silício e fósforo, que lhe conferem propriedades pouco apreciadas. A maior parte do gusa é transformado em aço, liga de ferro e carbono, onde este entra em proporções pequenas, em combinação com o ferro, emprestando à liga metálica propriedades físicas mais vantajosas para a maioria das utilizações em vista.

A produção de aço no mundo vem crescendo sempre, acompanhando o progresso material porque as máquinas, os veículos e quase todos os meios de produção utilizam o aço. Nas épocas de guerra, sobretudo, o seu uso cresce consideravelmente, por causa da fabricação de armamentos e de grande número de veículos.

Embora a maior parte da produção seja de aço comum, vem aumentando o emprego dos aços especiais, contendo manganês, cromo, níquel, cobalto, tungstênio, etc., metais que conferem aos produtos elevada resistência à corrosão e à oxidação, bem como propriedades mecânicas em grau não obtido nos aços comuns.

1.3 - Gastos anuais realizados:

Vide Quadro da página seguinte

1.4 - Trabalhos realizados:

1.4.1 - Nióbio:

1.3 - Gastos Anuais Realizados:

(Quadro)

Em milhões de cruzeiros (*)

FONTE DOS RECURSOS	ANO											
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
CONVÊNIO DNPM-CPRM	33,3	79,0	57,3	18,5	3,1	35,8	183,0	175,1	312,1	365,8	117,7	1,0
CNEM-CPRM												
GOV. ESTAD.							3,9	2,1				
C.V.R.D.												
OUTROS									1,4	5,3	56,2	16,3
TOTAL	33,3	79,0	57,3	18,5	3,1	35,8	186,9	177,2	313,5	371,1	173,9	17,3

(*) Em cruzeiros de 1981





- Pesquisas Pioneiras: campanhas pioneiras foram executadas para a pesquisa de Nióbio no Estado de Goiás, no período de 1970 a 1972.

1.4.2 - Berilo:

- Pesquisas Pioneiras: foram efetuadas diversas campanhas pioneiras para pesquisa de Berilo no Estado do Espírito Santo, no período de 1979 a 1981.

1.4.3 - Níquel:

- Pesquisas Pioneiras: foram efetuadas campanhas pioneiras para pesquisa de Níquel no norte e nordeste do Estado da Bahia, no período de 1979 a 1981.

1.4.4 - Cobalto:

- Pesquisa Pioneira: campanhas pioneiras foram executadas visando a pesquisa de cobalto ao norte do Estado da Bahia, no período de 1980 a 1981.

1.4.5 - Ferro:

- Pesquisas Pioneiras: campanhas pioneiras de pesquisa de Ferro foram realizadas na região sul do Estado do Ceará e Rio Grande do Norte, no período de 1978 a 1980.

- Pesquisas de extensão: foram executadas campanhas de extensão para prospecção de ferro no município de São José do Belmonte, Estado de Pernambuco, centro-sul de Minas Gerais e de Goiás, no período de 1975 a 1979.

1.4.6 - Molibdênio:

- Pesquisas Pioneiras: foram realizadas campanhas de pesquisas pioneiras de Molibdênio no Território Federal de Roraima

ma no período de 1975 a 1977.

- Pesquisa de extensão: foram efetuadas campanhas de extensão para a prospecção de molibdênio na Província Scheelítífera do Nordeste, no período de 1971 a 1972.

1.4.7 - Manganês:

- Pesquisas de extensão: foram executadas campanhas de extensão com a finalidade de ampliar as reservas no centro-sul de Minas Gerais e Goiás, no período de 1975 a 1978.

1.4.8 - Fluorita:

- Pesquisa de extensão: foram efetuadas campanhas de extensão para prospecção de fluorita no Grupo Bambuí em Minas Gerais tendo sido executadas sondagens para determinar a potencialidade da área.

Na área de Porto da Folha, em Sergipe, os trabalhos de pesquisa prosseguem através de sondagem rotativa.

1.4.9 - Vanádio:

- Pesquisas Pioneiras: foram executadas pesquisas pioneiras de Vanádio na região de Tapuruquara, Estado do Amazonas no período de 1978 a 1979.

- Pesquisas de extensão: foram executados trabalhos de extensão, através de sondagem para detectar as anomalias de vanádio na região de Tapuruquara, no período de 1978 a 1979.

1.4.10 - Cromo:

- Pesquisas Pioneiras: efetuadas campanhas para a pesquisa de cromo na região de Tapuruquara, Estado do Amazonas,

no período de 1978 a 1979.

- Pesquisa de extensão: efetuadas campanhas de pesquisas de extensão na região de Campo Formoso, Estado da Bahia, no período de 1970 a 1972.

1.4.11 - Wolframita:

- Pesquisas de extensão: foram efetuadas campanhas de pesquisa de extensão para a avaliação dos depósitos de wolframita do Estado de Santa Catarina, no período de maio de 1978 a abril de 1980.

1.4.12 - Tungstênio:

- Pesquisas Pioneiras: foram realizadas pesquisas pioneiras da scheelita em "placers" nos rios Açu e Seridó, no período de 1978-1980.

- Pesquisas de extensão: diversas campanhas de extensão foram efetuadas na Província Scheelitífera do Nordeste, visando a delimitação de áreas prospectivas, cadastramento de ocorrências e avaliação de reservas, no período de 1971 a 1980.

1.5 - Resultados alcançados

1.5.1 - Nióbio:

Selecionados 5 cinturões alcalinos para posteriores trabalhos de extensão, no Estado de Goiás.

1.5.2 - Berilo:

Foram cadastradas diversas ocorrências de berilo, estando o relatório final em fase de execução, no Estado do Espírito Santo.

1.5.3 - Níquel:

Cadastradas algumas ocorrências de Níquel, sendo necessários trabalhos posteriores para averiguar a potencialidade econômica da área, no Estado da Bahia, rio Salitre e município de Mundo Novo.

1.5.4 - Cobalto:

Cadastradas algumas ocorrências de Cobalto, e deverão ser executados trabalhos posteriores para determinação do potencial econômico da área, no Estado da Bahia.

1.5.1 - Ferro:

Cadastradas ocorrências de Ferro em Lavras da Mangabeira, sul do Estado do Ceará e Rio Grande do Norte, necessitando campanhas de extensão para selecionar novas áreas prospectivas.

Na área de São José do Belmonte - Estado de Pernambuco, foram cubadas 4.000.000 toneladas de minério de ferro com 40,3% Fe, 26,04% SiO₂ e 0,30 P.

1.5.6 - Molibdênio:

Os trabalhos executados sugerem excelentes perspectivas econômicas para molibdenita nas rochas graníticas, sendo necessárias campanhas de extensão para selecionamento de áreas prioritárias no Território Federal de Roraima.

Na Província Scheelitífera do Nordeste foram constatadas ocorrências de molibdênio, sendo necessárias pesquisas de extensão para seleção de novas áreas.

1.5.7 - Manganês:

Foram cubadas diversas minas de Manganês no Estado de Minas Gerais, Mina da Cachoeira, do Chá, do Ribeirão e dos Macacos, totalizando 29.470.044 toneladas de minério variando de 2 - 40% de Mn.

No centro-sul de Goiás a reserva do distrito manganésífero de São João d'Aliança é estimada em 2.000.000 toneladas de minério.

1.5.8 - Fluorita:

Confirmada a presença de fluorita nas rochas do Grupo Bambuí em Minas Gerais, necessitando novos trabalhos para selecionamento e verificação de continuidade da mineralização.

1.5.9 - Vanádio:

Sugere-se a continuidade dos trabalhos de pesquisa de extensão para detectar novas anomalias em áreas promissoras na região de Tapuruquara, Estado do Amazonas.

1.5.10 - Cromo:

Sugere-se a continuidade dos trabalhos de pesquisa de extensão para a pesquisa de Cromo para detectar novas anomalias em áreas promissoras, na região de Tapuruquara, Estado do Amazonas.

As reservas indicadas de cromita de grau metalúrgico do distrito de Campo Formoso, Bahia, foram calculadas em 30.700.000 toneladas. A vida do distrito foi calculada em 150 anos.

1.5.11 - Wolframita:

Foram avaliados os depósitos de wolframita da Mina da Catinga, do Ribeirão do Russo e outras ocorrências menores.

Na Mina da Catinga revelaram-se recursos econômicos de 379 toneladas de WO_3 contido em um minério com teor mínimo de 0,2% de WO_3 , chegando-se a Recursos Identificados de 435 toneladas de WO_3 para um minério de teor médio de 0,17% de WO_3 .

Na área do Ribeirão do Russo foram observados 37 filões quartzosos com wolframita. Obtiveram-se Recursos Identificados de 129 toneladas de WO_3 contido em um minério de teor mínimo de 0,2% de WO_3 . Este campo foi ampliado através de prospecção para uma área potencialmente mineralizada de 13 km² com Recursos mínimos de 6 toneladas de WO_3 contido.

Sugerem-se outros trabalhos para ampliação das áreas, o que aumentará os recursos minerais.

1.5.12 - Tungstênio:

Como principais resultados alcançados pelas pesquisas desenvolvidas na Província Scheelitífera do Nordeste, cita-se o nível de conhecimentos adquiridos sobre a geologia da área, permitindo a definição de várias faixas scheelitíferas onde são recomendáveis pesquisas de extensão.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e Importância Econômica

A importância econômica desta programação é demonstrada na breve análise realizada no item 1.2 quanto ao uso e utilidade dos minérios pertencentes a esta classe. Realmente

nada há a acrescentar sobre a importância da Siderurgia e da Indústria do Aço no País.

Os trabalhos de pesquisa mineral específica para a descoberta, delimitação, detalhamento e avaliação de minerais que atendam a demanda nacional desta matéria-prima devem ser considerados importantes. Como também pode ser verificado no item 1.4 (Trabalhos Realizados) as companhias desenvolvidas desde 1970, em todo o Território Nacional, somente atingiram as fases de pesquisa pioneira e, uma ou outra, a fase de pesquisa de extensão. Falta, desta maneira, dar maior ênfase às fases que evolutivamente sucedem o que foi realizado, isto é, as fases de pesquisa de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e finalmente estudos de pré-viabilidade dos corpos de minérios localizados. Somente assim se atingirão as metas almejadas, que basicamente objetivam atender eficaz e economicamente a Siderurgia e Indústria do Aço Nacionais e exportar o excesso de produção.

É realmente importante verificar a redução ocorrida na pesquisa mineral específica dos minérios da Siderurgia e Indústria do Aço. De um nível de aproximadamente Cr\$ 400 milhões ocorrido em 1979, chega-se, em 1981, a menos de Cr\$ 20 milhões investidos.

2.2 - Prioridade do Projeto

Não há necessidade de tecer maiores considerações sobre a prioridade da Siderurgia e da Indústria do Aço na Economia Nacional. As exportações dos excedentes estão dentro da prioridade máxima do governo. Ressalte-se a indispensabilidade dos investimentos em pesquisa mineral específica deste setor voltarem no mínimo aos níveis ocorridos em 1979. Concluídas em sua maior parte, a etapa de levantamento geológico regional básico do Brasil, e muitas das pesquisas pioneiras, seria uma política

verdadeiramente inteligente não perder os investimentos realizados no passado e os conhecimentos complementares que realmente transformarão os recursos em produção efetiva.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Itens e Fases a Serem Realizados no Período 82-85

Em julho de 1981, época da elaboração deste trabalho, a CPRM não tinha elementos para apresentar a programação do presente projeto, no período 1982-1985. A fração mais ponderável dos recursos utilizados pela CPRM em seus trabalhos, agrupados neste documento, como "Geologia Econômica e Racionalização de Lavras (Garimpos de ouro)", são originadas através da sistemática definida pelo Decreto-Lei 764 (de 15.08.69) e, mais especificamente, através do Convênio DIFEM/CPRM, com intervenção do LME. Nesta data sabe-se de uma proposição do DIFEM para uma programação global, isto é, para todos os setores, para 1982, não havendo confirmação sobre a manutenção e/ou aprovação da mesma.

Do mesmo modo, pouco se sabe de programação de outras entidades com quem a CPRM executa trabalhos de Pesquisa Mineral (Governos Estaduais, Empresas Públicas, etc).

Os investimentos "próprios" da CPRM, estão explicitados principalmente em outro ANEXO ("pesquisas próprias" em áreas requeridas).

Outros investimentos da CPRM, inclusive com parte das fontes a definir, constam total ou parcialmente nos itens I, XVII, XVIII e XX deste ANEXO.

Face ao exposto, a CPRM não tem elementos para apresentar a programação das fases, para o período 1982-1985, tanto deste projeto como dos que estão identificados de II a XVI.

3.2 - Gastos de 1982-1985, Ano a Ano

Tendo em vista os fatos referidos em 3.1, também não há condições para apresentar o cronograma financeiro deste projeto, ano a ano.

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos e Adiantamentos

Os investimentos destinados a Pesquisa Mineral nos últimos anos e principalmente nos últimos dois, estão sofrendo queda brusca. Este projeto não foge a este perigoso padrão, conforme pode ser verificado no item 1.3.

A queda comprovada dos investimentos pode ser analisada como sendo bastante grave. Em todos os países de grande extensão territorial e vocação mineral, como o Brasil, os grandes investimentos de geologia Básica (mapeamento geológico regional sistemático) devem ser seguidos por investimentos maiores e mais específicos em áreas selecionadas, onde se deve executar trabalhos de Geologia Econômica (Pesquisa Mineral) em diversas fases sucessivas, com investimentos crescentes. Maior número de "prospectos" devem ser estudados nas fases preliminares de "estudos previsionais" e "pesquisa pioneira". Essas fases selecionarão os "prospectos" onde se deve continuar os investimentos em "pesquisa de pré-desenvolvimento". Esta última selecionará os poucos "prospectos" restantes, que passaram com sucesso pelas fases precedentes e que, por fim, receberão os investimentos mais significativos das fases de "pesquisa de desenvolvimento" e "estudos de pré-viabilidade de engenharia de Minas".

Esta sistemática lógica, econômica e comprovadamente de sucesso, cria condições para que o país que a aplique chegue rapidamente a montar uma Indústria de Mineração eficiente.

te e qualificada. Conforme foi verificado nos itens 1.3, 1.4, 1.5 e 2.1 e isto é praticamente idêntico aos demais projetos, no momento em que o País deveria intensificar as atividades que com maior rapidez e economicidade levariam à instalação das unidades de produção, está justamente acontecendo o inverso. Essa situação deve ser convenientemente analisada por quem milita no Setor Mineral e pelos que planejam e dirigem a Nação. Tanto os aspectos relativos ao Desenvolvimento como à Segurança do País estão em jogo. Em termos de "microeconomia", se está perdendo um tempo precioso além dos investimentos já realizados em passado recente.

III - SUBSTÂNCIAS MINERAIS E INDUSTRIAIS DE BASE (METAIS BÁSICOS NÃO FERROSOS)

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início: 1970 (ano do início da primeira campanha)

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Descobrir, delimitar e avaliar novas jazidas com objetivo de suprir carências da demanda industrial nacional. Também descobrir, delimitar e avaliar jazidas melhor situadas quanto aos polos de consumo e que possam fornecer matéria-prima de maior qualidade e a custos unitários mais econômicos. Promover integrações regionais, criar mais empregos e viabilizar investimentos de maior porte para infra-estrutura (estradas de ferro, usinas e linhas de força, portos, estradas, saneamento e drenagem de áreas). Promover condições para o aumento da produção, criando superavits exportáveis. Promover a Segurança Nacional em setores estratégicos.

CHUMBO

O chumbo é um metal de baixa resistência, porém desta e de outras características pode-se tirar vantagens. As chapas de chumbo são facilmente trabalháveis devido a alta ductibilidade e maleabilidade. O tubo de chumbo tem elevada flexibilidade cuja importância é realçada na facilidade de sua instalação.

As características citadas e a facilidade de combinar com outros elementos, fazem do chumbo um dos 06 metais de maior emprego na indústria moderna, tanto puro como sob a forma

de compostos, e um dos principais metais do grupo dos não ferrosos.

As minas de chumbo de Chipre, Sardenha e Espanha eram lavradas pelos Fenícios e as minas de prata/chumbo de Laurium, na Grécia, são famosas como fontes de tesouros primitivos. As grandes quantidades de prata na ascensão de Roma derivaram da fundição/refinamento de chumbo da Bretanha, Sardenha e Espanha.

O chumbo é um dos metais de maior uso industrial. É empregado principalmente nos acumuladores de automóveis, como aditivo anti-detonante, em geral, nas construções, inclusive tintas. Outro uso importante é na fabricação de munição para armas esportivas e militares, embalagens, impressão e revestimentos de cabos.

O advento do arranque elétrico nas máquinas de combustão interna deu lugar ao grande aumento de consumo, que se expandiu novamente com a necessidade de aditivo antidetonante para uso das máquinas de alta compressão.

O maior aumento na procura de chumbo tem sido para baterias e aditivo antidetonante para gasolina. O uso de sucedâneos de chumbo tem se desenvolvido em muitas aplicações, o que tende a diminuir o ritmo do aumento da procura.

Os principais países mineradores de chumbo são a Austrália, os Estados Unidos, o México, o Canadá e o Peru que, junto com a URSS, perfazem mais de 50% da produção mundial. Outros países com mineração de chumbo importante são Iugoslávia, o Marrocos, a Espanha e a Suécia.

Atualmente alguns dos países industrializados mais antigos, que até algum tempo atrás supriam suas necessidades de chumbo com a produção de suas próprias minas, substituíram ou

aumentaram esse suprimento com importações de metal refinado ou não e de minério. Os países nessa situação são principalmente, o Reino Unido, os Estados Unidos, a Alemanha, a França e a Bélgica.

O chumbo deriva de minérios que variam largamente de teor, do mesmo modo que outros metais. Todos os minérios são essencialmente explorados por métodos subterrâneos, sendo beneficiados no sítio da mina. Os concentrados são embarcados para fundidores e refinadores para a recuperação de subprodutos e para a produção comercial de chumbo refinado.

Os minérios de chumbo contêm muitas vezes ouro e prata em quantidade que tornam proveitosa sua extração. Estes contêm também várias impurezas do metal base, que devem ser removidas antes de ser o chumbo comercializado para uso final.

O consumo mundial de chumbo foi de cerca de 3,2 milhões de toneladas por ano (em 1971), englobando, além de chumbo novo, considerável quantidade de sucata reaproveitada. O consumo no Brasil em 1972 é estimado em 47.000 toneladas de metal primário e secundário (recuperado de sucata).

Atualmente o País necessita incrementar as prospecções e pesquisas visando minério de chumbo.

As nossas pequenas reservas e o fato de que o consumo de chumbo está assegurado durante muitos anos, contribuem para tornar este setor mineral muito atraente para os investimentos da iniciativa privada, principalmente considerando os incentivos fiscais e financeiros concedidos à mineração pelos governos federal e estaduais.

O problema do abastecimento de petróleo tende a se agravar gradativamente, implicando no aceleração dos planos para aproveitamento de veículos elétricos, quando então o

chumbo terá sua demanda aumentada vertiginosamente.

ZINCO

O valor da produção mineral mundial, em 1970, foi de 93.000 milhões de dólares, tendo o zinco participado com 875 milhões de dólares, apenas superado pelos produtos energéticos (petróleo, gás, carvão), cobre, ferro, ouro, níquel, e igualando-se ao chumbo. A importância atual do metal é indiscutível apesar de sua substituição estar sendo operada em diversas áreas principalmente pelos plásticos, observando-se que a taxa de crescimento do consumo nos países não socialistas na década de 50 foi de 4,5%, na de 60, 5,5%, e na de 70, é esperada uma taxa de 5% a.a., determinada com base no crescimento da indústria pesada e bens de produção.

No Brasil, o aproveitamento do minério silicatado teve dificuldades em virtude de ser necessário que se desenvolvesse uma tecnologia doméstica já que, no resto do mundo, os minérios de zinco são sulfetados e o beneficiamento é completamente diferente, tendo sido o professor Hugo Radino o criador do processo hidrometalúrgico para o tratamento da calamina. A partir daí, houve grande desenvolvimento na produção do zinco nacional, estando em evolução um novo processo, pirometalúrgico, que garantirá maior suprimento de zinco ao Parque Siderúrgico Nacional. Os problemas iniciais de qualidade e preço foram totalmente superados, tendo o produto, atualmente, larga aceitação no mercado, faltando apenas, no setor da mineração, que as companhias produtoras sejam beneficiadas com melhores condições de transporte, para que possam operar com a dinâmica esperada e diminuir o custo do produto final.

Desde que se descobriram as excelentes propriedades do zinco contra a corrosão, sua maior utilização é nessa

área. Em 1971, o consumo mundial de zinco foi de cerca de 4,7 milhões de toneladas, sendo destinadas à galvanização (revestimentos protetores) aproximadamente 1,64 milhões de toneladas, correspondendo a 35% do consumo total.

Os revestimentos protetores de zinco têm larga aplicação em aços estruturais para construção civil, sendo empregados, principalmente, em grandes empreendimentos onde evitam que se formem trincas e fraturas no concreto devidas à corrosão do aço da armação; atualmente estão sendo utilizados aços galvanizados também em postes e construções gerais, dando maior vida útil às obras.

A galvanização de parafusos, porcas, tiras, chapas, arames e tubos é prática usual, mormente em locais de atmosfera salina ou corrosiva.

Dentre outras aplicações importantes do zinco têm-se as ligas para fundição sob pressão (conhecidas por "zamak"), os latões, os laminados de zinco e os pigmentos.

Os fundidos sob pressão são utilizados quando se necessitam peças que, além de bom acabamento, tenham ótima resistência à corrosão e grande precisão dimensional. A liga fundida é injetada sob pressão em um molde de aço que pode ser aberto, permitindo a remoção da peça. Sua maior aplicação é no campo da indústria automobilística, sendo usados para elaboração de componentes funcionais e peças de acabamento (frisos e maçanetas). Prevê-se que, a curto prazo, este tipo de fabricação de peças de automóveis seja parcialmente substituído pelo método atualmente desenvolvido pela Buick da General Motors, em Flint, Michigan, que utiliza uma mistura de estearato de zinco, grafite em pó e limalhas de aço, compactados a altas pressões, formando uma peça metálica que não sofre usinagem. Segundo consta, a economia de matéria-prima e de horas/homem é excepcional.

As ligas fundidas sob pressão são, também, largamente utilizadas em aparelhos eletrodomésticos, fechaduras, maçanetas, metais sanitários e brinquedos.

Os latões são muito usados em tubulações, componentes elétricos e várias outras peças, e são facilmente reconhecidos pela sua cor amarela e dourada, sendo, com os bronzes, das ligas mais comuns.

Os laminados de zinco são principalmente empregados em baterias secas (pilhas) e nas indústrias de impressão.

Para estruturas imersas em água do mar, o zinco é utilizado como anodo para a proteção catódica do aço ou ferro de embarcações e ancoradouros.

O óxido de zinco entra como componente em tintas para proteção contra corrosão e mofo, em borrachas, dando maior resistência mecânica e acelerando o processo de vulcanização (daí sua utilização em pneus de automóveis), em cosméticos, produtos farmacêuticos, cimentos dentais, cabeças de palitos de fósforos, tintas de escrever, esmaltes para cerâmica e alguns tipos de papel copiador eletrostático.

O pó de zinco é usado como pigmento de tintas, em sherardização (formação, pelo aquecimento em determinadas condições, de um revestimento, em peças de aço ou ferro, constituído de liga Fe-Zn), para alveamento de polpa de madeira (na fabricação de papel), na recuperação do ouro, no refino do zinco eletrolítico e em explosivos.

O litopônio é um pigmento branco, sendo constituído por uma mistura de sulfeto de zinco e sulfato de bário, e é empregado em linóleos, borrachas, plásticos, papéis, couros e tintas de impressão.

O quadro a seguir resume as principais aplicações

do zinco.

PRINCIPAIS CAMPOS DE APLICAÇÃO DO ZINCO

GALVANIZAÇÃO	LIGAS	ZINCO EM CHAPAS	ÓXIDO DE ZINCO	PÓ DE ZINCO	LITOPÔNIO	ZINCO COMO ANODO
Aços estruturais	Peças fundidas	Baterias secas	Tintas	Pigmentos	Acabamento de couros	Proteção catódica de aço ou ferro
Chapas	Acess. elétricos	Máq. de endereçar	Vernizes	Sherardização	Linóleos	
Tubos	Encanamentos	Clichês	Borrachas	Fabricação de papel	Borrachas	
Arames	Folhas	Forros de casas	Cosméticos	Refino do zinco eletrolítico, do ouro e da prata	Plásticos	
Parafusos	Tubos	Equip. de avião e automóvel	Prod. Farmacêuticos	Purificação do açúcar	Papéis	
Pregos	Arames	Aparas de zinco	Cimentos dentais	Explosivos	Tintas e vernizes	
	Zamak		Fósforos	Litopônio		
	Latão		Papéis			
	Bronze		Vidros			
	Armamento					

ESTANHO

O estanho é um metal que vem sendo usado há muito tempo. Documentos históricos revelam a utilização do bronze (liga de estanho e cobre) desde o ano 3.500 A.C. e admite-se que o seu descobrimento deu-se na Idade do Bronze, época em que descobriu-se que o estanho ligado ao cobre formava materiais de apreciáveis qualidades de dureza, resistência à corrosão e facilidade de trabalho (maleabilidade). Esse fato é considerado como um marco significativo na evolução tecnológica da humanidade. É interessante ressaltar também que o uso do estanho, naquela época, era feito da mesma maneira que se faz atualmente.

Os minerais de estanho embora estejam largamente

distribuídos, em pequenas quantidades, na crosta terrestre, seus depósitos não são comuns e, com pequenas exceções, ocorrem usualmente em locais longe dos centros consumidores.

O único mineral de importância comercial é a cassiterita; uma pequena quantidade do metal é retirada de sulfetos complexos: stanita, tealita e cilindrita.

LIGAS BÁSICAS DE ESTANHO
(BABBITT)

	Estanho	Antimônio	Chumbo	Arsênico	Cobre
Tipo 1	91%	4,5%	4,5%	-	-
Tipo 2	89%	7,5%	3,5%	-	-
Tipo 3	84%	8 %	8 %	-	-
Tipo 4	5%	15 %	-	0,5%	79,5%

Do momento em que o primeiro homem usou o estanho para obter bonitos e duráveis objetos de bronze, este metal tornou-se parte inerente da moderna civilização, através de suas combinações físicas e propriedades químicas.

Alguns materiais caíram em desuso ou cederam o lugar para novas substâncias. Porém, com o estanho, o desafio foi previsto muitos anos atrás pelos produtores que tomaram o cuidado de preparar o metal para a concorrência. Estudos científicos vêm sendo realizados, bem como o aperfeiçoamento contínuo de seus produtos.

Hoje o estanho é um material essencialmente tecnológico, comprado quase que inteiramente por uma tecnologia de propósitos.

Os campos de aplicação são definidos em função ex

clusivamente do estanho metálico, tais como na fabricação de fo_lhas de flandres, ligas, soldas, porém alguns compostos de esta_nho são importantes na indústria química.

Os usos do estanho são :

- FOLHAS DE FLANDRES

Esta é a principal fonte de consumo de estanho, da ordem de 45% do total mundial.

- ESTANHAGEM

A estanhagem com ligas de estanho-zinco ou esta_nho-níquel fornece maior resistência à corrosão.

- SOLDA

- LIGAS DE ESTANHO

Tipo Babbitt (estanho-antimônio-cobre) usada para mancais, soldas, ligas de fusíveis, em ligas bronze-fósforo, em moedas de bronze, como metal para armamentos e outros. O esta_nho é um constituinte de certas ligas de zircônio e estanho, co_nhecidas como "Zircalof", que podem conter de 0,5% a 5% de esta_nho; uma dessas ligas contendo 1,5% de estanho é empregada em um dos reatores nucleares americanos.

- BRONZES

Os bronzes verdadeiros são de base de cobre, con_ttendo 10% de estanho.

- ADITIVO PARA FERRO FUNDIDO

- REVESTIMENTO ELETROLÍTICO

Chapas de aço, protegidas com estanho eletrolíti_co, são usadas na maioria dos equipamentos eletrônicos.

- INDÚSTRIA DE PLÁSTICOS

Alguns plásticos, principalmente o cloreto de polivinil, contêm cerca de 1%, em peso de estanho, que é adicionado como um composto organo-estano, a fim de assegurar boa transparência e coloração satisfatória.

- INDÚSTRIA DE TINTAS

Compostos químicos, recentemente descobertos, são usados com dois propósitos: primeiramente como antiferrugem na indústria naval; este tipo comercial de pintura contém geralmente 3% em peso de estanho. Em segundo lugar, como tintas de emulsão para uso doméstico.

- FUNGICIDA

Compostos de estanho são utilizados na preservação da madeira contra a putrefação e doenças de fungos. A indústria de papel utiliza esses compostos para impedir o desenvolvimento de bactérias.

- MANUFATURA DE TECIDOS

Os compostos de estanho são muito empregados no tingimento e na estampagem e para dar peso aos tecidos, particularmente seda e lã.

- CERÂMICA

O óxido de estanho é um valioso agente opacificante para esmaltar brancos e para vidros ornamentais. Uma mistura de compostos de estanho e cromo dá um brilho vermelho cor de sangue.

- DESINFETANTE

Alguns compostos organo-metálicos de estanho têm ação eficiente como desinfetante. Na veterinária, estes produtos são aplicados para melhorar a produção de aves e porcos.

- AGRICULTURA

Algumas toneladas de estanho, na forma de compostos químicos, são pulverizadas nos cereais para combater doenças fungícolas, principalmente no tratamento de batatas e beterrabas, onde agem especificamente contra doenças destes cereais.

COBRE

O cobre é um metal usado desde épocas bem remotas, quer sob a forma pura, quer combinado ao estanho, constituindo o bronze (Idade do Cobre e do Bronze: 2000 a 750 a.C., Europa Central). Representa, na atualidade, um dos metais não-ferrosos mais importantes. Apresenta peso específico de 8,9, ponto de fusão de 1082°C , e cor vermelha característica.

O cobre é utilizado tanto sob a forma pura quanto combinada (liga e sais de cobre) em quase todos os campos da atividade humana e, em especial, nas indústrias elétricas e automobilística, na telefonia e telegrafia, em aparelhos de rádio, de pesquisa, de refrigeração, em aparelhos eletrodomésticos em geral, no fabrico de munições, tintas, inseticidas e herbicidas etc.

O cobre ocorre tanto no estado nativo (100% de Cu), quanto constituindo sulfetos como a calcocita (Cu_2S , 79% de Cu), covellita (CuS , 66% de Cu), calcopirita (CuFeS_2 , 34% de Cu), bornita (Cu_5FeS_4 , 56-69% de Cu), além de óxidos, caso da cuprita (CuO , 88% de Cu), carbonatos, como a malaquita ($\text{Cu}_2(\text{OH})_2/\text{CO}_3$, 57% de Cu) e azurita ($\text{Cu}_3(\text{OH})_2/\text{CO}_3$, 55% de Cu) e silicatos, caso da crisocola ($\text{CuSiO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), com teores variáveis de cobre.

Distinguem-se, usualmente, dois tipos principais de jazidas: filões e depósitos disseminados. No primeiro caso,

as jazidas são geralmente de teores mais elevados e de pequenas dimensões, enquanto que as segundas constituem grandes massas de teor baixo. Grande parte destas são representadas pelos porphyry coppers, jazidas associadas e intrusões de monzonitos porfirios de idade mesozóica ou terciária que constituem as grandes jazidas dos E.U.A., dos Andes (Peru, Chile) e África (Rodésia, Zâmbia, Catanga). O seu desmonte é feito a céu aberto, sofrendo o minério concentração por flutuação. O minério assim enriquecido é geralmente transformado num concentrado denominado mate e este em cobre bruto. Pelo refino eletrolítico do cobre bruto, obtém-se o cobre puro e, frequentemente, como subprodutos, quantidades razoáveis de Au, Pt, Ag, Bi, Ni, Co etc.

Em outros casos, como nos grandes depósitos de pirita cuprífera de Portugal, da Suécia e da Espanha, o cobre constitui subproduto na obtenção de gás sulfuroso destinado ao fabrico de ácido sulfúrico.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Vide quadro página seguinte.

1.4 - Trabalhos Realizados:

1.4.1 - Cobre:

- Pesquisas pioneiras: Campanhas pioneiras de pesquisa de cobre foram realizadas nos seguintes locais: a) no Território Federal de Rondônia, b) na região de Mangabeiras, no Ceará, c) nos Estados de Bahia e Sergipe, d) no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, e) no Estado do Rio Grande do Sul, f) nas bordas norte e sul da Bacia Amazônica, g) na Bacia do Parnaíba e h) na Bacia Sergipe-Alagoas. Essas atividades foram desenvolvidas de 1970 a 1981.

- Pesquisas de extensão: no Vale do Curaçá, Esta-

1.3 - Gastos Anuais Realizados:

(Quadro)

Em milhões de cruzeiros (*)

FONTE DOS RECURSOS	ANO											
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
CONVENIO DNPM-CPRM	21,5	63,3	114,9	95,4	53,3	151,0	239,2	192,0	319,0	208,8	74,8	16,9
CNEM-CPRM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GOV. ESTAD.	-	-	-	-	-	-	7,7	4,2	-	-	-	-
C.V.R.D.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUTROS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,2	7,6
TOTAL	21,5	63,3	114,9	95,4	53,3	151,0	246,9	196,2	319,0	208,8	90,0	24,5

(*) Em cruzeiros de 1981



do da Bahia, foram efetuadas pesquisas de extensão, de 1970 a 1976.

1.4.2 - Chumbo:

- Pesquisas pioneiras: Campanhas pioneiras de pesquisa de chumbo foram realizadas nas seguintes localidades: a) no Território Federal de Rondônia, b) na região de Mangabeira, Estado do Ceará, c) nos Estados de Bahia e Sergipe, d) no Vale do Ribeira, em São Paulo, e) nos Estados de Goiás e Mato Grosso, f) na Bacia Amazônica, g) na Bacia do Parnaíba, h) na Bacia Sergipe-Alagoas e i) na Chapada do Araripe, Estado do Ceará. Essas atividades foram desenvolvidas de 1970 a 1981.

- Pesquisas de extensão: pesquisas dessa natureza foram realizadas no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, bem como no Estado de Minas Gerais.

1.4.3 - Zinco:

- Pesquisas pioneiras: Nas seguintes localidades foram realizadas pesquisas pioneiras para zinco de 1970 a 1981: a) no Território Federal de Rondônia, b) na área do Rio Salitre, Bahia, c) no Estado de Sergipe, d) no Vale do Ribeira, em São Paulo, e) nos Estados de Goiás e Mato Grosso, f) na Bacia Amazônica, g) na Bacia do Parnaíba, h) na Bacia Sergipe-Alagoas e i) na Chapada do Araripe, Estado do Ceará.

- Pesquisas de extensão: Campanhas de pesquisas dessa natureza foram realizadas no Vale do Ribeira, em São Paulo, bem como no Estado de Minas Gerais, de 1978 a 1981.

1.4.4 - Estanho:

- Pesquisas pioneiras: foram realizadas campanhas pioneiras de pesquisa de estanho nas seguintes localidades: a) na região de Médio Tapajós, Estado do Pará, b) na região do Abonari, nordeste do Estado do Amazonas, c) nos Estados do Rio



Grande do Norte, Paraíba e Minas Gerais. Essas atividades foram desenvolvidas de 1970 a 1981.

- Pesquisas de extensão: pesquisas dessa natureza, visando minério de estanho, foram realizadas, de 1976 a 1979, na Província Estanífera de Rondônia.

1.5 - Resultados Alcançados:

1.5.1 - Cobre:

As campanhas de pesquisa realizadas até a presente data foram altamente bem sucedidas, visto que identificaram inúmeras áreas em que ocorrem primissoras indícios de mineralizações. Estão localizadas em: a) Território Federal de Rondônia, b) região de Mangabeiras, Ceará, c) nos Estados da Bahia e Sergipe, d) no Vale do Ribeira, em São Paulo, e) no Rio Grande do Sul e f) nas Bacias Amazônica, do Paraíba, Sergipe-Alagoas. Havendo recursos financeiros para tal finalidade, essas áreas serão posteriormente avaliadas em fase de pesquisa de extensão.

1.5.2 - Chumbo:

Nas seguintes localidades foram constatados indícios bastante alentadores quanto à ocorrência de depósitos econômicos de minérios de chumbo: a) no Território Federal de Rondônia, b) na região de Mangabeiras, no Ceará, c) nos Estados da Bahia e Sergipe, no Vale do Ribeira, em São Paulo, d) nos Estados de Mato Grosso e Goiás, e) nas Bacias Amazônica, do Paraíba, Sergipe-Alagoas, e f) na Chapada do Araripe, no Ceará.

1.5.3 - Estanho:

Nas pesquisas pioneiras foram cadastradas diversas ocorrências de cassiterita, áreas de garimpo, onde seriam necessários trabalhos posteriores para selecionar áreas prospec

tivas.

Na Província Estanífera de Rondônia foi estabelecida a geologia, gênese e paragênese das principais ocorrências e suas regiões para novos jazimentos.

1.5.4 - Zinco:

Pelas áreas promissoras já selecionadas estão indicadas regiões onde será oportuno a retomada de pesquisa de extensão para conhecimento de maior detalhe.

A pesquisa de extensão nas importantes plataformas carbonáticas do Grupo Bambuí e do Vale do Ribeira, não foram totalmente definidas por problemas relacionados à verbas, porém já existem métodos mais adequados para o procedimento de pesquisas, o que equivale a retomada das áreas.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e sua Importância Econômica

A importância econômica desta programação é demonstrada na breve análise realizada no item 1.2 quanto ao uso e utilidade dos minérios pertencentes a esta classe. Realmente nada há a acrescentar sobre a importância da Indústria de Metais Básicos Não Ferrosos no País.

Os trabalhos de pesquisa mineral específica para a descoberta, delimitação, detalhamento e avaliação de minerais que atendam a demanda nacional desta matéria-prima devem ser considerados importantes. Como também pode ser verificado no item 1.4 (Trabalhos Realizados) as campanhas desenvolvidas desde 1970, em todo o Território Nacional, somente atingiram as fases de pesquisa pioneira e, algumas, a fase de pesquisa de ex

tensão. Falta, desta maneira, dar maior ênfase às fases que evolutivamente sucedem o que foi realizado, isto é, as fases de pesquisa de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e finalmente de pré-viabilidade dos corpos de minérios localizados. Somente assim se atingirão as metas almejadas, que basicamente objetivam atender eficaz e economicamente à Indústria de Metais Básicos Não Ferrosos Nacional e exportar o excesso de produção.

É realmente importante verificar a redução ocorrida na pesquisa mineral específica dos minérios metálicos não ferrosos. De um nível de aproximadamente Cr\$ 300 milhões, ocorrido em 1978, chega-se, em 1981, a menos de Cr\$ 25 milhões investidos.

2.2 - Prioridade do Projeto

Não há necessidade de tecer maiores considerações sobre a prioridade da Indústria de Metais Básicos na Economia Nacional. As exportações dos excedentes estão dentro da prioridade máxima do governo. Ressalte-se a indispensabilidade dos investimentos em pesquisa mineral específica deste setor voltarem no mínimo aos níveis ocorridos em 1978. Concluídas, em sua maior parte, a etapa de levantamento geológico regional básico do Brasil e muitas das pesquisas pioneiras, seria uma política verdadeiramente inteligente não perder os investimentos realizados no passado e os conhecimentos complementares que realmente transformarão os recursos em produção efetiva.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Itens e Fases a Serem Realizados no Período 82-85

Em julho de 1981, época da elaboração deste traba-

lho, a CPRM não tinha elementos para apresentar a programação do presente projeto, no período 1982-1985. A fração mais ponderável dos recursos utilizados pela CPRM em seus trabalhos, agrupados neste documento, como "Geologia Econômica e Racionalização de Lavras (Garimpos de ouro)", são originadas através da sistemática definida pelo Decreto-Lei 764 (de 15.08.69) e, mais especificamente, através do Convênio DIFEM/CPRM, com interveniência do MME. Nesta data sabe-se de uma proposição do DIFEM para uma programação global, isto é, para todos os setores, para 1982, não havendo confirmação sobre a manutenção e/ou aprovação da mesma.

Do mesmo modo, pouco se sabe de programação de outras entidades com quem a CPRM executa trabalhos de Pesquisa Mineral (Governos Estaduais, Empresas Públicas, etc).

Os investimentos "próprios" da CPRM, estão explicitados principalmente em outro ANEXO ("pesquisas próprias" em áreas requeridas).

Outros investimentos da CPRM, inclusive com parte das fontes a definir, constam total ou parcialmente nos itens I, XVII, XVIII e XX deste ANEXO.

Face ao exposto, a CPRM não tem elementos para apresentar a programação das fases, para o período 1982-1985, tanto deste projeto como dos que estão identificados de II a XVI.

3.2 - Gastos de 1982-1985, Ano a Ano

Tendo em vista os fatos referidos em 3.1, também não há condições para apresentar o cronograma financeiro deste projeto, ano a ano.

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos e Adiantamentos

Os investimentos destinados a Pesquisa Mineral nos últimos anos e principalmente nos últimos dois, estão sofrendo queda brusca. Este projeto não foge a este perigoso padrão, conforme pode ser verificado no item 1.3.

A queda comprovada dos investimentos pode ser analisada como sendo bastante grave. Em todos os países de grande extensão territorial e vocação mineral, como o Brasil, os grandes investimentos de geologia Básica (mapeamento geológico regional sistemático) devem ser seguidos por investimentos maiores e mais específicos em áreas selecionadas, onde se deve executar trabalhos de Geologia Econômica (Pesquisa Mineral) em diversas fases sucessivas, com investimentos crescentes. Maior número de "prospectos" devem ser estudados nas fases preliminares de "estudos previsionais" e "pesquisa pioneira". Essas fases selecionarão os "prospectos" onde se deve continuar os investimentos em "pesquisa de pré-desenvolvimento". Esta última selecionará os poucos "prospectos" restantes, que passaram com sucesso pelas fases precedentes e que, por fim, receberão os investimentos mais significativos das fases de "pesquisa de desenvolvimento" e "estudos de pré-viabilidade de engenharia de Minas".

Esta sistemática lógica, econômica e comprovadamente de sucesso, cria condições para que o país que a aplique chegue rapidamente a montar uma Indústria de Mineração eficiente e qualificada. Conforme foi verificado nos itens 1.3, 1.4, 1.5 e 2.1 e isto é praticamente idêntico aos demais projetos, no momento em que o País deveria intensificar as atividades que com

maior rapidez e economicidade levariam à instalação das unidades de produção, está justamente acontecendo o inverso. Essa situação deve ser convenientemente analisada por quem milita no Setor Mineral e pelos que planejam e dirigem a Nação. Tanto os aspectos relativos ao Desenvolvimento como à Segurança do País estão em jogo. Em termos de "microeconomia", se está perdendo um tempo precioso além dos investimentos já realizados em passado recente.

IV - SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DE ESTRUTURAS LEVES E AERONÁUTICA

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início: 1978 (ano do início da primeira campanha)

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Descobrir, delimitar e avaliar novas jazidas com objetivo de suprir carências da demanda industrial nacional. Também descobrir, delimitar e avaliar jazidas melhor situadas quanto aos polos de consumo e que possam fornecer matéria - prima de maior qualidade e a custos unitários mais econômicos. Promover integrações regionais, criar mais empregos e viabilizar investimentos de maior porte para a infra-estrutura (estradas de ferro, usinas e linhas de força, portos, estradas, saneamento e drenagem de áreas). Promover condições para o aumento da produção, criando superávits exportáveis. Promover a Segurança Nacional em setores estratégicos.

ALUMÍNIO

O alumínio é um metal branco, leve (peso específico, 2,7) tem baixo ponto de fusão (660°C). Não se deixa atacar pela corrosão e apresenta elevada resistência mecânica. Sua condutibilidade elétrica é pouco inferior à do cobre. Essas qualidades, aliadas à abundância de reservas e ao seu custo relativamente baixo, fazem com que o alumínio tenha largo emprego, a ponto de ocupar o segundo lugar na tecnologia dos metais, apenas superado pelo ferro.

Emprega-se o alumínio sob a forma de chapas, vigas, fios, tubos e pó. É utilizado tanto em estado puro como em

ligas e sais na indústria elétrica, material de transporte, em balagens, construção civil, siderurgia, utensílios domésticos, indústria cerâmica etc.

O minério de alumínio principal é o bauxito, formado principalmente por diásporo ($x\text{-Al}_2\text{O}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$, 45% de Al), böhmita ($\text{-Al}_2\text{O}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$, 45% de Al), gibbsita ($\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{H}_2\text{O}$, 35% de Al) e alumogel ($\text{Al}_2\text{O}_3\cdot n\text{H}_2\text{O}$, teores variáveis de Al), acompanhados de óxidos de ferro, de titânio e sílica. Lateritos são os bauxitos ricos em ferro.

A metalurgia do alumínio abrange duas fases. Na primeira, o minério é calcinado, após sofrer tratamento químico para eliminar a sílica, óxidos de ferro e titânio, chegando à alumina pura. Na segunda fase, a alumina é transformada em fluoretos de alumínio que, por eletrólise, fornecem o metal. Para a obtenção do alumínio são necessários cerca de 17 kw/t, representando cerca de 1/2 dos custos de produção. Some-se a isso os custos do minério (~ 10%), da soda cáustica (~ 10%), do coque de petróleo (~ 10%), do óleo combustível (~ 9%), do fluoreto de alumínio (~ 5%), da criolita (~ 4%) e do piche (2%).

MAGNÉSIO

O magnésio é um metal branco, leve (peso específico, 1,7), com ponto de fusão relativamente baixo (651°C) e boa resistência à corrosão. Por causa das propriedades citadas e à sua abundância, o magnésio, encontra larga aplicação, quer como metal puro, quer sob a forma de ligas, entre as quais se destacam o duralumínio, os óxidos e os carbonatos.

É utilizado principalmente nas indústrias aeronáutica, espacial e automobilística, assim como na indústria farmacêutica, nos curtumes, no fabrico de cimento sorel, de seda sin

tética, de munições etc. O óxido de magnésio encontra aplicação ampla como isolante e refratário.

O magnésio é um elemento comum, ocorrendo na crosta terrestre na concentração de 20.900 g/t. Nunca é encontrado em estado nativo.

As principais fontes de magnésio são a magnesita ($MgCO_3$) e a dolomita $CaMg(CO_3)_2$ além de sais complexos, principalmente cloretos, extraídos de evaporitos e salmouras, principalmente ligados as águas-mães de salinas. Os depósitos de magnesita resultam, seja da deposição direta, seja pela substtuição metassomática do cálcio de calcários e dolomitos e seus equivalentes metamórficos, pelo magnésio. Mais rara é a sua ocorrência constituindo veios e lentes em rochas ultrabásicas serpentinizadas. A dolomita é o principal constituinte dos dolomitos e de seus equivalentes metamórficos, formados tanto por deposição direta quanto por metassomatose magnesianas, agindo sobre calcários e metacalcários pré-existentes.

A metalurgia do magnésio faz-se por dois processos: aproveitamento de óxidos resultantes da calcinação de carbonatos, ou de cloretos. No primeiro caso, o minério é reduzido, na presença de ferro-silício, antracito ou coque de petróleo, enquanto, no segundo caso, realiza-se a eletrólise que fornece não somente o metal, mas também o cloro, utilizado para a transformação do óxido de magnésio em cloreto.

TITÂNIO

Há uma década, o titânio era considerado um metal raro. No entanto, atualmente é um metal básico para toda uma indústria.

Existem numerosos minerais portadores de titânio,

porém apenas uma diminuta percentagem dos mesmos ocorre na crosta terrestre, em volumes e concentrações lavráveis economicamente.

No momento, apenas dois destes minerais se apresentam como minérios de titânio: rutilo (TiO_2) e ilmenita ($TiO_2 \cdot FeO$), além de pequena proporção de produtos de alterações deste último, que recebem as denominações de ilmenita alterada, leucóxênio e arizonita.

O rutilo é um mineral acessório bastante comum de inúmeras rochas, porém são raros depósitos do mesmo, com importância econômica.

A ilmenita, ao contrário, é um mineral abundante na litosfera, dando formação a inúmeros depósitos econômicos espalhados por diversos países.

O teor desejável dos concentrados de ilmenita é de 55 a 60% em dióxido de titânio, embora concentrados com teores menores encontrem um fácil mercado. Na produção do pigmento (principal mercado para a ilmenita), o conteúdo em óxido de cromo e pentóxido de vanádio não deve exceder o percentual de 0.2 a 0.5, respectivamente.

Escória Titanífera (Titanium Slag) - É produzida pela fusão de uma mistura de carbono com material contendo titânio (principalmente ilmenita) em forno elétrico.

Pigmento de Dióxido de Titânio - É usualmente vendido em três teores. Os teores denominados de rutilo e anatásio representam o dióxido de titânio quase puro, porém devido a diferença na estrutura cristalina eles se distinguem ligeiramente em seus poderes de coloração e qualidades de absorção. Ambas as formas contêm cerca de 95 a 99% de dióxido de titânio.

Os pigmentos de titânio destinam-se principalmen

te às seguintes indústrias: plásticos, borrachas, tecidos, tintas, couros, cosméticos e papel.

Titânio Metálico - Possui uma baixa densidade, coloração prateada e sua grande importância deve-se à combinação de suas propriedades, o brilho intenso, a elevada resistência mecânica, bem como a resistência a ambientes corrosivos.

Ligas de Titânio.- As ligas de titânio englobam-se em três tipos, de acordo com a fase cristalina presente: alfa, alfa-beta e beta.

Os minérios de titânio são comercializados sob duas formas principais, ou sejam: concentrados de ilmenita e concentrados de rutilo.

1.3 - Gastos Anuais Realizados:

Vide quadro página seguinte.

1.4 - Trabalhos Realizados:

1.4.1 - Berilo:

- Pesquisas pioneiras: foram realizadas campanhas pioneiras para a pesquisa de berilo na região sul do Estado do Ceará, nordeste de Minas Gerais, e Espírito Santo.

1.4.2 - Titânio:

- Pesquisas pioneiras: uma campanha foi realizada na região centro-sul do Estado do Rio Grande do Norte.

1.5 - Resultados Alcançados:

1.5.1 - Berilo:

Importantes ocorrências de berilo foram identificadas em todas as áreas pesquisadas, devendo ser programadas pesquisas de extensão.

1.3 - Gastos Anuais Realizados:
(Quadro)

Em milhões de cruzeiros (*)

FONTE DOS RECURSOS	ANO											
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
CONVENIO DNPM-CPRM	-	-	-	-	-	-	-	-	14,9	36,5	26,9	3,6
CNEN-CPRM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GOV. ESTAD.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C.V.R.D.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUTROS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	14,9	36,5	26,9	3,6

(*) Em cruzeiros de 1981

1.5.2 - Titânio:

Diversas ocorrências foram detectadas durante as pesquisas pioneiras no Rio Grande do Norte.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e sua Importância Econômica

A importância econômica desta programação é de mostrada na breve análise realizada no item 1.2 quanto ao uso e utilidade dos minérios pertencentes a esta classe. Realmente nada há a acrescentar sobre a importância da Indústria de Estruturas Leves e Aeronáutica no País.

Os trabalhos de pesquisa mineral específica para a descoberta, delimitação, detalhamento e avaliação de minerais que atendam a demanda nacional desta matéria-prima devem ser considerados importantes. Como também pode ser verificado no item 1.4 (Trabalhos Realizados) as campanhas desenvolvidas desde 1978, em todo o Território Nacional, somente atingiram as fases de pesquisa pioneira. Falta, desta maneira, dar maior ênfase às fases que evolutivamente sucedem o que foi realizado, isto é, as fases de pesquisa de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e finalmente estudos de pré-viabilidade dos corpos de minérios localizados. Somente assim se atingirão as metas almeçadas, que basicamente objetivam atender eficaz e economicamente à Indústria de Estruturas Leves e Aeronáutica Nacional e exportar o excesso de produção.

É realmente importante verificar a redução ocorrida na pesquisa mineral específica dos minérios da Indústria de Estruturas Leves e Aeronáutica.

De um nível de aproximadamente Cr\$ 40 milhões, ocor

rido em 1979, chega-se, em 1981, a menos de Cr\$ 5 milhões investidos.

2.2 - Prioridade do Projeto

Não há necessidade de tecer maiores considerações sobre a prioridade da Indústria de Estruturas Leves e Aeronáutica na Economia Nacional. As exportações dos excedentes estão dentro da prioridade máxima do governo. Ressalte-se a indispensabilidade dos investimentos em pesquisa mineral específica deste setor voltarem no mínimo aos níveis ocorridos em 1979. Concluídas, em sua maior parte, a etapa de levantamento geológico regional básico do Brasil e muitas das pesquisas pioneiras, seria uma política verdadeiramente inteligente não perder os investimentos realizados no passado e os conhecimentos complementares que realmente transformarão os recursos em produção efetiva.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Itens e Fases a Serem Realizados no Período 82-85

Em julho de 1981, época da elaboração deste trabalho, a CPRM não tinha elementos para apresentar a programação do presente projeto, no período 1982-1985. A fração mais ponderável dos recursos utilizados pela CPRM em seus trabalhos, agrupados neste documento, como "Geologia Econômica e Racionalização de Lavras (Garimpos de ouro)", são originadas através da sistemática definida pelo Decreto-Lei 764 (de 15.08.69) e, mais especificamente, através do Convênio DNPM/CPRM, com intervenção do MME. Nesta data sabe-se de uma proposição do DNPM para uma programação global, isto é, para todos os setores, para 1982, não havendo confirmação sobre a manutenção e/ou aprovação da mesma.

Do mesmo modo, pouco se sabe de programação de outras entidades com quem a CPRM executa trabalhos de Pesquisa Mineral (Governos Estaduais, Empresas Públicas, etc).

Os investimentos "próprios" da CPRM, estão explicitados principalmente em outro ANEXO ("pesquisas próprias" em áreas requeridas).

Outros investimentos da CPRM, inclusive com parte das fontes a definir, constam total ou parcialmente nos itens I, XVII, XVIII e XX deste ANEXO.

Face ao exposto, a CPRM não tem elementos para apresentar a programação das fases, para o período 1982-1985, tanto deste projeto como dos que estão identificados de II a XVI.

3.2 - Gastos de 1982-1985, Ano a Ano

Tendo em vista os fatos referidos em 3.1, também não há condições para apresentar o cronograma financeiro deste projeto, ano a ano.

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos e Adiantamentos

Os investimentos destinados a Pesquisa Mineral nos últimos anos e principalmente nos últimos dois, estão sofrendo queda brusca. Este projeto não foge a este perigoso padrão, conforme pode ser verificado no item 1.3.

A queda comprovada dos investimentos pode ser analisada como sendo bastante grave. Em todos os países de grande extensão territorial e vocação mineral, como o Brasil, os grandes investimentos de geologia Básica (mapeamento geológico regional sistemático) devem ser seguidos por investimentos maiores e mais específicos em áreas selecionadas, onde se deve executar trabalhos de Geologia Econômica (Pesquisa Mineral) em

diversas fases sucessivas, com investimentos crescentes. Maior número de "prospectos" devem ser estudados nas fases preliminares de "estudos previsionais" e "pesquisa pioneira". Essas fases selecionarão os "prospectos" onde se deve continuar os investimentos em "pesquisa de pré-desenvolvimento". Esta última selecionará os poucos "prospectos" restantes, que passaram com sucesso pelas fases precedentes e que, por fim, receberão os investimentos mais significativos das fases de "pesquisa de desenvolvimento" e "estudos de pré-viabilidade de engenharia de Minas".

Esta sistemática lógica, econômica e comprovadamente de sucesso, cria condições para que o país que a aplique chegue rapidamente a montar uma Indústria de Mineração eficiente e qualificada. Conforme foi verificado nos itens 1.3, 1.4, 1.5 e 2.1 e isto é praticamente idêntico aos demais projetos, no momento em que o País deveria intensificar as atividades que com maior rapidez e economicidade levariam à instalação das unidades de produção, está justamente acontecendo o inverso. Essa situação deve ser convenientemente analisada por quem milita no Setor Mineral e pelos que planejam e dirigem a Nação. Tanto os aspectos relativos ao Desenvolvimento como à Segurança do País estão em jogo. Em termos de "microeconomia", se está perdendo um tempo precioso além dos investimentos já realizados em passado recente.

V - SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DE ENERGIA NUCLEAR
(MINÉRIOS ESTRATÉGICOS).

1 - História do Projeto

1.1 - Data de Início: 1970 (ano do início da primeira campanha).

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Descobrir, delimitar e avaliar novas jazidas com objetivo de suprir carências da demanda industrial nacional. Também descobrir, delimitar e avaliar jazidas melhor situadas quanto aos polos de consumo e que possam fornecer matéria - prima de maior qualidade e a custos unitários mais econômicos. Promover integrações regionais, criar mais empregos e viabilizar investimentos de maior porte para a infra-estrutura (estradas de ferro, usinas e linhas de força, portos, estradas, saneamento e drenagem de áreas). Promover condições para o aumento da produção, criando superávits exportáveis. Promover a Segurança Nacional em setores em setores estratégicos.

URÂNIO

Até a II Guerra Mundial, os minérios de urânio constituíam apenas uma fonte comercial de rádio: eram explorados principalmente na Tchecoslováquia, na velha mina de Joachimsthal, em Katanga (República Democrática do Congo), no Grande Lago do Urso (Canadá) e no planalto do Colorado, nos Estados Unidos da América.

Os sais de urânio tinham aplicações limitadas (fotografia, cerâmica) e seu baixo preço era consequência de ser um subproduto no processamento para a obtenção do rádio.

O urânio passou a ter grande importância na II Guerra Mundial, com a descoberta da bomba atômica, engenho experimentado pelos norte-americanos no deserto em Los Alamos, e utilizado em 1945 para a destruição das cidades de Hiroshima e Nagasaki, no Japão.

O urânio natural é formado por três isótopos: U_{238} , que corresponde a 99,3% do total; U_{235} , que entra na proporção de 0,7%; e pequeníssimas quantidades de U_{234} . É um elemento que, na crosta terrestre, entra na proporção de 3 g/t, sendo assim mais abundante do que o ouro, a prata, a platina, o mercúrio, o bismuto e vários outros elementos.

TÓRIO

O tório é utilizado em reatores como elemento fértil, isto é, ao captar nêutrons, é transmutado em U_{233} , elemento físsil, capaz de ser utilizado como fonte de energia nuclear, tal como o U_{235} .

Tem distribuição relativamente grande, sendo três vezes mais abundante do que o urânio e mais espalhado do que os metais Mo, U, Ta, Sb, Hg, Cd, Ag, Pd, Au e Pt.

Apresenta-se em numerosos minerais, sendo seus minérios apenas algumas espécies onde se acha mais concentrado e de mais fácil extração.

A monazita é a principal fonte de tório, embora a espécie mineral seja essencialmente um fosfato de terras raras (cério, ítrio, lantânio); o tório é nela um elemento acessório, daí as variações grandes no teor de tório das monazitas de lugares diferentes. A monazita das praias brasileiras contém geralmente 5 a 6% de ThO_2 , enquanto que a das praias de Índia contém cerca de 9%.

Nos pegmatitos, a monazita apresenta-se em grandes cristais ou disseminada finamente, acompanhada em geral de nióbio-tantalatos complexos, berilo, cassiterita etc, porém com distribuição irregular e geralmente pequena demais para ser fonte de tório.

As areias litorâneas contêm monazita desde alguns décimos até 60%, nas grandes concentrações locais.

A maior utilização do tório atualmente é na fabricação de ligas com magnésio usadas nos foguetes e satélites artificiais, por suas propriedades de leveza e resistência ao trabalho em altas temperaturas e a mudanças bruscas de temperatura

ZIRCÔNIO

O zircônio é um metal refratário. Funde a $1\ 852^{\circ}\text{C}$, tem peso específico 6,5, elevada resistência à tração e alta dureza. Recentemente vem recebendo muita atenção pelas aplicações em reatores atômicos dada a sua resistência à corrosão, diante dos agentes mais agressivos, bem como por apresentar um baixo coeficiente de absorção de nêutrons.

Unido a outros metais, dá ligas facilmente trabalhaveis e dotadas também de alta resistência à corrosão em temperaturas elevadas.

O metal vem sendo produzido principalmente para uso da engenharia nuclear. É obtido pelo tratamento do zircão com coque, em forno elétrico, dando um carboneto de zircônio que passa a um aparelho de cloração, onde se obtem o tetracloreto de zircônio bruto. Este sofre um tratamento para a eliminação do háfnio, depois é transformado em hidróxido e, em seguida, é seco, calcinado, misturado à dextrina e coque e clorado para

se ter o cloreto de zircônio puro. Este é reduzido com magnésio metálico, em atmosfera de hélio, formando esponja de zircônio que, depois, é destilada para eliminação dos compostos de magnésio e, em seguida, é prensada e fundida.

O zircônio tem propriedades semelhantes às do háfnio, diferindo, entretanto, por ter uma pequena seção de choque aos nêutrons (0,4), enquanto a do háfnio é muito grande (105,0), melhor do que a do boro e do cádmio no controle de reatores.

Os usos dos minérios de zircônio são variados; em 1953, nos Estados Unidos da América, o emprego era assim distribuído: 28% para refratários, 27% para areias de fundição, 20% para cerâmica 12% para fabricação de metal e ligas, e 6% para produtos químicos. Ultimamente surgiu um novo campo de aplicação na engenharia nuclear, exigindo, porém, processos especiais para a obtenção do zircônio livre do háfnio e com menos de 5 p.p.m. de Al e 0,5 p.p.m. de B.

Até o momento parece que nenhum metal tem correspondido às exigências de material estrutural para reatores nucleares tal como o zircônio; é preciso, entretanto, que seu preço de produção baixe mais para que ele possa concorrer com outros produtos nos inúmeros campos em que são necessárias propriedades semelhantes às do zircônio.

CÁDMIO

O cádmio é um metal branco-azulado, de peso específico 8,6, de baixo ponto de fusão ($320,9^{\circ}\text{C}$), produzindo compostos de propriedades semelhantes às do zinco. Seu minério é o sulfeto de cádmio, greenockita (CdS), que se encontra associado, em pequenas quantidades, aos minérios de zinco.

O cádmio é obtido como subproduto da metalurgia

do zinco, sendo recuperado em certa proporção das fumaças das usinas de zinco. Grande quantidade provém da recuperação de peças já fora de uso.

Os principais usos do cádmio são como material protetor depositado eletroliticamente em peças de automóveis, aviões, aparelhos de rádio e televisão; como pigmentos tais como sulfeto de cádmio (amarelo-alaranjado) e litopônio com cádmio; como estabilizante de matérias plásticas; como material de baterias elétricas (Ni-Cd), como ligas fusíveis (metal Wood); como fungicida (sucinato de cádmio) e como ligas em substituição ao háfnio em barrinhas de controle em reatores nucleares (5% de Cd, 80% Ag, 15% de In).

BERÍLIO (Berilo)

"O berílio é o novo metal do momento". É um metal muito leve, com densidade 1,85. A adição do berílio ao cobre ou alumínio produz ligas com as melhores características físicas, aumentando a resistência, dureza e condutividade elétrica. Adicionando-se apenas 3% de berílio ao cobre, sua resistência à tração é aumentada de 33.000 para 200.000 lb/pol tornando a resistência à fadiga superior à de uma mola de aço. Na forma de metal, é usado o berílio em raio X, lâmpadas fluorescentes e de neon, núcleos de resistência e em cerâmica. Recentemente, seu emprego em reatores atômicos abriu um novo campo de aplicação do berílio metálico como refletor de neutrons e como moderador.

Em alguns reatores, como o Advanced Test Reactor, USA, foram utilizados perto de 2.000 quilos de metal.

As ligas contendo berílio não produzem fagulhas por atrito, tornando-as muito apropriadas para equipamentos destinados ao manuseio de explosivos e combustíveis.

Também pelas características refratárias e grande resistência a elevadas temperaturas, o berílio tornou-se precioso na fabricação de aviões supersônicos, mísseis e espaçonaves, sendo usado não só nos revestimentos das naves, como também em seus elementos estruturais, nos freios, nas lâminas dos compressores dos motores a jato e ainda como aditivos nos combustíveis de determinadas foguetes.

O berílio é o agente endurecedor do cobre mais eficaz que se conhece. A adição de 2,25% de berílio ao cobre resulta em uma liga que, submetida a tratamento térmico, adquire uma resistência 6 vezes superior à do cobre comercial. Este enorme aumento da resistência é conseguido sem reduzir tanto a condutividade elétrica, como é o caso de outros agentes edurecedores como o silício, estanho e fósforo. Esta liga encontra uma vasta aplicação em condutores de corrente elétrica, aparelhos elétricos, aparelhos de controle, equipamentos telefônicos, diafragmas, etc.

Outra importante liga obtida com o berílio é a com o cobalto em que, a elevada condutividade elétrica se combina com uma grande resistência térmica. Uma peça desta liga, submetida a tratamento térmico, fica com uma condutividade da ordem de 50% da do cobre puro e uma resistência à tração de 7.750 kg/cm². Estas propriedades físicas permanecem praticamente invariáveis até 415°C.

Outras ligas de berílio e níquel possuem propriedades notáveis; assim, uma peça constituída por 1,9% de berílio, 0,5% de manganês e 97,6% de níquel pode ser laminada a frio e submeter-se a tratamento térmico até alcançar uma resistência à tração de 18.000 kg/m², com uma dilatação de 6%. Esta liga possui também um grau muito elevado de resistência à corrosão.

De todos os campos de aplicação do berílio, o seu

maior consumo está na constituição de ligas com alumínio, para aplicação na indústria eletrônica e eletrotécnica.

LÍTIO

Em vista do acelerado crescimento industrial brasileiro, ainda somos dependentes de produtos manufaturados de lítio. Haja visto a demanda interna ser maior que a oferta interna. Em função do interesse estratégico do elemento, a legislação o vincula a problemas relativos à área de segurança nacional. Isto causa uma limitação no campo de estudo, a quem se propõe analisá-lo, não só no âmbito nacional, como internacional. Em função do exposto, e por se tratar de elemento que somente de algumas décadas de anos para cá passou a despertar interesse, fica patente a dificuldade de dados que limitam, em parte, este trabalho.

Ressaltamos alén dos usos atuais, os usos potenciais futuros: indústria farmacéutica, baterias elétricas para veículos automotivos e a longo prazo, como fonte de matéria-prima para reatores de fusão nuclear. O recente sucesso com experiências no campo da física do plasma, em Princeton, U.S.A., nos induz a prever que no futuro o reator de fusão será uma realidade. Dada suas características, a política energética mundial e a da conservação do meio ambiente fatalmente levarão a proliferação dessas usinas. Isto forçosamente, trará mudanças no comércio deste elemento, que poderá desempenhar no futuro um papel estratégico, ao nível do urânio nos dias de hoje.

De maneira mais genérica, o lítio pode ser utilizado segundo três formas básicas: como mineral (na forma natu

ral ou de concentrados), como metal puro e, principalmente, na forma de seus inúmeros compostos obtidos pelos processos químicos-co-industriais. Em função de sonegação de dados, torna-se difícil avaliar, mas supõe-se que o consumo setorial no mundo está assim distribuído:

- Comissões de Energia Nuclear e fins Militares	- 28%
- Indústria cerâmica, vidro e alumínio primário	- 50%
- Preparo de graxas lubrificantes	- 10%
- Outros fins	- 12%

Entende-se, por outros fins, setores de consumo tais como: ligas metálicas, condicionadores de ar, indústria farmacêutica, catalizadores para indústria de borracha sintética, combustível para foguetes, na armazenagem e transferência de calor, desinfecção de piscinas, soldas para magnésio, titânio e zircônio, e como agente redutor na purificação de silício e sistemas de absorção de umidade (desenvolvido na II Guerra para submarinos, utilizando o brometo, foi miniaturizado e adaptado aos veículos espaciais da classe Apollo).

TÓRIO E TERRAS RARAS

Atualmente não podem ser considerados como fontes de tório os depósitos de monazita aluvial e em pegmatitos, pois a sua exploração para obtenção de terras raras e óxido de tório não é economicamente viável.

Quanto ao tório contido na torita do Morro do Ferro (MG), no pirocloro de Araxá, Salitre, Tapira e Serra Negra, ou mesmo na monazita disseminada dos sedimentos continentais da Série Barreiras, seu aproveitamento está ligado a problemas de

ordem econômica e tecnológica.

Tais fontes potenciais alcançaram cerca de 70.000 t de reservas medidas de ThO_2 , das quais 33.000 t encontram-se ligadas ao pirocloro de Araxá, 35.000 t à torita do Morro do Ferro, Poços de Caldas e 2.250 t à monazita disseminada nos se dimentos continentais (litoral do Esp. Santo).

Da mesma maneira que para o Tório, na situação atual do mercado internacional de Terras Raras e da tecnologia para obtenção deste produto, só a monazita pode ser considerada como fonte de Terras Raras.

Por outro lado, apenas os depósitos praieiros de monazita detrítica têm condições, atualmente, de serem economi camente aproveitados para a produção de concentrados de monazi ta.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Vide quadro página seguinte.

1.4 - Trabalhos Realizados:

- 1.4.1 - Urânio:

- Pesquisas pioneiras: Campanhas pioneiras de pes quisa de urânio nos estados do Pará, Maranhão, Piauí, Rio Gran de do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul no período de 1970 a 1975.

1.4.2 - Tório:

- Pesquisas pioneiras: Campanhas pioneiras de pes quisa de tório nos estados do Rio Grande do Norte e Rio de Ja neiro no período de 1974 a 1980.

1.3 - Gastos Anuais Realizados:
(Quadro)

Em milhões de cruzeiros (*)

FONTE DOS RECURSOS	ANO											
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
CONVENIO DNPM-CPRM	-	-	-	-	0,1	2,8	4,8	1,1	3,7	0,9	-	-
CHEN-CPRM	92,7	663,8	85,0	322,5	142,0	14,8	-	23,8	0,3	-	-	-
GOV. ESTAD.	-	-	-	-	-	-	8,5	4,7	-	-	-	-
C.V.R.D.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUTROS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	92,7	663,8	85,0	322,5	142,1	17,6	13,3	29,6	4,0	0,9	-	-

(*) Em cruzeiros de 1981



1.4.3 - Zircão

- Pesquisas pioneiras: Campanhas pioneiras de pesquisa de zircão no Estado do Rio de Janeiro.

1.5 - Resultados Alcançados:

1.5.1 - Urânio:

Foram detectadas diversas anomalias radioativas, tendo sido definidas áreas prioritárias para pesquisa de extensão.

1.5.2 - Tório:

Foram detectadas diversas anomalias radioativas, definindo áreas prioritárias para pesquisa de extensão nas áreas citadas.

1.5.3 - Zircão:

Foi detectada uma reserva de 3.667 t de zircão no Estado do Rio de Janeiro.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e sua Importância Econômica

A importância econômica desta programação é demonstrada na breve análise realizada no item 1.2 quanto ao uso e utilidade dos minérios pertencentes a esta classe. Realmente nada há a acrescentar sobre a importância da Indústria da Energia Nuclear no País.

Os trabalhos de pesquisa mineral específica para a descoberta, delimitação, detalhamento e avaliação de minerais que atendam a demanda nacional desta matéria-prima devem ser considerados importantes. Como também pode ser verificado no

item 1.4 (Trabalhos Realizados) as campanhas desenvolvidas desde 1970, em todo o Território Nacional, somente atingiram a fase de pesquisa pioneira. Falta, desta maneira, dar maior ênfase às fases que evolutivamente sucedem o que foi realizado, isto é, as fases de pesquisa de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e finalmente estudos de pré-viabilidade dos corpos de minérios localizados. Somente assim se atingirão as metas almejadas, que basicamente objetivam atender eficaz e economicamente à Indústria de Energia Nuclear Nacional e exportar o excesso de produção.

É realmente importante verificar a redução ocorrida na pesquisa mineral específica dos minérios da "nucleares". De um nível de aproximadamente Cr\$ 700 milhões, ocorrido em 1971, chega-se, em 1981, a menos de Cr\$ 1 milhão investidos.

2.2 - Prioridade do Projeto

Não há necessidade de tecer maiores considerações sobre a prioridade da Indústria da Energia Nuclear na Economia Nacional. As exportações dos excedentes estão dentro da prioridade máxima do governo. Ressalte-se a indispensabilidade dos investimentos em pesquisa mineral específica deste setor voltarem no mínimo aos níveis ocorridos em 1971. Concluídas, em sua maior parte, a etapa de levantamento geológico regional básico do Brasil e muitas das pesquisas pioneiras, seria uma política verdadeiramente inteligente não perder os investimentos realizados no passado e os conhecimentos complementares que realmente transformarão os recursos em produção efetiva.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Itens e Fases a Serem Realizados no Período 82-85

Em julho de 1981, época da elaboração deste trabalho, a CPRM não tinha elementos para apresentar a programação do presente projeto, no período 1982-1985. A fração mais ponderável dos recursos utilizados pela CPRM em seus trabalhos, agrupados neste documento, como "Geologia Econômica e Racionalização de Lavras (Garimpos de ouro)", são originadas através da sistemática definida pelo Decreto-Lei 764 (de 15.08.69) e, mais especificamente, através do Convênio DIFEM/CPRM, com interveniência do IME. Nesta data sabe-se de uma proposição do DIFEM para uma programação global, isto é, para todos os setores, para 1982, não havendo confirmação sobre a manutenção e/ou aprovação da mesma.

Do mesmo modo, pouco se sabe de programação de outras entidades com quem a CPRM executa trabalhos de Pesquisa Mineral (Governos Estaduais, Empresas Públicas, etc).

Os investimentos "próprios" da CPRM, estão explicitados principalmente em outro ANEXO ("pesquisas próprias" em áreas requeridas).

Outros investimentos da CPRM, inclusive com parte das fontes a definir, constam total ou parcialmente nos itens I, XVII, XVIII e XX deste ANEXO.

Face ao exposto, a CPRM não tem elementos para apresentar a programação das fases, para o período 1982-1985, tanto deste projeto como dos que estão identificados de II a XVI.

3.2 - Gastos de 1982-1985, Ano a Ano

Tendo em vista os fatos referidos em 3.1, também não há condições para apresentar o cronograma financeiro deste projeto, ano a ano.

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos e Adiantamentos

Os investimentos destinados a Pesquisa Mineral nos últimos anos e principalmente nos últimos dois, estão sofrendo queda brusca. Este projeto não foge a este perigoso padrão, conforme pode ser verificado no item 1.3.

A queda comprovada dos investimentos pode ser analisada como sendo bastante grave. Em todos os países de grande extensão territorial e vocação mineral, como o Brasil, os grandes investimentos de geologia Básica (mapeamento geológico regional sistemático) devem ser seguidos por investimentos maiores e mais específicos em áreas selecionadas, onde se deve executar trabalhos de Geologia Econômica (Pesquisa Mineral) em diversas fases sucessivas, com investimentos crescentes. Maior número de "prospectos" devem ser estudados nas fases preliminares de "estudos previsionais" e "pesquisa pioneira". Essas fases selecionarão os "prospectos" onde se deve continuar os investimentos em "pesquisa de pré-desenvolvimento". Esta última selecionará os poucos "prospectos" restantes, que passaram com sucesso pelas fases precedentes e que, por fim, receberão os investimentos mais significativos das fases de "pesquisa de desenvolvimento" e "estudos de pré-viabilidade de engenharia de Minas".

Esta sistemática lógica, econômica e comprovadamente de sucesso, cria condições para que o país que a aplique chegue rapidamente a montar uma Indústria de Mineração eficiente e qualificada. Conforme foi verificado nos itens 1.3, 1.4,

1.5 e 2.1 e isto é praticamente idêntico aos demais projetos, no momento em que o País deveria intensificar as atividades que com maior rapidez e economicidade levariam à instalação das unidades de produção, está justamente acontecendo o inverso. Essa situação deve ser convenientemente analisada por quem milita no Setor Mineral e pelos que planejam e dirigem a Nação. Tanto os aspectos relativos ao Desenvolvimento como à Segurança do País estão em jogo. Em termos de "microeconomia", se está perdendo um tempo precioso além dos investimentos já realizados em passado recente.

VI - SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA QUÍMICA

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início: 1976 (ano do início da primeira campanha)

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Descobrir, delimitar e avaliar novas jazidas com objetivo de suprir carências da demanda industrial nacional. Também descobrir, delimitar e avaliar jazidas melhor situadas quanto aos polos de consumo e que possam fornecer matéria-prima de maior qualidade e a custos unitários mais econômicos. Promover integrações regionais, criar mais empregos e viabilizar investimentos de maior porte para a infra-estrutura (estradas de ferro, usinas e linhas de força, portos, estradas, saneamento e drenagem de áreas). Promover condições para o aumento da produção, criando superavits exportáveis. Promover a Segurança Nacional em setores estratégicos.

ENXOFRE

Encontra-se no estado nativo e sob a forma de compostos, como os sulfetos (pirita, esfalerita, calcopirita, galena) e os sulfatos (gipso, anidrita, barita).

O enxofre elementar é um dos componentes da pólvora negra, usada há muitos séculos; é muito empregado no combate às pragas da lavoura; é utilizado no preparo da celulose pelo processo sulfito, no fabrico do sulfeto de carbono, de muitas preparações medicinais e inúmeros produtos químicos. Seu composto mais importante, industrialmente falando, é o ácido

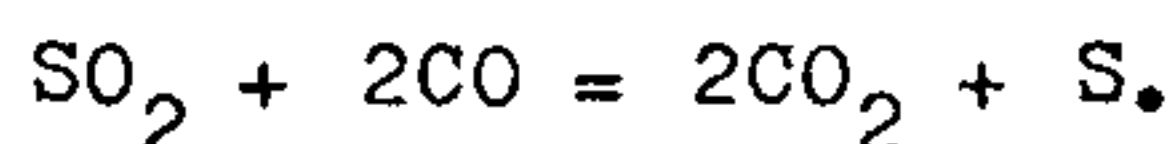
sulfúrico.

A supremacia dos Estados Unidos da América no panorama industrial do mundo deve-se, em parte, às suas abundantes fontes de enxofre nas formações terciárias à borda do Golfo do México.

Devido a tão úteis e variadas aplicações, o enxofre constitui matéria-prima de importância fundamental. É produzido predominantemente pelos Estados Unidos da América e, graças ao método de extração utilizado, pode ser fornecido no mercado internacional a preços módicos.

ENXOFRE EXTRAÍDO DA PIRITA

Por meio da combustão da pirita (FeS_2) e redução do anidrido sulfuroso formado, pode-se obter enxofre elementar. A redução pode ser feita com carvão vegetal, coque ou monóxido de carbono, segundo as reações



A dificuldade da condução dessas reações em escala industrial constitui obstáculo à sua utilização generalizada para produzir enxofre elementar, que é mais facilmente obtido pela redução do gás sulfídrico contido em certos tipos de gás natural e em gases obtidos na destilação da hulha e do petróleo.

PIRITA

Muito mais espalhado do que o enxofre elementar'

são seus compostos sob a forma de sulfetos, como pirrotita (FeS), pirita e marcassita (FeS_2) esfalerita (ZnS), galena (PbS), calcopirita (CuFeS_2), mispíquel (FeAsS) etc.

A pirita (FeS_2) é o mais espalhado dos sulfetos de ferro, apresentando-se geralmente em agregados cristalinos ou cubos isolados e suas formas derivadas (octaedros e piritoedros) ou ainda em massas sem forma definida em rochas das mais diversas (granitos, xistos cristalinos, diabásios, folhelhos, arenitos, pegmatitos etc). Tem o brilho metálico e coloração bronzeada, lembrando ao leigo o aspecto do ouro nativo nas suas jazidas muito ricas. O amarelo do ouro nativo é, entretanto, bem diferente do amarelo-bronze da pirita. É chamada vulgarmente "ouro dos tolos", e do ouro se distingue facilmente pelo peso específico que é muito mais baixo: 5 na pirita e 19,3 no ouro.

A pirita decompõe-se no solo e nas rochas cobrindo-se duma crosta parda de limonita (óxido de ferro hidratado), mas conserva, muitas vezes, um núcleo dourado de pirita ainda não alterada.

Para ser utilizada no fabrico de ácido sulfúrico a pirita e os demais sulfetos metálicos não devem conter arsênico que envenena os catalisadores e contamina o produto fabricado. O teor de enxofre desejável na pirita deve ser o mais elevado possível, geralmente os minérios utilizados contêm mais de 40% de enxofre.

A fabricação de ácido sulfúrico partindo das piritas é praticada em larga escala nos países que não têm facilidade de obter enxofre elementar.

Na exploração de cobre, chumbo, zinco, os minérios sob a forma de sulfatos são concentrados predominantemente por flotação, obtendo-se produtos que sofrem ustulação na fase inicial dos processos para obtenção dos respectivos metais.

O aproveitamento dos gases da ustulação, como subproduto da indústria metalúrgica, dá ensejo à fabricação de ácido sulfúrico por preço muito baixo, evitando o consumo de enxofre elementar. Desse modo, os métodos de tratamento dos minérios sulfurados de cobre, chumbo, zinco e níquel, representam um importante fator de conservação das moderadas reservas mundiais de enxofre elementar.

SAL-GEMA

O sal-gema é constituído por massas salinas em camadas sedimentares do subsolo, formando leitos. Normalmente numa bacia encontram-se os produtos da evaporação dos mares antigos, na sequência normal de deposição em função das respectivas solubilidades: primeiramente, deposição de carbonato de cálcio, em seguida sulfato de cálcio, depois cloreto de sódio e finalmente os sais de potássio e magnésio.

Os depósitos de sal-gema apresentam-se quase sempre com elevado grau de pureza, sendo explorados por galerias ou por solubilização com água injetada, recolhendo-se no primeiro caso o produto sólido e no segundo caso, soluções concentradas, que deverão ser evaporadas ou usadas na indústria diretamente em solução.

GIPSITA

O sulfato de cálcio hidratado natural, cuja fórmula química é $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, é denominado gipsita. Este mineral também é conhecido como gipso ou gesso, sendo este último termo, no entanto, mais usado como sinônimo de gipsita calcinada.

O principal emprego da gipsita natural ou crua é na fabricação de cimento portland. Em segundo lugar vem seu uso como corretivo de solos alcalinos, onde ela reage com o carbonato de sódio formando o carbonato de cálcio e o sulfato de sódio, os quais são mais adequados à agricultura, e como corretivo de solos deficientes em enxofre, principalmente no cultivo de leguminosas; também promove a assimilação do potássio e o aumento do conteúdo de nitrogênio dos solos. A gipsita e a anidrita podem ser empregadas para obtenção de ácido sulfúrico, sulfato de amônio e sulfato de magnésio. Emprega-se gipsita moída como carga para papel, na fabricação de tintas, discos, pólvora, botões e fósforos, e no acabamento de tecidos de algodão. Ela é utilizada como distribuidor e carga em inseticidas, é adicionada à água empregada na fabricação de cerveja, quando se deseja aumentar sua "dureza" e é usada no polimento de chapas estanhadas. Também pode ser empregada para obtenção de enxofre elementar, e como filler na construção de estradas asfaltadas.

A anidrita é empregada na produção de argamasas especiais e pode substituir parcialmente a gipsita na fabricação de cimento. O alabastro continua sendo usado em estatuária e ornamentação.

A gipsita calcinada é intensamente utilizada pela indústria de construção civil. Ao ser calcinada em temperatura adequada, ela perde parte da água de cristalização e o produto obtido, geralmente conhecido como gesso, ao ser misturado com água se torna plástico e enrijece rapidamente, recompondo o sulfato de cálcio hidratado original, podendo então ser moldado na forma desejada. Aditivos especiais são empregados para acelerar ou retardar o tempo de pega do gesso, dependendo da finalidade a que ele se destine. A principal aplicação do ges

so nos países industrializados é na produção de pré-fabricados, tais como bloquetes, e chapas divisórias e de revestimento. Também é bastante utilizado em estuque. Além dessas aplicações, usa-se gesso na confecção de moldes para as indústrias metalúrgica e de plásticos; em moldes artísticos, ortopédicos e dentários; como agente desidratante, como aglomerante do giz e na briquetagem de carvão. Por sua resistência ao fogo se emprega gipsita calcinada na mineração de carvão para vedar lâmpadas, engrenagens, e áreas onde há perigo de explosão de gases. Isolantes para cobertura de tubulações e caldeiras são feitos de uma mistura de gesso e amianto. Isolantes acústicos são obtidos pela adição de material poroso ao gesso.

Os termos gipsita, gipso e gesso são usados frequentemente como sinônimos. A denominação gipsita, no entanto, parece mais adequada ao mineral em estado natural, enquanto gesso indicaria o produto calcinado. Estuque é a argamassa preparada com gesso, água e aditivos, usada em tetos e paredes.

FLUORITA

A fluorita é a principal fonte comercial de flúor. Seu nome deriva da palavra latina "fluere" que significa fluir. Há longo tempo é conhecida pelo homem que a utilizou para os mais variados fins.

Já por volta de 1500, a fluorita passou a ser usada como fluxo (fundente) na fusão de metais ferrosos e, em 1546, Agrícola escrevia sobre esse emprego da fluorita, pela primeira vez.

A demanda de fluorita tem crescido constantemente devido, em parte, ao crescimento da indústria do aço e, por

outro lado, devido à diversificação de seu emprego nas indústrias química, do alumínio, cerâmica e ótica.

O advento da I e II Guerras Mundiais, a descoberta dos fluoretos orgânicos, "Freons", em 1931; o uso do ácido fluorídrico como catalizador na fabricação de álcalis para gasolinas de alta octanagem, a partir de 1942; avanços técnicos nos processos de flotação nos anos de 1920; os melhoramentos obtidos na flotação diferencial para separar a fluorita da galena, esfalerita e outros minerais nos anos de 1930; a melhoria dos processos de concentração de minérios de baixo teor nos anos de 1940, foram, entre outros, fatores que contribuíram de forma decisiva para a espetacular ascensão do uso de compostos de flúor.

Atualmente a fluorita é a maior fonte econômica de flúor. Ou fonte econômica de flúor, porém não muito abundante, é a criolita natural. As rochas fosfatadas possuem em sua composição uma percentagem média de 2 a 3% de flúor, porém sua obtenção, através dos processos atuais, ainda é muito cara.

Os três maiores usos para a fluorita são na indústria do aço, na indústria química e na indústria do alumínio.

FABRICAÇÃO DE ÁCIDO FLUORÍDRICO

Aproximadamente 44% do total de fluorita consumida no mundo inteiro é usada na fabricação do ácido hidrófluorídrico, ou fluorídrico, e para isso a fluorita deve ser do tipo ácido. Comercialmente, dois são os tipos de ácido hidrófluorídrico produzidos: o diluído e o concentrado, os quais têm propriedades químicas diferentes. São obtidos através da seguinte reação básica: CaF_2 (fluorita) + H_2SO_4 (ácido sulfúrico) = $2\text{HF} + \text{CaSO}_4$.

4

A partir desse gás (HF) é feita a criolita sintética usada na fabricação do alumínio e outros fluoretos. Nesses processos obtém-se o gás SiF₄, que é passado em torres de contracorrente e transformado em ácido fluorsilícico (H₂SiF₆). Processos modernos de fabricação do HF utilizam 1,95 toneladas de fluorita para cada tonelada de HF e a fluorita deve obedecer rígidas especificações apresentando granulometria bastante fina.

METALURGIA

AÇO

Na fabricação de aço a fluorita utilizada é a de tipo metalúrgico e sua função é diluir a escória.

CERÂMICA

VIDRO

Na indústria do vidro a fluorita tem vários usos, entre os quais: fluxo e opacificador. Serve também para colorir e opalecer vidros para serem usados como bulbos de lâmpadas, globos, frascos de cosméticos e de remédios e outros usos. Usa-se a fluorita também na fabricação de fibras de vidro. Dos tipos de fluorita usados para esses fins 85% é do tipo cerâmico e o restante é do tipo ácido. Para cada tonelada de areia são usados de 50 a 500 kg de fluorita.

ESMALTES

Outro uso de fluorita tipo cerâmica é no revesti

mento de materiais metálicos, tubos de banheiro, lavatórios, refrigeradores, fogões etc. A fluorita perfaz 15% desses banhos de esmalte.

FLUORETAÇÃO DE ÁGUA

Na década de 1950 desenvolveu-se um método que permite a adição direta da fluorita na água através de uma reação com alum (sulfeto de alumínio). O flúor funciona como agente preventivo de cáries dentárias.

A fluorita utilizada é do tipo cerâmico e para cada metro cúbico de água utiliza-se, aproximadamente, 2 kg do mineral.

OUTROS USOS

A fluorita encontra aplicações na fabricação de cimento Portland, para obter cianeto de cálcio (CaCN_2), para coloração de tijolos, em lentes óticas na forma de LiF , MgF_2 e outros, para reduzir a reflexão da luz e muitos outros usos.

TITÂNIO

Há uma década, o titânio era considerado um metal raro. No entanto, atualmente é um metal básico para toda uma indústria.

Existem numerosos minerais portadores de titânio, porém apenas uma diminuta percentagem dos mesmos ocorre na crosta terrestre, em volumes e concentrações lavráveis economicamente.

No momento, apenas dois destes minerais se apresentam como minérios de titânio: rútilo (TiO_2) e ilmenita ($TiO_2 \cdot FeO$), além de pequena proporção de produtos de alterações deste último, que recebem as denominações de ilmenita alterada, leucoxênio e arizonita.

O rutilo é um mineral acessório bastante comum de inúmeras rochas, porém são raros depósitos do mesmo, com importância econômica.

A ilmenita, ao contrário, é um mineral abundante na litosfera, dando formação a inúmeros depósitos econômicos espalhados por diversos países.

O teor desejável dos concentrados de ilmenita é de 55 a 60% em dióxido de titânio, embora concentrados com teores menores encontrem um fácil mercado. Na produção do pigmento (principal mercado para a ilmenita), o conteúdo em óxido de cromo e pentóxido de vanádio não deve exceder o percentual de 0,2 a 0,5, respectivamente.

Escória Titanífera (Titanium Slag) - É produzida pela fusão de uma mistura de carbono com material contendo titânio (principalmente ilmenita) em forno elétrico.

Pigmento de Dióxido de Titânio - É usualmente vendido em três teores. Os teores denominados de rutilo e anatásio representam o dióxido de titânio quase puro, porém, devido a diferenças na estrutura cristalina eles se distinguem ligeiramente em seus poderes de coloração e qualidades de absorção. Ambas as formas contêm cerca de 95 a 99% de dióxido de titânio.

Os pigmentos de titânio destinam-se principalmente às seguintes indústrias: plásticos, borrachas, tecidos, tin-

tas, couros, cosméticos e papel.

Titânio Metálico - Possui uma baixa densidade, coloração prateada e sua grande importância deve-se à combinação de suas propriedades, o brilho intenso, a elevada resistência mecânica, bem como a resistência a ambientes corrosivos.

Ligas de Titânio - As ligas de titânio englobam-se em três tipos, de acordo com a fase cristalina presente: alfa, alfa-beta e beta.

O alumínio é o principal estabilizador da fase alfa. As ligas alfa-beta ainda incluem alguma proporção de alumínio, porém outros elementos carecem ser adicionados para que se estabilize a fase beta, resultando assim uma estrutura mista alfa-beta, com predominância da fase alfa. As ligas beta também contêm alguma estrutura alfa-beta, porém com predominância beta.

Os minérios de titânio são comercializados sob duas formas principais, ou sejam: concentrados de ilmenita e concentrados de rutilo.

Recentemente, fala-se na construção da primeira planta industrial para uma produção anual de 90.500 t de ilmenita enriquecida, na forma de um produto denominado anosovita, contendo cerca de 90% de TiO_2 , podendo assim substituir o rutilo nas suas diversas aplicações. Sucintamente, este processo envolverá as operações de calcinação e oxidação em forno rotativo, depois redução do óxido de ferro contido em forno de redução, segue-se a separação magnética do ferro metálico e, por fim, lixiviação com ácido clorídrico do ferro residual, lavagem, filtração e secagem do produto final.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Em milhões de cruzeiros (*)

FONTE DOS RECURSOS	A N O											
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
CONVENIO DNPM-CPRM	-	-	-	-	-	-	10,2	17,3	20,1	11,7	2,2	-
DNPM-CPRM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GOV. ESTADO	-	-	-	-	-	-	7,7	4,3	-	-	11,8	5,4
C. V. R. D.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUTROS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T O T A L	-	-	-	-	-	-	17,9	21,6	20,1	11,7	14,0	5,4

(*) Em cruzeiros de 1931.



1.3 - Gastos Anuais Realizados:

Vide Quadro página seguinte

1.4 - Trabalhos Realizados:

1.4.1 - Fluorita:

- Pesquisas pioneiras: foram realizados 4 campanhas pioneiras de pesquisa de fluorita nos Estados de Minas Gerais, Sergipe, Ceará e Rio Grande do Norte, entre 1976 e 1981.

1.5 - Resultados Alcançados:

1.5.1 - Fluorita:

Foram identificadas diversas ocorrências de Fluorita nos Estados de Minas Gerais, Sergipe, Ceará e Rio Grande do Norte, as quais deverão ser avaliadas em subseqüentes trabalhos de avaliação em regime de pesquisa de extensão.

1.5.2 - Os trabalhos realizados para pesquisa de sulfetos de ferro (pirita) e outros de cobre, chumbo, zinco etc. obtiveram, primordialmente, a descoberta desses metais. Contudo, a operação industrial (beneficiamento e metalurgia) dessas substâncias minerais, inclusive a gipsita, podem fornecer como subproduto importantíssimo o enxofre.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e sua Importância Econômica

A importância econômica desta programação é demonstrada na breve análise realizada no item 1.2 quanto ao uso e utilidade dos minérios pertencentes a esta classe. Realmente nada há a acrescentar sobre a importância da Indústria Química

no País.

Os trabalhos de pesquisa mineral específica para a descoberta, delimitação, detalhamento e avaliação de minerais que atendam a demanda nacional desta matéria-prima devem ser considerados importantes. Como também pode ser verificado no item 1.4 (Trabalhos Realizados) as campanhas desenvolvidas desde 1976, em todo o Território Nacional, somente atingiram a fase de pesquisa pioneira. Falta, desta maneira, dar maior ênfase às fases que evolutivamente sucedem o que foi realizado, isto é, as fases de pesquisa de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e finalmente estudos de pré-viabilidade dos corpos de minérios localizados. Somente assim se atingirão as metas almejadas, que basicamente objetivam atender eficaz e economicamente à Indústria Química Nacional e exportar o excesso de produção.

É realmente importante verificar a redução ocorrida na pesquisa mineral específica dos minérios da Indústria Química. De um nível de aproximadamente Cr\$ 22 milhões, ocorrido em 1977, chega-se, em 1981, a menos de Cr\$ 10 milhões investidos.

2.2 - Prioridade do Projeto

Não há necessidade de tecer maiores considerações sobre a prioridade da Indústria Química na Economia Nacional. As exportações dos excedentes estão dentro da prioridade máxima do governo. Ressalte-se a indispensabilidade dos investimentos em pesquisa mineral específica deste setor voltarem no mínimo aos níveis ocorridos em 1977. Concluídas, em sua maior parte, a etapa de levantamento geológico regional básico do Brasil e muitas das pesquisas pioneiras, seria uma política verdadeiramente inteligente não perder os investimentos realizados no passado e os conhecimentos complementares que realmente transformam os recursos em produção efetiva.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Itens e Fases a Serem Realizados no Período 82-85

Em julho de 1981, época da elaboração deste trabalho, a CPRM não tinha elementos para apresentar a programação do presente projeto, no período 1982-1985. A fração mais ponderável dos recursos utilizados pela CPRM em seus trabalhos, agrupados neste documento, como "Geologia Econômica e Racionalização de Lavras (Garinpos de ouro)", são originadas através da sistemática definida pelo Decreto-Lei 764 (de 15.08.69) e, mais especificamente, através do Convênio DNPM/CPRM, com interveniência do MEE. Nesta data sabe-se de uma proposição do DNPM para uma programação global, isto é, para todos os setores, para 1982, não havendo confirmação sobre a manutenção e/ou aprovação da mesma.

Do mesmo modo, pouco se sabe de programação de outras entidades com quem a CPRM executa trabalhos de Pesquisa Mineral (Governos Estaduais, Empresas Públicas, etc).

Os investimentos "próprios" da CPRM, estão explicitados principalmente em outro ANEXO ("pesquisas próprias" em áreas requeridas).

Outros investimentos da CPRM, inclusive com parte das fontes a definir, constam total ou parcialmente nos itens I, XVII, XVIII e XX deste ANEXO.

Face ao exposto, a CPRM não tem elementos para apresentar a programação das fases, para o período 1982-1985, tanto deste projeto como dos que estão identificados de II a XVI.

3.2 - Gastos de 1982-1985, Ano a Ano

Tendo em vista os fatos referidos em 3.1, também não há condições para apresentar o cronograma financeiro deste projeto, ano a ano.

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos e Adiantamentos

Os investimentos destinados a Pesquisa Mineral nos últimos anos e principalmente nos últimos dois, estão sofrendo queda brusca. Este projeto não foge a este perigoso padrão, conforme pode ser verificado no item 1.3.

A queda comprovada dos investimentos pode ser analisada como sendo bastante grave. Em todos os países de grande extensão territorial e vocação mineral, como o Brasil, os grandes investimentos de Geologia Básica (mapeamento geológico regional sistemático) devem ser seguidos por investimentos maiores e mais específicos em áreas selecionadas, onde se deve executar trabalhos de Geologia Econômica (Pesquisa Mineral) em diversas fases sucessivas, com investimentos crescentes. Maior número de "prospectos" devem ser estudados nas fases preliminares de "estudos previsionais" e "pesquisa pioneira". Essas fases selecionarão os "prospectos" onde se deve continuar os investimentos em "pesquisa de pré-desenvolvimento". Esta última selecionará os poucos "prospectos" restantes, que passaram com sucesso pelas fases precedentes e que, por fim, receberão os investimentos mais significativos das fases de "pesquisa de desenvolvimento" e "estudos de pré-viabilidade de engenharia de Minas".

Esta sistemática lógica, econômica e comprovadamente de sucesso, cria condições para que o país que a aplique chegue rapidamente a montar uma Indústria de Mineração eficiente e qualificada. Conforme foi verificado nos itens 1.3, 1.4,

1.5 e 2.1 e isto é praticamente idêntico aos demais projetos, no momento em que o País deveria intensificar as atividades que com maior rapidez e economicidade levariam à instalação das unidades de produção, está justamente acontecendo o inverso. Essa situação deve ser convenientemente analisada por quem milita no Setor Mineral e pelos que planejam e dirigem a Nação. Tanto os aspectos relativos ao Desenvolvimento como à Segurança do País estão em jogo. Em termos de "microeconomia", se está perdendo um tempo precioso além dos investimentos já realizados em passado recente.

VII - SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES E
CORRETIVOS DE SOLOS

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início: 1970 (ano do início da primeira campanha)

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Descobrir, delimitar e avaliar novas jazidas com objetivo de suprir carências da demanda industrial nacional. Também descobrir, delimitar e avaliar jazidas melhor situadas quanto aos polos de consumo e que possam fornecer matéria-prima de maior qualidade e a custos unitários mais econômicos. Promover integrações regionais, criar mais empregos e viabilizar investimentos de maior porte para a infra-estrutura (estradas de ferro, usinas e linhas de força, portos, estradas, saneamento e drenagem de áreas). Promover condições para o aumento da produção, criando superavits exportáveis. Promover a Segurança Nacional em setores estratégicos.

SAIS DE POTÁSSIO

Os trabalhos de Justus Liebig, no meado do século passado, sobre fisiologia vegetal abriram os horizontes para a prática da adubação química na Alemanha e nos demais países civilizados.

A experimentação provou que a adição de sais de potássio, fosfatos e compostos nitrogenados promove um maior desenvolvimento dos vegetais e aumenta consideravelmente a produção.

ção.

Os sais de potássio, como os fosfatos e os compostos nitrogenados, passaram então a ser encarados, há cerca de um século, como precioso recurso para melhorar a produtividade agrícola.

Pode-se avaliar o grau de adiantamento dos métodos agrícolas nas várias regiões do mundo pelo consumo de sais de potássio: no Haváí, é de 160kg de K_2O por hectare cultivado; na Bélgica, é de 151; na Holanda, 144; na Alemanha Ocidental, 102; no Japão, 98; na Noruega, 68; na Dinamarca, 62; na Grã-Bretanha, 45; na Nova Zelândia, 43; em Portugal, 3; na Ásia (em conjunto), 2; no Brasil, 1; na África (em conjunto), 0,3; e, na Índia, 0,1.

NITRATOS

O emprego de fertilizantes nitrogenados inorgânicos de origem natural acha-se hoje muito reduzido, em vista de produção sintética de nitrogênio a custo inferior. Essa produção é praticamente baseada nas indústrias carboquímicas e petroquímicas.

Os nitratos de potássio e de sódio ocorrem nas regiões áridas, formando pequenas eflorescências no solo, em várias zonas da Ásia e da África e só raramente em espessas camadas, como acontece nos desertos ao norte do Chile.

Sendo substâncias muito solúveis, só podem ocorrer nas zonas de escassa pluviosidade, onde a evaporação é muito superior a precipitação.

Desde muito tempo, era explorado para o fabrico de pólvora o nitro, que formava eflorescências nos solos da Índia e do Egito. Mais modernamente, foi reconhecida a existência das importantes jazidas de nitrato nos desertos situados nos planaltos andinos, na latitude do trópico de Capricórnio, em zonas onde convergem as fronteiras do Chile, da Bolívia e da Argentina.

Desde o século passado, tornou-se importante a produção do salitre do Chile (nitrato de sódio), tendo esse país alcançado, em certa época, o monopólio desse produto, explorado por grandes organizações norte-americanas. Foi contudo efêmero esse privilégio, em vista do crescente aproveitamento do azoto obtido da destilação do carvão e das descobertas de processos para a fixação do nitrogênio atmosférico.

No começo deste século, a produção de nitratos do Chile atendia a quase dois terços do consumo mundial de compostos nitrogenados, sendo o outro terço fornecido pelos subprodutos da destilação da hulha, na fabricação de gás iluminante e coque metalúrgico.

Já pouco antes da I Guerra Mundial, os nitratos naturais só concorriam com pouco mais da metade do consumo; grande parte ainda era fornecida pela destilação da hulha e os compostos nitrogenados obtidos a partir do ar atmosférico alcançavam somente 7% do total.

Em 1934, o panorama já era bem diferente; o salitre do Chile já concorria somente com 7% do total, sendo cerca de 19% provenientes do carvão e quase 75% fabricados com o nitrogênio do ar.

* Chama-se de fertilizante qualquer sal inorgânico, nitrato de sódio ou substância orgânica que pode ser adquirido no mercado e aplicado diretamente ao solo, para o desenvolvimento das culturas. São três os elementos micronutrientes essenciais nesse aspecto: nitrogênio, fósforo e potássio.

FOSFATOS

Os fosfatos constituem um recurso mineral de grande importância porque são empregados no preparo dos fertilizantes. Em todos os países adiantados procura-se aumentar o rendimento da produção agrícola por meio de uma adubação adequada.

Com o emprego de fertilizantes, é possível obter-se, em certa área, produção muito superior à de áreas equivalentes cultivadas sem adubação.

Os fosfatos minerais usados correntemente são a apatita, o fosforito, os fosfatos de alumínio (em pequena escala) e as escórias Thomas obtidas no tratamento de minério de ferro fosforoso. Guano, excremento de aves marinhas e os ossos de animais abatidos para consumo alimentar são também importantes fontes de fosfatos.

APATITA

É um mineral formado essencialmente de fosfato tricálcico contendo flúor, cloro ou radical hidroxila, encontrando nas rochas ígneas, ácidas e básicas, nas rochas metamórficas e nos sedimentos derivados delas.

Cristaliza no sistema hexagonal, apresentando-se com frequência em prismas hexagonais bem formados de várias cores (azul, verde, amarelo), com peso específico de 3,1 a 3,2 e dureza 5. É facilmente reconhecível: tratando-se por uma gota de ácido nítrico e uma gota de solução de molibdato de amônio ou um pequeno fragmento desse sal, forma-se logo o precipi

tado amarelo característico, de fosfo-molibdato de amônio. A apatita geralmente contém de 41 a 42% de P_2O_5 , cerca de 51 a 54% de CaO e em torno de 3% de F, correspondendo a cerca de 6% de fluoreto de cálcio e 94% de fosfato de cálcio. Seu interesse industrial tornou-se mais importante depois da descoberta das imensas ocorrências em rochas alcalinas, na península de Kola, ao norte da U.R.S.S.

FOSFORITO

Dá-se o nome de fosforito aos fosfatos de cálcio de origem sedimentar de composição semelhante à da apatita, porém amorfos e derivados de organismos animais. A origem do fosforito e sua estrutura não-cristalina tornam esse material mais facilmente assimilável pelos vegetais, podendo ser usado diretamente no solo, sem prévia transformação em superfosfato, como é o caso comum em relação à apatita.

O fosforito apresenta-se em massas compactas ou sem coesão, de aspecto argiloso, relacionadas com arenitos, folhelhos e calcários, formando grãos e oólitos que dão a reação característica de fosfato. Além de conterem sempre uma pequena proporção de flúor menor do que na apatia, frequentemente os fosforitos encerram também pequenas quantidades de urânio, da ordem de um por dez mil.

Denomina-se também fosforito o fosfato amorfo resultante da dissolução e precipitação dos fosfatos de origem magnética. As rochas fosfatadas do norte da África, do tipo fosforito, são chamadas hiperfosfatos, que é mera designação comercial.

CALCÁRIO

Calcário é o carbonato de cálcio natural que se encontra distribuído abundantemente na crosta terrestre. Apresenta-se em extensas e espessas camadas e em lentes intercaladas nas formações sedimentares e metamórficas nos diversos períodos geológicos.

As camadas calcárias têm origem nas acumulações de organismos inferiores principalmente de ambiente marinho e na precipitação do carbonato de cálcio dissolvido nas águas dos rios, lagos, mares e fontes de águas mineralizadas.

Qualquer classificação dos calcários visando estabelecer tipos ou nomes para os termos entre a calcita pura (CaCO_3) e a dolomita pura ($\text{CaCO}_3, \text{MgCO}_3$) só poderá ser arbitrária, e só terá valor para fins didáticos. Raramente se encontram grandes massas de calcita pura; os calcários têm quase sempre certa contaminação de carbonato de magnésio.

APLICAÇÕES

As numerosas aplicações do calcário tornam essa substância uma das mais importantes matérias-primas minerais. Seu consumo no mundo é seguramente superior a 300 milhões de t, classificando-se assim entre os produtos minerais mais usados (carvão, petróleo, minério de ferro, calcário).

Apresentam-se, a seguir, os principais usos do calcário.

Fabricação de cimento "portland". Para essa finalidade, o calcário deve conter baixo teor de magnésia (menos

de 4% de MgO), de modo a afastar, tanto quanto possível, a possibilidade de existir magnésia livre no cimento produzido. O calcário contribui com o cálcio para a formação dos constituintes do cimento.

Fabricação de cal. A cal é produto da dissociação do calcário quando aquecido em temperaturas acima de 725°C. Os calcários puros dão resíduo de cal virgem gorda (pura); os calcários argilosos fornecem cal com propriedades hidráulicas e os calcários magnesianos e dolomíticos fornecem cal com elevada proporção de óxido de magnésio, o que a torna inconveniente para certas finalidades.

Fundente em metalurgia. É usado em diversas operações metalúrgicas para formar escórias fluidas de silicatos de cálcio, que facilitam a eliminação das impurezas dos minérios. Para esse fim usa-se calcário puro ou magnesiano e também dolomito.

Corretivo de solos. Para esse fim, é desejável o máximo de carbonato de cálcio, aceitando-se também o carbonato de magnésio, vantajoso em certos casos de deficiência magnesiânica nos solos. Usa-se o calcário puro ou dolomítico, moído, passado 100% na peneira 10 mesh e 50% na peneira 50 mesh. As especificações em uso, entre nós, indicam: tipo A, mínimo de 45% CaO no calcário; tipo B, mínimo de 40% para a soma CaO + MgO e mínimo de 10% para o teor de MgO.

Produtos químicos. São numerosas as aplicações do calcário nesse campo. Podem ser citadas como das mais importantes a produção de carbonato de cálcio precipitado, de cloreto de cal, de carboneto de cálcio e diversos sais de cálcio. A cal é quase sempre o produto intermediário.

Fabricação de vidro. Para essa finalidade o calcário contribui com o cálcio para a formação do silicato complexo que é o vidro. O consumo de calcário varia entre 10 e 20% das cargas, havendo tipos de vidro cristal em que não se utiliza o calcário.

Ornamental. Para esse fim, usam-se os mármore de diversos tipos, devendo satisfazer às condições físicas para o trabalho e resistências às intempéries, bem como a exigências de ordem estética.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Vide quadro página seguinte.

1.4 - Trabalhos Realizados:

1.4.1 - Fosfatos

- Pesquisas pioneiras: foram realizadas as campanhas pioneiras de pesquisa de Fosfato nos Estados do Pará, Piauí, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, bem como na região de Lagoa de Mandioré, na fronteira com a Bolívia, totalizando 11 campanhas, de 1970 a 1980.

- Pesquisas de extensão: campanhas dessa natureza foram realizadas na região leste da Bahia, bem como em cinco áreas na faixa costeira dos Estados de Pernambuco e Paraíba.

Em Anitápolis, SC, foi executado para as Indústrias Luchinger Madorin S/A, uma prospecção onde foi cubado um depósito de fosfato.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Em milhões de cruzeiros (*)

	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
CNEN	-	-	-	-	-	-	-	-	265,2	23,8	-	-
DNPM	12,0	41,6	24,3	2,3	16,9	105,6	259,6	115,3	38,8	32,5	7,1	-
GOV. EST.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,5	-
OUTROS	-	-	-	3	4,9	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	12,0	41,6	24,3	5,3	21,8	105,6	259,6	115,3	304,0	56,3	12,6	-

(*) Em cruzeiros de 1981.



1.4 - Trabalhos Realizados

1.4.1 - Fosfatos

- Pesquisas pioneiras: foram realizadas campanhas pioneiras de pesquisa de Fosfato nos Estados do Pará, Piauí, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, bem como na região de Lagoa de Mandioré, na fronteira com a Bolívia, totalizando 11 campanhas, de 1970 a 1980.

- Pesquisas de extensão: campanhas dessa natureza foram realizadas na região leste da Bahia, bem como em cinco áreas na faixa costeira dos estados de Pernambuco e Paraíba.

Em Anitápolis, SC, foi executado para as Indústrias Luchinger Madorin S/A, uma prospecção onde foi cubado um depósito de fosfato.

1.4.2 - Calcário

- Pesquisas pioneiras: campanhas pioneiras de pesquisa que, entré outras substâncias, incluíram a prospecção de calcário, foram executadas nos Estados do Ceará e Mato Grosso, de 1973 a 1977. No decorrer de 1970 a 1972 foi realizada uma campanha de pesquisa visando localizar e avaliar os concheiros naturais existentes na faixa litorânea dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

- Pesquisa de extensão: pesquisas dessa natureza consistiram em:

a) Cubagem de calcário, nos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina de 1973 a 1974.

b) Pesquisas de extensão, para calcários, foram realizadas na região oeste do Pará, na Província Serrana, no Estado do Mato Grosso, bem como na região sul do Estado de São Paulo, de 1970 a 1977.

1.5 - Resultados Alcançados

1.5.1 - Fosfatos

a) Na faixa costeira Pernambuco-Paraíba, foram constatados três depósitos de fosfatos, com reservas igual a 244.000 toneladas.

b) Foram avaliados os depósitos de apatita dos municípios de Jacobina, Riachão do Jacuipe e Ipirá, todos localizados no Estado da Bahia.

c) As pesquisas efetuadas ampliaram as reservas conhecidas de Altos do Rio Pinheiros, SC.

1.5.2 - Calcário

a) 890.000.000 t. de calcário foram cubadas no Estado do Pará. A composição química desse minério torna-o apropriado para utilização como corretivo de solos.

b) 800.000 t. de calcário apropriado para uso como corretivo de solos foram cubadas na Província Serrana, no Estado do Mato Grosso.

c) 10.825.000 t. de calcário foram cu
badas no Município de Pedras Altas, Rio Grande do Sul, distribuí
das em quatro jazimentos.

d) 30.000.000 t. de calcário foram cu
bados em Santa Catarina. Trata-se de minério apropriado para
ser utilizado como corretivo de solos.

e) 54 áreas promissoras para obtenção
de calcário foram identificadas no Estado de São Paulo, e 26
dessas ocorrências foram registradas no Rio Grande do Sul.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais:

2.1 - Resultados Almejados e Importância Econômica:

A importância de nosso setor agropecuário avulta
a aspectos até então não vislumbrados. A expansão populacional
do Brasil, na década vindoura, exigirá do País uma quantidade
crescente de alimentos necessários à sua sobrevivência, seja pe
lo aumento de área cultivada com a ocupação da região oeste ou
da região norte, ou aplicação intensa de insumos agrícolas
nas regiões de maior cultivo, próximos aos centros populacionais.

Não há dúvida de que a fome será o desafio que
muito em breve seremos chamados a enfrentar. Possuidor de um am
plo território e de imensos recursos de terras aráveis, com cli
ma ameno durante todo o ano, com insolação farta e água abundan
te, tudo indica estar o Brasil predestinado a constituir-se um
verdadeiro celeiro do mundo.

Além disso, o setor agrícola tem ainda importância fundamental, com uma elevada participação no produto interno bruto e tem contribuído significativamente nas exportações brasileiras.

No entanto, para que nossa agricultura continue a crescer a ritmos apreciáveis (média de 6,3% ao ano no período 1973/76), é fundamental a produção de fertilizantes e corretivos de solos, não só para suprir as atuais necessidades como, e mais importante, as necessidades a curto, médio e longo prazos, que tendem a crescer em face da fronteira agrícola, aliada à intensificação de modernas práticas de agricultura, bem como a programas de longo alcance.

Eis porque os trabalhos de pesquisa mineral visando a descoberta, delimitação, detalhamento e avaliação de substâncias minerais destinadas à fabricação de fertilizantes, ou de corretivos de solos, devem ser considerados como de vital importância para a segurança econômica e social da nação.

Os objetivos atuais de programação de tal importância econômica são idênticos aos objetivos iniciais e encontram-se sintetizados no item 1.2 .

2.2 - Prioridade do Projeto:

Os fertilizantes situam-se no conjunto do setor da indústria extrativa mineral como a classe de substâncias que promove uma das mais elevadas dependências industrial e econômica.

No decênio 1967/1976 os preços, no mercado internacional, dos fertilizantes naturais e químicos mostraram-se em franca ascensão. Esta ascensão se deu, em parte, pela valorização das matérias-primas minerais e pelo reflexo direto do aumento do preço do petróleo.

O principal fertilizante utilizado na agro-indústria corresponde ao fosfato, que obteve sua maior valorização como substância "in natura" em 1974, e o preço mais baixo em 1971. No entanto, no referido período, os preços elevaram-se em mais de 100%.

No balanço comercial, a produção doméstica de fosfatos naturais atingiu a US\$ 91,7 milhões, entre 1967 e 1976. Em contrapartida, para suprir as necessidades de insumos fosfáticos, neste mesmo período, foram utilizadas divisas que totalizaram US\$ 971 milhões, o que equivale a 10 vezes o valor da produção de fosfatos naturais.

A produção brasileira planejada de fertilizantes naturais para o período 1977/83 atingirá provalvemente 6.730.000 t. de P_2O_5 , se os empreendimentos programados hoje frutificarem. Porém, os cálculos realizados indicam um consumo da ordem de 13.125.000 t. de P_2O_5 para o período de 1977/83, dos quais somente 51% serão abastecidos com fosfatos naturais produzidos no País, promovendo um déficit da ordem de 6.393.000 t. de P_2O_5 .

Do exposto, e considerando os sucessivos déficits anuais ultimamente verificados em nossa carteira de comércio exterior, conclui-se que é imperioso e premente alocar recursos à pesquisa de materiais destinados à indústria de fertilizantes e corretivos de solos, de modo a aumentar nossas reservas conhecidas a um nível tal que, pelo menos, seja possível a atender a demanda interna.

É, pois, extremamente importante atentar para a drástica redução de recursos alocados especificamente à pesquisa desse importante bem mineral; investimentos que em 1978 ultrapassaram os Cr\$ 300 milhões, foram reduzidos para Cr\$ 56,3 milhões

em 1977, somente Cr\$ 12,6 milhões em 1980, e até a presente data não há previsão de investimento nesse setor no ano em curso. É indispensável que tais investimentos voltem, no mínimo, aos ní-
veis ocorridos em 1978.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Itens e Fases a Serem Realizados no Período 82-85

Em julho de 1981, época da elaboração deste trabalho, a CPRM não tinha elementos para apresentar a programação do presente projeto, no período 1982-1985. A fração mais ponderável dos recursos utilizados pela CPRM em seus trabalhos, agrupados neste documento, como "Geologia Econômica e Racionalização de Lavras (Garimpos de ouro)", são originadas através da sistemática definida pelo Decreto-Lei 764 (de 15.08.69) e, mais especificamente, através do Convênio DIRM/CPRM, com interveniência do MME. Nesta data sabe-se de uma proposição do DIRM para uma programação global, isto é, para todos os setores, para 1982, não havendo confirmação sobre a manutenção e/ou aprovação da mesma.

Do mesmo modo, pouco se sabe de programação de outras entidades com quem a CPRM executa trabalhos de Pesquisa Mineral (Governos Estaduais, Empresas Públicas, etc).

Os investimentos "próprios" da CPRM, estão explicitados principalmente em outro ANEXO ("pesquisas próprias" em áreas requeridas).

Outros investimentos da CPRM, inclusive com parte das fontes a definir, constam total ou parcialmente nos itens I, XVII, XVIII e XX deste ANEXO.

Face ao exposto, a CPRM não tem elementos para a apresentar a programação das fases, para o período 1982-1985, tanto deste projeto como dos que estão identificados de II a XVI.

3.2 - Gastos de 1982-1985, Ano a Ano

Tendo em vista os fatos referidos em 3.1, também não há condições para apresentar o cronograma financeiro deste projeto, ano a ano.

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos e Adiantamentos

Os investimentos destinados a Pesquisa Mineral nos últimos anos e principalmente nos últimos dois, estão sofrendo queda brusca. Este projeto não foge a este perigoso padrão, conforme pôde ser verificado no item 1.3.

A queda comprovada dos investimentos pôde ser analisada como sendo bastante grave. Em todos os países de grande extensão territorial e vocação mineral, como o Brasil, os grandes investimentos de geologia Básica (mapeamento geológico regional sistemático) devem ser seguidos por investimentos maiores e mais específicos em áreas selecionadas, onde se deve executar trabalhos de Geologia Econômica (Pesquisa Mineral) em diversas fases sucessivas, com investimentos crescentes. Maior número de "prospectos" devem ser estudados nas fases preliminares de "estudos provisionais" e "pesquisa pioneira". Essas fases selecionarão os "prospectos" onde se deve continuar os investimentos em "pesquisa de pré-desenvolvimento". Esta última selecionará os poucos "prospectos" restantes, que passaram com sucesso pelas fases precedentes e que, por fim, receberão os investimentos mais significativos das fases de "pesquisa de desenvolvimento" e "estudos de pré-viabilidade de engenharia de Minas".

Esta sistemática lógica, econômica e comprovada mente de sucesso, cria condições para que o país que a aplique chegue rapidamente a montar uma Indústria de Mineração eficiente e qualificada. Conforme foi verificado nos itens 1.3, 1.4, 1.5 e 2.1 e isto é praticamente idêntico aos demais projetos, no momento em que o País deveria intensificar as atividades que com maior rapidez e economicidade levariam à instalação das unidades de produção, está justamente acontecendo o inverso. Essa situação deve ser convenientemente analisada por quem milita no Setor Mineral e pelos que planejam e dirigem a Nação. Tanto os aspectos relativos ao Desenvolvimento como à Segurança do País estão em jogo. Em termos de "microeconomia", se está perdendo um tempo precioso além dos investimentos já realizados em passado recente.

VIII - SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DE REFRAATÓRIOS E
CERÂMICA NOBRE

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início: 1973 (ano do início da primeira campanha)

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Descobrir, delimitar e avaliar novas jazidas com objetivo de suprir carências da demanda industrial nacional. Também descobrir, delimitar e avaliar jazidas melhor situadas quanto aos polos de consumo e que possam fornecer matéria-prima de maior qualidade e a custos unitários mais econômicos. Promover integrações regionais, criar mais empregos e viabilizar investimentos de maior porte para a infra-estrutura (estradas de ferro, usinas e linhas de força, portos, estradas, saneamento e drenagem de áreas). Promover condições para o aumento da produção, criando superavits exportáveis. Promover a Segurança Nacional em setores estratégicos.

MAGNESITA

Não obstante este termo ser empregado exclusivamente ao carbonato de magnésio natural e suas soluções cristalinas, é frequente referir-se a um refratário de magnesita quando se pretende referir ao periclásio. As especificações de magnesita são geralmente fornecidas em base calcinada.

Magnesita Natural (Crua)

A magnesita em seu estado natural tem aplicações

muito restritas. Ela é utilizada principalmente na obtenção de sal de Epson pela reação com ácido sulfúrico.

Magnésia Cáustica

Esse produto tem inúmeros usos, tais como fertilizantes, fabricação de cimento Sorel (oxicloreto de magnésio), indústria de açúcar, indústria química, agricultura, etc.

Cimento Sorel (Oxicloreto de Magnésio)

A magnesita cáustica tem, relativamente, grande aplicação na fabricação do cimento Sorel. A adição de uma solução forte de cloreto de magnésia à magnésia calcinada finamente moída, em proporções apropriadas, resulta num produto que fica endurecido em 3 a 4 horas sendo conhecido comercialmente como cimento Sorel, ou cimento de oxicloreto.

Agropecuária

A magnésia cáustica é também grandemente empregada na agropecuária como fertilizante ou alimento (ração balanceada) para animais. Quando empregada em tratamento de solos deficientes em magnésio, ela é usualmente adicionada a adubos mistos, servindo também para absorver umidade ou excesso de ácido do superfosfato e para fornecer um produto que flua livremente.

A função dos compostos de magnésio em adubos é suprir principalmente magnésio à planta, e auxiliar a assimilação do fósforo.

Isolantes Térmicos

A magnésia é usada na indústria de construção pelas suas propriedades de isolamento de calor.

Indústria Têxtil

O cloreto de magnésio, além de seu emprego em cimento de oxiclreto, é usado também, em menor volume, na indústria de tecidos de algodão e lã, para lubrificar os fios.

Indústrias Químicas

As indústrias químicas utilizam considerável quantidade de compostos de magnésio tais como sulfato, óxido, carbonato, hidróxido, citrato, trissilicato, salicilicato, fosfato, iodeto e cloreto. A ausência de cobre e zinco é essencial nesses produtos para fins farmacêuticos, enquanto o arsênico não pode exceder, nos mesmos, 5 partes por milhão e o chumbo 20 partes por milhão.

Petróleo

A magnésia calcinada cáustica é utilizada para clarear e absorver impurezas existentes nos lubrificantes de petróleo, fluidos para limpeza a seco e outros fluidos não reativos. Para tais finalidades, o material é muitas vezes, preparado pelo aquecimento do carbonato de magnésio precipitado ou hidróxido a 325-430°C.

Por sua vez o silicato hidratado de magnésio é empregado como constituinte de lama para perfuração de poços petrolíferos como um substituto para a bentonita.

Indústria de Papel

A magnésia cáustica é bastante empregada na indústria de papel principalmente na fabricação de papel Kraft.

Apesar dos custos maiores há preferência pelo uso de Mg, em vez de cal (CaO) ou dolomita, devido às vantagens operacionais que o primeiro oferece.

Magnésio Metálico

O magnésio metálico obtido a partir da magnesita calcinada, só teve grande importância durante a Segunda Guerra Mundial quando a demanda aumentou.

CIANITA

A produção de cianita e a indústria de refratários, que utiliza esse minério como matéria-prima, é recente e de pequeno porte, apesar de ser muito importante para determinados fins. Isto é devido, principalmente, à escassez quase mundial de cianita, visto que, só em 1921, foi descoberta uma grande mina de cianita maciça, Lapsa Baru, no Estado de Bihar na Índia.

Os refratários à base de cianita, pelo seu elevado ponto de amolecimento, de resistência ao choque térmico, resistência à ação erosiva de muitas escórias e reação neutra, são largamente utilizados em revestimento de fornos de esmaltação, revestimento de zona de queima dos fornos rotativos, recuperadores e regeneradores de fornos de vidro e estruturas expostas a um calor forte e prolongado.

Pesquisas recentes apontam novas utilizações de cianita em câmaras de escape dos gases de naves espaciais, caldeiras e material de revestimento de moldes.

Especificações e Destinações Industriais

A cianita pode ser usada para fins refratários e metalúrgicos (ligas Si - Al). Para o uso em refratários, as especificações quanto à composição química não são muito rígidas, sendo desejável um teor em alumina acima de 58%, em Fe_2O_3 abaixo de 1,0% e de álcalis, abaixo de 0,5%. Como impurezas indesejáveis têm-se as micas, óxidos de ferro e titânio que podem tornar desinteressante uma ocorrência desse tipo.

Para fins metalúrgicos, o teor em alumina é considerado bom quando atinge 58%, e o de Fe_2O_3 é tolerado até 1,5%.

Para qualquer utilização em refratário, os minerais do grupo da sillimanita devem, primeiramente, sofrer aquecimento acima de $1000^{\circ}C$ quando se expandem consideravelmente, provocando fraturas e deformações que inutilizam os tijolos, se forem incorporados crus.

Geralmente a cianita é comercializada calcinada, pronta para uso (a indiana é calcinada na Grã Bretanha e vendida sob o nome de cianita P.B.).

Os consumidores selecionam a cianita com base na composição química, estabilidade dimensional a altas temperaturas e refratariedade. Cianitas que não se prestam ao uso direto após calcinação, em refratários, são destinadas à fabricação de mullita sintética.

Quanto à granulometria, no Brasil não é dada importância mas, no exterior, a cianita só é comercializada moída a menos de 35 mesh.

Apesar de estar bem desenvolvida a indústria de refratários no Brasil, a confecção de materiais, que utilizam cianita para esse fim, não ocupa lugar proeminente nessa modalidade industrial, devido à carência dessa matéria-prima. As minas são pequenas e a qualidade do material varia de local para local. Apenas quatro minas, atualmente, se acham em lavra, todas no Estado de Minas Gerais, sendo três no Município de Nova Lima e a outra no Município de Gouvêa. Os garimpos localizam-se em Minas Novas, Itamarandiba e Araçuaí (MG) e na região de Pilar de Goiás (GO) onde parece estar o minério de melhor qualidade.

AMIANTO

A palavra amianto (e com menos frequência asbesto) é

um termo comercial aplicável a silicatos fibrosos encontrados na natureza. Ambos os vocábulos são derivados de palavras gregas que significam, respectivamente, "incorrupível" (amiantos) e "incombustível" (asbestos), demonstrando dois notáveis predicados físicos destas fibras minerais.

A crescente demanda da fibra por parte de empresas manufactureiras, inspirou a procura de minérios em diversas partes do Globo. Assim, no início do século XX, foram encontrados depósitos de amianto crisotila nos Estados Unidos, Rodésia e África do Sul, seguidos quase que simultaneamente das descobertas de amianto anfibólio da Província do Cabo e do Transvaal.

Na atualidade, os países que mais se destacam como importantes produtores de asbestos são, pela ordem, Canadá, URSS, África do Sul, Rodésia, China e Estados Unidos.

Variedades de Amianto - Existem diversas variedades de amianto, distinguindo-se umas das outras, quer pelas propriedades físicas apresentadas, quer por suas composições químicas e mineralógicas.

A variedade de asbestos mais importante, sob o ponto de vista comercial, é a crisotila (pertencente ao grupo das serpentinas), que vem a corresponder a 96% do total da produção mundial. A ampla aplicação da crisotila prende-se ao fato de a mesma possuir elevada resistência à tração, além de notáveis características de flexibilidade, insulação térmica e elétrica etc. Tais propriedades permitem o emprego desta fibra na fiação, manufatura de tecidos, confecção de materiais de fibrocimento, peças de fricção, etc.

As outras variedades comerciais de amianto pertencem ao grupo dos anfibólios e recebem as denominações mineralógicas de antofilita, amosita (não reconhecida por muitos como uma espécie mineral, porém aceita na terminologia do amianto), croci-

dolita, tremolita e actinolita. As fibras de antofilita e tremolita são fracas e quebradiças e por esta razão seus usos são limitados. A actinolita praticamente não possui valor comercial. A amosita e a crocidolita são variedades comerciais africanas, exportadas em quantidades consideráveis aos Estados Unidos e outros países para propósitos especiais.

TALCO

As rochas e minerais popularmente conhecidos por TALCO têm denominações petrográficas e mineralógicas específicas. O mineral magnésiano TALCO tem sempre esse nome. O silicato de alumínio hidratado, que é outro tipo de talco, é definido como PIROFILITA.

A rocha metamórfica rica em silicatos magnésianos e carbonatos de magnésio, também dita TALCO, é designada ESTEATITO, PEDRA SABÃO, SAPONITO e de outros termos regionais.

No comércio, generaliza-se com a denominação de TALCO as misturas naturais de silicatos que contêm elevado teor de MgO. Nessas misturas, o mineral Talco é, quase sempre, mas não obrigatoriamente, o principal constituinte.

Outros minerais comuns na constituição de Talco são: Pirofilita, Serpentina, Clorita, Tremolita, Antofilita, Diopsídio, Quartzo, Calcita, Dolomita e Magnesita.

Os talcos comerciais são muitas vezes identificados de acordo com os fins de uso, como Talco tipo cosmético, Talco tipo cerâmico, Talco tipo farmacêutico, etc. Outras vezes são distinguidos por suas formas cristalinas, estruturas ou hábitos, assim como Talco-fibroso, Talco maciço, Talco lamelar, etc. Termos como Duro, Mole e nomes de cores servem também para designar tipos comerciais de Talco vg Talco Branco, Talco Mole, etc.

Mais de 90% do talco produzido no mundo é moído e beneficiado para atender à demanda imposta, anualmente, por uma infinidade de indústrias. Dentre várias propriedades importantes para uso nessas indústrias, o talco possui leveza, suavidade, brilho intenso, alto poder de lubrificação e deslizamento, baixo teor de umidade, alto poder de absorção de óleo e graxa, inércia química, alto ponto de fusão, baixa condutividade térmica e elétrica e alto poder de difusão como pigmento.

A maior parte da produção anual de talco é empregada nas indústrias de cerâmica, inseticidas, tintas, borrachas, papel, têxtil, cosméticos, isolantes térmicos, moldes de fundição, polidores de cereais, polidores de calçados etc. Muitas dessas indústrias requerem um produto finamente moído que, às vezes, pode incluir refugo do corte de Blocos de Talco ou de Blocos de Esteatito. De um modo geral, é muito importante a granulometria, o grau de pureza e a cor do produto. As especificações referíveis a cada uma dessas propriedades variam com a destinação industrial do talco tratado.

Cerâmica

O mineral talco, o esteatito, o agalmatolito e a pirofilita estão sendo cada vez mais requisitados para emprego na indústria cerâmica em azulejos de parede e chão, porcelanas, esmaltes, refratários elétricos, etc.

Inseticidas

Os pós inertes ou diluentes para inseticidas e pesticidas são de duas categorias principais: primários e secundários. Os diluentes primários são diatomitos e terras "fuller" de natureza porosa, utilizados na preparação de inseticidas e pesticidas na forma de misturas de alta concentração para remes

sa às fábricas que fazem as composições encontradas no mercado, pelo emprego dos diluentes secundários.

Tintas

O talco é muito usado na fabricação de tintas para aplicações externas em superfícies expostas à abrasão. Encontra também bastante emprego em tintas de baixa visibilidade, tornando-se assim um material de estratégia militar. Não é apropriado para compor tintas de brilho intenso, pois possui um efeito de assentamento sobre a película de tinta.

Borrachas

Na indústria de borrachas o talco é usado como agente de pulverização para lubrificar os moldes e evitar que as superfícies se liguem durante a manufatura dos produtos.

Papel

As indústrias de papel, consomem grande quantidade de talco para proporcionar elevada retenção e suficiente opacidade ao produto, por um baixo custo.

Têxteis

O talco moído finamente é empregado na indústria têxtil para dar peso e alvejar tecidos de algodão, cordoalha, barbantes e fios.

Cosméticos

O talco é um dos materiais mais importantes usados na moderna indústria de cosméticos. Provavelmente, a porcentagem de talco empregada nessa indústria é maior do que a de qualquer outro ingrediente.

GRAFITA

O conhecimento da grafita natural e sua utilização remonta aos primórdios da civilização. Antes do conhecimento de suas propriedades refratárias pelos alquimistas medievais ela foi utilizada pelo homem primitivo para pintar o corpo e vasilhas.

Usos Grafita Natural

A diversificação dos usos industriais da grafita natural está ligada diretamente às propriedades físicas e químicas.

Na metalurgia, devido a sua resistência à combustão, pouco fusível, é usada para fabricação de cadinhos, tijolos refratários, lingoteiras, retortas e no revestimento de alto-fornos.

Nos geradores elétricos e escovas de motores é um elemento importante, devido a sua alta condutibilidade elétrica, combinada com a flexibilidade e untuosidade.

Nas pilhas secas de baterias elétricas, melhora a condutibilidade do bióxido de manganês.

Como lubrificante, devido a sua untuosidade é usada a seco ou misturada a óleos, graxas e água.

Na siderurgia aumenta o teor de carbono no aço pois dissolve-se no mesmo com facilidade.

Na fabricação de tintas anticorrosivas, pela sua coloração cinzenta metálica, grande opacidade, baixa densidade, resistência ao calor e ao ataque de muitos ácidos.

Na fabricação de lápis, a cor negra de seu traço e sua maciez tornam-se imprescindíveis.

É usada ainda na fabricação de lonas de freio, ex-

plosivos e fitas magnéticas.

Nas instalações industriais, vem encontrando uso crescente: mancais de carbono, vasos de pressão e misturadores, anéis de pistão e compressores a gás.

Grafita Artificial

A grafita artificial tem seu emprego restrito, apesar de sua alta pureza, devido ao custo elevado de fabricação. Normalmente, é empregada como moderador de neutrons para suportar altas temperaturas em foguetes e mísseis e na fabricação de eletrodos.

Minérios Comuns Encontrados Na Natureza

Três são os tipos de minérios encontrados na natureza:

- 1 - Rochas metamórficas: gnaiss, filitos, micaxistos e quartzitos com disseminação de grafita;
- 2 - Grafita em veios;
- 3 - Grafita proveniente de metamorfismo de camadas de carvão.

Das dezenas de ocorrências registradas no Brasil, poucas são as que se transformaram em minas e que se encontram em produção.

Definições de Termos, Teores, Especificação dos Tipos Comerciais, Destinações Industriais

A grafita, também conhecida como plumbagina e chumbo negro, é um mineral constituído essencialmente de carbono cristalizado no sistema hexagonal, em massas laminadas ou escamosas podendo ser, no entanto, radiadas ou granulosas. Sua cor

varia do negro ao cinza aço, clivagem basal perfeita; é untuosa ao tato, traço negro bem visível, podendo queimar-se, produzindo CO_2 , em temperaturas elevadas (3.500°C).

Certas variedades de grafitas tratadas pelo ácido nítrico e aquecidas a 130°C aumentam cerca de cinco vezes o seu volume, formando fragmentos vermiformes. Deste modo obtém-se um produto muito puro que poderá ser reduzido a pó finíssimo. É costume dar-se o nome de grafite às variedades de grafita que não se entumescem sob a ação do ácido nítrico.

Os tipos conhecidos no comércio são o amorfo, cristalino e lamelar. Toda grafita se encontra na forma cristalina, sendo que, no tipo amorfa ou criptocristalina, a granulação é tão fina que não permite a distinção dos cristais a olho nu e não apresenta brilho como nos outros.

Nas inúmeras aplicações industriais a grafita é utilizada com teores de carbono variando de 40 a 100% de concentração e granulometria variando desde tamanho coloidal até a forma peletizada, com partículas de 4mm.

A grafita "lump" do Ceilão é classificada como amorfa ou cristalina, cada tipo é dividido em um número de graus dependendo do tamanho das partículas ("lump" com tamanho variável entre a ervilha e a noz; lascas com tamanho entre o grão de arroz e a ervilha; pó, mais fino que 60 mesh), o teor de carbono contido e grau de consolidação.

A grafita amorfa é graduada, primeiramente, pelo teor de carbono grafítico contido. Os minérios comerciais contêm cerca de 50 a 93% de carbono, dependendo de sua fonte.

A grafita "flake" cristalina da República de Madagascar é dividida em dois principais graus: "flakes" (coarse flake) e "fines" (fine flake). Os cadinhos de "flake" de Madagascar devem ter em média de 85% de carbono grafítico e ter essencialmente de 8 a 60 mesh.

Os termos "manufaturada", "artificial" e "sintética" são usados para denominar a grafita produzida a partir do coque de petróleo.

GIPSITA

O sulfato de cálcio hidratado natural, cuja fórmula química é $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, é denominado gipsita. Este mineral também é conhecido como gipso ou gesso, sendo este último termo, no entanto, mais usado como sinônimo de gipsita calcinada.

O mais antigo emprego da gipsita foi em obras artísticas. O alabastro era utilizado pelas civilizações antigas em esculturas e ornamentação. Os egípcios usaram gipsita como argamassa na construção de pirâmides cerca de 3000 A.C. e os romanos a utilizaram, em pequenas quantidades, no acabamento de construções. Durante a Idade Média não foram descobertos novos usos e somente no fim do século 18 teve início, na Europa, seu emprego como corretivo de solos. Nos Estados Unidos a calcinação da gipsita para emprego na construção civil começou em 1835 mas esta aplicação só se desenvolveu por volta de 1885, com a descoberta de um método comercial para retardar o tempo de pega do gesso. O desenvolvimento da indústria de cimento, cuja fabricação requer a adição de gipsita ao clínquer, na proporção de 2% a 5%, para retardar o tempo de pega, possibilitou um grande aumento no consumo deste mineral. A indústria de construção civil é, atualmente, a maior consumidora de produtos onde a gipsita é utilizada.

O principal emprego da gipsita natural ou crua é na fabricação de cimento portland. Em segundo lugar vem seu uso como corretivo de solos alcalinos, onde ela reage com o carbonato de sódio formando o carbonato de cálcio e o sulfato de sódio os quais são mais adequados à agricultura, e como corretivo de

solos deficientes em enxofre, principalmente no cultivo de leguminosas; também promove a assimilação do potássio e o aumento do conteúdo de nitrogênio dos solos. A gipsita e a anidrita podem ser empregadas para obtenção de ácido sulfúrico, sulfato de amônio e sulfato de magnésio. Emprega-se gipsita moída como carga para papel, na fabricação de tintas, discos, pólvora, botões e fósforos, e no acabamento de tecidos de algodão. Ela é utilizada como distribuidor e carga em inseticidas, é adicionada à água empregada na fabricação de cerveja, quando se deseja aumentar sua "dureza" e é usada no polimento de chapas estanhadas. Também pode ser empregada para obtenção de enxofre elementar, e como filler na construção de estradas asfaltadas.

A anidrita é empregada na produção de argamassas especiais e pode substituir parcialmente a gipsita na fabricação de cimento. O alabastro continua sendo usado em estatuária e ornamentação.

A gipsita calcinada é intensamente utilizada pela indústria de construção civil. Ao ser calcinada em temperatura adequada, ela perde parte da água de cristalização e o produto obtido, geralmente conhecido como gesso, ao ser misturado com água se torna plástico e enrijece rapidamente, recompondo o sulfato de cálcio hidratado original, podendo então ser moído na forma desejada. Aditivos especiais são empregados para acelerar ou retardar o tempo de pega do gesso, dependendo da finalidade a que ele se destine. A principal aplicação do gesso nos países industrializados é na produção de pré-fabricados, tais como blocos, e chapas divisórias e de revestimento. Também é bastante utilizado em estuque. Além dessas aplicações, usa-se gesso na confecção de moldes para as indústrias metalúrgicas e de plásticos; em moldes artísticos, ortopédicos e dentários; como agente desidratante, como aglomerante do giz e na briquetagem de carvão. Por sua resistência ao fogo se emprega gipsita cal-

cinada na mineração de carvão para vedar lâmpadas, engrenagens, e áreas onde há perigo de explosão de gases. Isolantes para cobertura de tubulações e caldeiras são feitos de uma mistura de gesso e amianto. Isolantes acústicos são obtidos pela adição de material poroso ao gesso.

Os termos gipsita, gipso e gesso são usados frequentemente como sinônimos. A denominação gipsita, no entanto, parece mais adequada ao mineral em estado natural, enquanto gesso indicaria o produto calcinado. Estuque é a argamassa preparada com gesso, água e aditivos, usada em tetos e paredes.

Na fabricação do cimento portland se adiciona gipsita ao clínquer, em geral na proporção de 3%, para retardar o tempo de pega. Para este fim ela deve conter aproximadamente 42% de SO_3 . Nos Estados Unidos as especificações da ASTM limitam a quantidade de gipsita a ser adicionada ao cimento até 2% de SO_3 contido no peso final, tendo em vista que o excesso desse mineral é prejudicial ao concreto. Anidrita pode ser empregada em lugar da gipsita, mas não é um substituto satisfatório. Às vezes usa-se uma mistura de 75% de gipsita e 25% de anidrita para adicionar ao clínquer.

Grandes quantidades de gipsita são empregadas na agricultura como corretivo de solos. Para este fim não é necessário que se use minério de alto teor. Geralmente o consumo é de 5 a 10t por hectare.

Sendo neutra quimicamente e na cor, a gipsita encontra muitas aplicações industriais como carga, veículo, dispersante condicionador. Ela é usada no acabamento de tecidos de algodão para dar brilho; para este fim a quantidade de ferro deve ser baixa e o carbonato de cálcio presente não deve ser acima de 4%. A gipsita usada em cervejaria deve ser de alta qualidade. Emprega-se este mineral como carga em inseticidas, na proporção de cerca de 2,5 kg por litro. Para fabricação de tintas

frias à base de água é utilizada gipsita branca, finamente moída e de alta pureza.

Teoricamente seria necessário adicionar 18% de água ao gesso para que houvesse regeneração da gipsita. Na prática usa-se uma quantidade maior, para evitar rachaduras. Geralmente se emprega 100 partes de sólidos para 60 partes de água. Diferentes tipos de gesso são obtidos, dependendo da matéria-prima, do tipo de forno e da temperatura de calcinação. Quando há grande quantidade de anidrita misturada à gipsita, o material não se presta para calcinação. Sem aditivos, o tempo de pega do gesso é de aproximadamente meia hora; adicionando cerca de 3 kg de aditivo por tonelada de gesso o tempo de pega aumenta para aproximadamente 29 horas.

O tempo de pega ao gesso usado em estuque é retardado para 2 a 6 horas com a adição de substâncias orgânicas. Nos Estados Unidos o material mais usado é uma espécie de cola obtida de subprodutos resultantes da industrialização da carne; também usa-se amido, resinas, melão, bórax e açúcar. Para reforço do estuque são empregados cabelos de animais, sisal, amianto, madeira, cortiça granulada, pó de serra e vermiculita.

O gesso usado em cerâmica deve ser de alta qualidade e deve conter pequena quantidade de água para que não haja formação de bolhas. Deve ainda conter pelo menos 90% de material efetivamente calcinado e o tempo de pega deve estar entre 20 e 40 minutos. A granulometria deve ser tal que todo o material passe numa peneira de 30 malhas e que pelo menos 94% dele passe numa peneira de 100 malhas.

Para fins dentários emprega-se gesso de alta pureza, com tempo de pega entre 5 e 20 minutos. Todo o material deve passar numa peneira de 30 malhas e pelo menos 95% dele deve passar numa peneira de 100 malhas.

As chapas divisórias e de revestimento feitas à base

de gipsita calcinada consistem numa camada de gesso entre duas folhas de papelão especial. As chapas são produzidas em processo contínuo e são então cortadas na dimensão desejada. Para acelerar o tempo de pega usa-se sulfato de potássio, sulfato de sódio, cloreto de sódio ou gipsita natural. O tempo de pega é reduzido para 5 minutos adicionando cerca de 4,5 kg de gipsita por tonelada de gesso empregada. Usa-se amido para facilitar a aderência da camada do gesso ao papel. Depois de cortadas, as chapas são secas em fornos especiais. Estas chapas têm grande emprego em construção civil por serem de fácil transporte e aplicação, flexíveis, incombustíveis e leves.

BENTONITA

Os povos antigos aprenderam muito cedo que materiais argilosos não só serviam para fins cerâmicos. Argilas do tipo montmorilonítico foram bastante usadas para confecção de tintas, cosméticos, desengordurantes de utensílios domésticos, lãs e roupas. Existem referências de vários povos principalmente Egípcios, Gregos e Romanos que já mineravam argilas para atender a estas finalidades. No ano de 1888, na região de Rock Creed, estado de Wyoming, Estados Unidos, foi descoberta uma nova variedade que possuía a capacidade de absorver grande quantidade de água, formando uma massa volumosa semelhante a uma gelatina. Esta curiosa propriedade fez com que a argila fosse estudada detalhadamente e, em 1897, W. C. Knight publicou um estudo sobre este material, já denominado de Bentonita, pois a ocorrência localizava-se próxima ao Forte Benton, na região citada.

O fato de ter sido descoberta nos Estados Unidos - país em vigoroso desenvolvimento industrial - contribuiu para que rapidamente se desenvolvessem suas aplicações, tornando-se em pouco tempo o maior produtor mundial deste bem mineral, po-

sição que ocupa até hoje.

Por falta de produtos naturais iguais ao americano, outros países passaram a extrair argilas diversas cujas propriedades se assemelhassem àquelas e que, após beneficiadas, eram vendidas também sob o nome de Bentonita. Isto provocou uma vulgarização deste nome e fez com que até hoje o termo Bentonita não defina rigorosamente nada em relação a rendimento, qualidade, origem etc.

Embora a maioria das aplicações não se deva a grande variedade de tipos, algumas delas só aceitam produtos específicos. Alguns usos mais importantes estão descritos a seguir:

Agente tixotrópico de fluídos utilizados em perfuração de poços de água e petróleo e em engenharia civil;

Aglomerante de areias de moldagem; usadas em fundição de finos de minérios (pellets) e rações para animais;

Carga de borracha, papéis, produtos cosméticos e farmacêuticos, sabões e tintas;

Clarificante de caldo de cana de açúcar, conhaques, licores, vinhos e bebidas em geral;

Clarificante e depurante de águas;

Descorante de óleos minerais, vegetais e animais, papéis e tecidos;

Detergentes;

Dispensor de fertilizantes e inseticidas sólidos e solventes de tintas;

Espessador de adesivos, esmaltes e vernizes;

Impermeabilizante de barragens, canais, concretos e solos;

Produção de películas impermeáveis;

Produtos cerâmicos e refratários;

Suspensor de inseticidas e fertilizantes líquidos;

Outros.

ARGILAS REFRATÁRIAS

São argilas do grupo caolínico, contendo poucas impurezas e, por isso, apresentando ponto de fusão correspondente ao cone 26 ou superior (mais de 1650°C). As impurezas que fazem baixar o ponto de fusão consistem em grãos de feldspatos alcalinos, plagioclásios, micas e óxido de ferro. O quartzo é geralmente a impureza de maior proporção, porém não afeta a refratariedade como as outras citadas.

A matéria orgânica é uma impureza muito frequente nas argilas refratárias, porém eliminada durante o cozimento. A purificação das argilas refratárias das baixadas quase sempre se impõe para a eliminação do quartzo e das outras impurezas nocivas. Depois de lavado, o material geralmente apresenta teor acima de 30% de alumina, baixo teor de ferro e boa refratariedade pela eliminação dos feldspatos e micas. Quando a plasticidade não é satisfatória, é corrigida com chamote ou argilas adequadas.

Argilas refratárias são comumente encontradas nas baixadas entre elevações de rochas graníticas, gnáissicas e filitos, e resultam da caolinização dos feldspatos e outros silicatos de alumínio.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Vide quadro página seguinte.

1.4 - Trabalhos Realizados

1.4.1 - Argilas

- Pesquisas pioneiras: três campanhas pioneiras de pesquisa de argila foram realizadas nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, bem como no Território de Rondônia, de 1973 a 1979.

Em milhões de cruzeiros (*)

FONTE DOS RECURSOS	ANO											
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
CONVÊNIO DNPM - CPRM	-	-	-	4,3	5,9	-	-	-	2,4	14,0	12,0	0,1
GOV. ESTADO	-	-	-	-	-	6,7	25,7	14,2	-	-	-	-
TOTAL	-	-	-	4,3	5,9	6,7	25,7	14,2	2,4	14,0	12,0	0,1

(*) Em cruzeiros de 1981.



1.4.2 - Caulim

- Pesquisas pioneiras: de 1973 a 1980 foram realizadas três campanhas pioneiras que incluíram prospecção de caulim, nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Bahia.

1.4.3 - Talco

- Pesquisas pioneiras: duas campanhas pioneiras de pesquisa de talco foram realizadas nos Estados da Bahia e do Rio Grande do Norte, durante os anos de 1973 a 1980.

1.4.4 - Amianto

- Pesquisa pioneira: numa campanha pioneira, que incluiu prospecção de Amianto, foi realizada no Estado do Rio Grande do Norte, durante os anos de 1973 a 1976.

1.5 - Resultados Alcançados

1.5.1 - Argilas

Foram cubadas 1.750.000 m³ de argila de ótima qualidade, para fabricação de tijolos de alvenaria, contidos em cinco depósitos localizados no Estado do Ceará. No mesmo estado foram descobertos pequenos depósitos de argila apropriada à fabricação de cerâmica vermelha. Também no Estado do Rio Grande do Norte foi constatada a ocorrência de argilas, mas estas requerem adicionais trabalhos de avaliação em nível de pesquisa de extensão.

1.5.2 - Caulim

Ocorrências de Caulim foram constatadas nos Estados do Ceará, Bahia e Rio Grande do Norte. Essas ocorrências, no entanto, requerem trabalhos complementares de avaliação a nível

de pesquisa de extensão.

1.5.3 - Talco

No noroeste do Estado da Bahia foram identificadas diversas ocorrências de Talco, as quais requerem trabalhos adicionais de avaliação a nível de pesquisa de extensão.

1.5.4 - Amianto

Diversas ocorrências de Amianto foram constatadas no Estado do Rio Grande do Norte, porém estas requerem adicionais trabalhos de avaliação a nível de pesquisa de extensão.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e sua Importância Econômica

A importância econômica desta programação é de demonstrada na breve análise realizada no item 1.2 quanto ao uso e utilidade dos minérios pertencentes a esta classe. Realmente nada há a acrescentar sobre a importância da Indústria de Refrataórios e Cerâmica Nobre no País.

Os trabalhos de pesquisa mineral específica para a descoberta, delimitação, detalhamento e avaliação de minerais que atendam a demanda nacional desta matéria-prima devem ser considerados importantes. Como também pode ser verificado no item 1.4 (Trabalhos Realizados) as campanhas desenvolvidas desde 1973, em todo o Território Nacional, somente atingiram a fase de pesquisa pioneira. Falta, desta maneira, dar maior ênfase às fases que evolutivamente sucedem o que foi realizado, isto é, as fases de pesquisa de pré-desenvolvimento, desenvolvemento e finalmente estudos de pré-viabilidade dos corpos de mine

nérios localizados. Somente assim se atingirão as metas almeja-
jadas, que basicamente objetivam atender eficaz e economicamen-
te à Indústria de Refratários Nacional e exportar o excesso de
produção.

É realmente importante verificar a redução ocor-
rida na pesquisa mineral específica dos minérios da Indústria
de Refratários. De um nível de aproximadamente C\$ 25 milhões,
ocorrido em 1976, chega-se, em 1981, a menos de 1 milhão inves-
tidos.

2.2 - Prioridade do Projeto

Não há necessidade de tecer maiores considera-
ções sobre a prioridade da Indústria de Refratários e Cerâmica
Nobre na Economia Nacional. As exportações dos excedentes estão
dentro da prioridade máxima do governo. Ressalte-se a indispen-
sabilidade dos investimentos em pesquisa mineral específica des-
te setor voltarem no mínimo aos níveis ocorridos em 1975. Con-
cluídas, em sua maior parte, a etapa de levantamento geológico
regional básico do Brasil e muitas das pesquisas pioneiras, se-
ria uma política verdadeiramente inteligente não perder os in-
vestimentos realizados no passado e os conhecimentos complemen-
tares que realmente transformarão os recursos em produção efeti-
va.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Itens e Fases a Serem Realizados no Período 82-85

Em julho de 1981, época da elaboração deste traba-
lho, a CPRM não tinha elementos para apresentar a programação do

presente projeto, no período 1982-1985. A fração mais ponderável dos recursos utilizados pela CPRM em seus trabalhos, agrupados neste documento, como "Geologia Econômica e Racionalização de Lavras (Garimpos de ouro)", são originadas através da sistemática definida pelo Decreto-Lei 764 (de 15.08.69) e, mais especificamente, através do Convênio DNPM/CPRM, com interveniência do MME. Nesta data sabe-se de uma proposição do DNPM para uma programação global, isto é, para todos os setores, para 1982, não havendo confirmação sobre a manutenção e/ou aprovação da mesma.

Do mesmo modo, pouco se sabe de programação de outras entidades com quem a CPRM executa trabalhos de Pesquisa Mineral (Governos Estaduais, Empresas Públicas, etc).

Os investimentos "próprios" da CPRM, estão explicitados principalmente em outro ANEXO ("pesquisas próprias" em áreas requeridas).

Outros investimentos da CPRM, inclusive com parte das fontes a definir, constam total ou parcialmente nos itens I, XVII, XVIII e XX deste ANEXO.

Face ao exposto, a CPRM não tem elementos para apresentar a programação das fases, para o período 1982-1985, tanto deste projeto como dos que estão identificados de II a XVI.

3.2 - Gastos de 1982-1985, Ano a Ano

Tendo em vista os fatos referidos em 3.1, também não há condições para apresentar o cronograma financeiro deste projeto, ano a ano.

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos e Adiantamentos

Os investimentos destinados a Pesquisa Mineral nos últimos anos e principalmente nos últimos dois, estão sofrendo queda brusca. Este projeto não foge a este perigoso padrão, conforme pode ser verificado no item 1.3.

A queda comprovada dos investimentos pode ser analisada como sendo bastante grave. Em todos os países de grande extensão territorial e vocação mineral, como o Brasil, os grandes investimentos de geologia Básica (mapeamento geológico regional sistemático) devem ser seguidos por investimentos maiores e mais específicos em áreas selecionadas, onde se deve executar trabalhos de Geologia Econômica (Pesquisa Mineral) em diversas fases sucessivas, com investimentos crescentes. Maior número de "prospectos" devem ser estudados nas fases preliminares de "estudos previsionais" e "pesquisa pioneira". Essas fases selecionarão os "prospectos" onde se deve continuar os investimentos em "pesquisa de pré-desenvolvimento". Esta última selecionará os poucos "prospectos" restantes, que passaram com sucesso pelas fases precedentes e que, por fim, receberão os investimentos mais significativos das fases de "pesquisa de desenvolvimento" e "estudos de pré-viabilidade de engenharia de Minas".

Esta sistemática lógica, econômica e comprovadamente de sucesso, cria condições para que o país que a aplique chegue rapidamente a montar uma Indústria de Mineração eficiente e qualificada. Conforme foi verificado nos itens 1.3, 1.4, 1.5 e 2.1 e isto é praticamente idêntico aos demais projetos, no momento em que o País deveria intensificar as atividades que com maior rapidez e economicidade levariam à instalação das unidades

des de produção, está justamente acontecendo o inverso. Essa situação deve ser convenientemente analisada por quem milita no Setor Mineral e pelos que planejam e dirigem a Nação. Tanto os aspectos relativos ao Desenvolvimento como à Segurança do País estão em jogo. Em termos de "microeconomia", se está perdendo um tempo precioso além dos investimentos já realizados em passado recente.

IX - SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DE ABRASIVOS E ISO
LANTES

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início: 1974 (ano do início da primeira campanha)

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Descobrir, delimitar e avaliar novas jazidas com objetivo de suprir carências da demanda industrial nacional. Também descobrir, delimitar e avaliar jazidas melhor situadas quanto aos polos de consumo e que possam fornecer matéria-prima de maior qualidade e a custos unitários mais econômicos. Promover integrações regionais, criar mais empregos e viabilizar investimentos de maior porte para a infra-estrutura (estradas de ferro, usinas e linhas de força, portos, estradas, saneamento e drenagem de áreas). Promover condições para o aumento da produção, criando superávits exportáveis. Promover a Segurança Nacional em setores estratégicos.

DIAMANTE INDUSTRIAL

Embora o maior valor da produção diamantífera provenha das pedras usadas como gema, a maior quantidade corresponde ao diamante industrial, incluindo os tipos conhecidos pelas denominações bort (ou boart), bala e carbonado. O bort é o diamante de textura fibrosa, radial, sem a limpidez da pedra usada como gema. A bala é formada pelo intercrescimento esférico de pequenos cristais e o carbonado é o diamante escuro, compacto e de considerável dureza.

O carbonado só tem sido encontrado no Brasil, en

quanto que os outros dois tipos de diamante industrial são comuns a todas as zonas produtoras. O diamante é usado em pó para polir peças metálicas e outros materiais duros.

Cravado em serras circulares, destina-se a cortar outros materiais; embutido em coroas de sondagem, é usado nas perfurações de rochas duras, como quartzito, granito, calcários com sílex etc. Por essas aplicações, pode-se perceber como o diamante tem papel saliente na indústria moderna.

CORÍNDON

É um mineral constituído por óxido de alumínio anidro, cristalizado no sistema hexagonal romboédrico, de dureza 9, índice de refração 1,76, peso específico 3,9 a 4,1 e insolúvel nos ácidos.

O coríndon transparente e colorido é considerado pedra preciosa: quando vermelho, é o rubi; azul, branco ou qualquer outra cor é safira.

O coríndon é encontrado nos pegmatitos e rochas, de preferência pobres em sílica e ricas em alumina, em sienitos nefelínicos, xistos cristalinos e materiais resultantes da desagregação dessas rochas. É muito resistente ao desgaste e se encontra nas aluviões e eluviões próximo às rochas matrizes.

É usado como abrasivo e também como refratário em virtude do elevado ponto de fusão da alumina ($2\ 040^{\circ}\text{C}$).

O esmeril é coríndon impuro de mistura com magnetita e outros minerais duros.

GRANADA

Esse nome abrange um grupo de silicatos de alumí

nio e ferro, cálcio, magnésio, manganês ou cromo, cristalizados no sistema cúbico, apresentando dureza elevada e cores variáveis.

DIATOMITA

O uso da diatomita remonta ao ano 532 D.C., quando o Imperador Romano Justiniano I usou tijolos de diatomita para tornar mais leve a construção de uma cúpula de 107 pés (32,63 m) de diâmetro, na Igreja de Santa Sofia, em Constantinopla.

A primeira aplicação de diatomita foi como absorvente para nitroglicerina líquida, desenvolvida por Alfred Nobel em 1886, e atualmente possui uma extensa e variada utilização, sendo que a literatura técnica relaciona os seguintes usos mais frequentes: 1) agente filtrante na clarificação e classificação de açúcar, sucos de frutas, bebidas alcoólicas ou não, ácidos, compostos de petróleo, vernizes, goma-laca, ceras, graxas, resinas, óleos minerais, vegetais e animais, gelatina, antibióticos etc.; isto é resultado da elevada permeabilidade, assim como da capacidade de retenção do material sólido entre as partículas que compõem a diatomita; 2) agente isolante de calor - isolamento de edifícios, caldeiras, fornos, condutos, som e temperatura, em forma de tijolos ou pó; isto se prende ao fato da diatomita possuir baixo coeficiente de transmissão de calor e conter ar aprisionado entre as minúsculas partículas de que é composta; 3) agente de carga industrial na fabricação de papel, borracha, tintas, sabões, sabonetes, massa de fósforos, secantes, plásticos diversos etc.; 4) agente suporte absorvente (em virtude do seu alto índice de porosidade), inseticidas, fungicidas, pilhas elétricas, dinamite, ar líquido explosivo, líquidos catalizadores; 5) agente abrasivo, líquidos e pastas para lim

par e polir metais, vidros e dentes; 6) uso variado como matéria-prima silicosa para a fabricação de silicato de cálcio sintético, silicato de sódio, azul ultramar, material antisonoro, concreto e argamassas leves para cúpulas, lajes, cascos de navios etc.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Vide quadro página seguinte.

1.4 - Trabalhos Realizados

1.4.1 - Diatomitos

- Pesquisas pioneiras: Duas campanhas pioneiras de pesquisa de Diatomito foram realizadas no Estado do Ceará, e uma no Estado do Rio Grande do Norte, de 1974 a 1977.

1.4.2 - Coríndon

- Pesquisas pioneiras: duas campanhas pioneiras que incluíram a prospecção de Coríndon foram realizadas nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte, de 1974 a 1977.

1.4.3 - Vermiculita

- Pesquisas pioneiras: uma campanha pioneira que incluiu a prospecção de vermiculita foi realizada no nordeste do Estado da Bahia, de 1979 a 1980.

1.5 - Resultados Alcançados

1.5.1 - Diatomitos

Reservas totalizando 585.825 m³ de diatomitos de alta qualidade foram cubados nas seguintes localidades do Estado do Ceará: Lagoa Canavieira, lagoa Ipu, lagoa Tapuio, lagoa So

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Em milhões de cruzeiros (*)

FONTE DOS RECURSOS	ANO											
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
CONVÊNIO DNPM - CPRM	-	-	-	-	5,1	8,6	-	-	-	31,0	36,2	0,2
GOV. ESTADO	-	-	-	-	2,7	6,7	15,4	8,5	-	-	-	-
TOTAL	-	-	-	-	7,8	15,3	15,4	8,5	-	31,0	36,2	0,2

(*) Em cruzeiros de 1981.



co, lagoa Santana, lagoa Souza, lagoa Hoita, riacho Caponga, riacho do Rodeador, riacho Canavieiras, riacho Quinta e riacho Souza.

1.5.2 - Coríndon

Foram identificadas diversas ocorrências de Coríndon nos Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, as quais deverão ser avaliadas em subseqüentes trabalhos de avaliação em regime de pesquisa de extensão.

1.5.3 - Vermiculita

Diversas ocorrências de vermiculita foram identificadas no Estado do Ceará, as quais requerem adicionais trabalhos de avaliação em regime de pesquisa de extensão.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e sua Importância Econômica

A importância econômica desta programação é demonstrada na breve análise realizada no item 1.2 quanto ao uso e utilidade dos minérios pertencentes a esta classe. Realmente nada há a acrescentar sobre a importância da Indústria de Abrasivos e Isolantes no País.

Os trabalhos de pesquisa mineral específica para a descoberta, delimitação, detalhamento e avaliação de minerais que atendam a demanda nacional desta matéria-prima devem ser considerados importantes. Como também pode ser verificado no item 1.4 (Trabalhos Realizados) as campanhas desenvolvidas desde 1974 em todo o Território Nacional, somente atingiram a fase de pes

quisa pioneira. Falta, desta maneira, dar maior ênfase às fases que evolutivamente sucedem o que foi realizado, isto é, as fases de pesquisa de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e finalmente estudos de pré-viabilidade dos corpos de minérios localizados. Somente assim se atingirão as metas almejadas, que basicamente objetivam atender eficaz e economicamente à Indústria de Abrasivos Nacional e exportar o excesso de produção.

É realmente importante verificar a redução ocorrida na pesquisa mineral específica dos minérios da Indústria de Abrasivos e Isolantes. De um nível de aproximadamente Cr\$ 35 milhões, ocorrido em 1980, chega-se, em 1981, a menos de Cr\$ 1 milhão investidos.

2.2 - Prioridade do Projeto

Não há necessidade de tecer maiores considerações sobre a prioridade da Indústria de Abrasivos e Isolantes na Economia Nacional. As exportações dos excedentes estão dentro da prioridade máxima do governo. Ressalte-se a indispensabilidade dos investimentos em pesquisa mineral específica deste setor voltarem no mínimo aos níveis ocorridos em 1980. Concluídas, em sua maior parte, a etapa de levantamento geológico regional básico do Brasil e muitas das pesquisas pioneiras, seria uma política verdadeiramente inteligente não perder os investimentos realizados no passado e os conhecimentos complementares que realmente transformarão os recursos em produção efetiva.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Itens e Fases a Serem Realizados no Período 82-85

Em julho de 1981, época da elaboração deste traba-

lho, a CPRM não tinha elementos para apresentar a programação do presente projeto, no período 1982-1985. A fração mais ponderável dos recursos utilizados pela CPRM em seus trabalhos, agrupados neste documento, como "Geologia Econômica e Racionalização de Lavras (Garimpos de ouro)", são originadas através da sistemática definida pelo Decreto-Lei 764 (de 15.08.69) e, mais especificamente, através do Convênio DEPM/CPRM, com interveniência do IEE. Nesta data sabe-se de uma proposição do DEPM para uma programação global, isto é, para todos os setores, para 1982, não havendo confirmação sobre a manutenção e/ou aprovação da mesma.

Do mesmo modo, pouco se sabe de programação de outras entidades com quem a CPRM executa trabalhos de Pesquisa Mineral (Governos Estaduais, Empresas Públicas, etc).

Os investimentos "próprios" da CPRM, estão explicitados principalmente em outro ANEXO ("pesquisas próprias" em áreas requeridas).

Outros investimentos da CPRM, inclusive com parte das fontes a definir, constam total ou parcialmente nos itens I, XVII, XVIII e XX deste ANEXO.

Face ao exposto, a CPRM não tem elementos para apresentar a programação das fases, para o período 1982-1985, tanto deste projeto como dos que estão identificados de II a XVI.

3.2 - Gastos de 1982-1985, Ano a Ano

Tendo em vista os fatos referidos em 3.1, também não há condições para apresentar o cronograma financeiro deste projeto, ano a ano.

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos e Adiamentos

Os investimentos destinados a Pesquisa Mineral nos últimos anos e principalmente nos últimos dois, estão sofrendo queda brusca. Este projeto não foge a este perigoso padrão, conforme pode ser verificado no item 1.3.

A queda comprovada dos investimentos pode ser analisada como sendo bastante grave. Em todos os países de grande extensão territorial e vocação mineral, como o Brasil, os grandes investimentos de Geologia Básica (mapeamento geológico regional sistemático) devem ser seguidos por investimentos maiores e mais específicos em áreas selecionadas, onde se deve executar trabalhos de Geologia Econômica (Pesquisa Mineral) em diversas fases sucessivas, com investimentos crescentes. Maior número de "prospectos" devem ser estudados nas fases preliminares de "estudos previsionais" e "pesquisa pioneira". Essas fases selecionarão os "prospectos" onde se deve continuar os investimentos em "pesquisa de pré-desenvolvimento". Esta última selecionará os poucos "prospectos" restantes, que passaram com sucesso pelas fases precedentes e que, por fim, receberão os investimentos mais significativos das fases de "pesquisa de desenvolvimento" e "estudos de pré-viabilidade de engenharia de Minas".

Esta sistemática lógica, econômica e comprovadamente de sucesso, cria condições para que o país que a aplique chegue rapidamente a montar uma Indústria de Mineração eficiente e qualificada. Conforme foi verificado nos itens 1.3, 1.4, 1.5 e 2.1 e isto é praticamente idêntico aos demais projetos, no momento em que o País deveria intensificar as atividades que com maior rapidez e economicidade levariam à instalação das unidades

des de produção, está justamente acontecendo o inverso. Essa situação deve ser convenientemente analisada por quem milita no Setor Mineral e pelos que planejam e dirigem a Nação. Tanto os aspectos relativos ao Desenvolvimento como à Segurança do País estão em jogo. Em termos de "microeconomia", se está perdendo um tempo precioso além dos investimentos já realizados em passado recente.

X - SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início: 1970 (ano do início da primeira campanha)

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Descobrir, delimitar e avaliar novas jazidas com objetivo de suprir carências da demanda industrial nacional. Também descobrir, delimitar e avaliar jazidas melhor situadas quanto aos polos de consumo e que possam fornecer matéria-prima de maior qualidade e a custos unitários mais econômicos. Promover integrações regionais, criar mais empregos e viabilizar investimentos de maior porte para a infra-estrutura (estradas de ferro, usinas e linhas de força, portos, estradas, saneamento e drenagem de áreas). Promover condições para o aumento da produção, criando superávits exportáveis. Promover a Segurança Nacional em setores estratégicos.

MÁRMORES E GRANITOS

A utilização adequada dos materiais de construção está dependente das características de cada material. Essas características são o reflexo de um certo número de fatores inerentes à própria constituição do material, ou seja, composição química e mineralógica e arranjo dos cristais, que definem as suas propriedades fundamentais de natureza física, mecânica e térmica. O conjunto dessas propriedades determina uma série de especificações básicas que devem ser conhecidas na escolha dos materiais para diferentes finalidades.

A utilização de granitos e mármore requer do pon

to de vista técnico a observação de duas características principais:

- a) Propriedades físicas e mecânicas adequadas à utilização;
- b) Aspecto decorativo agradável.

Como matéria prima, os mármore verdadeiros têm as mesmas aplicações que as rochas calcárias. Os granitos podem ser utilizados como material de cantaria e brita.

AREIA, SÍLEX E QUARTZITO

A areia de quartzo é usada como abrasivo sob a forma de jato, para limpar metais e fachadas de pedra de edifícios. É usada também nas serras para cortar os blocos de mármore.

Sílex e calcedônia. Seixos rolados desse material são usados pela grande dureza, como material para moagem de minérios e moagem no preparo de pastas de cerâmica. Importa-se ainda material dessa natureza, de vários países da Europa. Nos rios que atravessam as zonas basálticas nos Estados do Sul, é possível conseguir-se material desse tipo. Nódulos de sílex, porém, somente de 1 ou 2 cm de diâmetro, são encontrados nas camadas de folhelhos do Grupo Irati.

A tendência moderna é para substituir os seixos de sílex por esferas de aço de grande dureza ou bolas de porcelana.

Os Grupos Minas, Itacolomi e Lavras contêm camadas de quartzitos já utilizadas em cerâmica e na composição do leito de fusão de altos-fornos. Nas regiões onde ocorrem esses quartzitos, os leitos dos rios podem conter seixos rolados suscetíveis de emprego em moinhos de bola. A compacidade do material e a ausência de planos de clivagem são fatores de primeira

importância para essa finalidade. Os seixos usados para moagem, entretanto, de ordinário, são de sílex, que oferecem maior resistência ao desgaste.

Entre os quartzitos das serras próximo a Tiradentes, MG, ocorrem camadas friáveis que se desagregam em areia finíssima de alta pureza. Essa areia vem sendo usada para fabricação de vidro e materiais abrasivos.

Na região basáltica do Sul do Brasil, encontram-se acumulações de seixos de sílex e calcedônia, como resultado de uma silicificação ocorrida em grandes áreas.

ARGILAS

As argilas são formadas por partículas finíssimas, no estado de dispersão, de silicatos hidratados de alumínio e outros metais. São substâncias que têm plasticidade quando convenientemente molhadas e rigidez depois de submetidas a aquecimento adequado.

As argilas têm vasto campo de aplicação, desde o barro bruto impuro até as mais finas qualidades fornecidas pelas usinas de beneficiamento com pureza garantida por análises químicas, exames físicos e controles eletrônicos.

Afora o uso do barro na construção de habitações primitivas, de adobe, das casas do interior e no uso, como ligante, nas massas para aplicação de azulejos e outros trabalhos de construção, as grandes aplicações industriais das argilas são as mencionadas a seguir.

Cerâmica. Usa-se a argila para o fabrico de cerâmica vermelha como tijolos comuns, maciços ou furados, telhas, ladrilhos cerâmicos, manilhas etc. São empregados para esses

fins, o barro vermelho da decomposição in loco das rochas grani
to-gnáissicas, as tabatingas das baixadas aluvionais e os ta
guás de diversos horizontes geológicos.

No setor dos pisos e ladrilhos a situação é seme
lhante. A capacidade de 15 milhões de metros quadrados foi au
mentada para 22,5 milhões, o suficiente para atender ao mercado.
As maiores indústrias produtoras são a Cerâmica São Caetano
S.A., a Cerâmica Mogi-Guaçu, a Giannini e a Cerâmica Indaiatuba,
todas em São Paulo.

Cimento. A argila é usada para fornecer a sílica,
a alumina e o ferro, para a formação dos constituintes essen
ciais do cimento porland: o silicato bicálcico, o silicato tri
cálcico, o aluminato tricálcico e o ferro-aluminato tetracálci
co.

FELDSPATO

Esquemáticamente, suas aplicações podem ser assim
resumidas:

- a) principais usos: vidro, cerâmica, porcelana, esmaltação;
- b) usos secundários: polimento, pastas, prótese dentária, si
nalização e capeamento de estradas, areia e pedra para
construção.

Demais usos:

- a) gemas - pedra-da-lua, amazonita;
- b) ornamentais - labradorita, larvikita;
- c) coleções - ortoclásio, albita, labradorita.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Vide quadro da página seguinte.

1.4 - Trabalhos Realizados

1.4.1 - Calcário

- Pesquisas pioneiras: foram realizadas 13 campanhas pioneiras de pesquisa de calcário nos Estados de RS, SC, SP, PR, MN, MG, PA, bem como no Centro-Oeste Brasileiro, de 1970 a 1980. Algumas dessas campanhas foram projetadas única e exclusivamente para a prospecção, ou o cadastramento, de calcário, enquanto que noutras esse bem mineral era apenas um dos materiais prospectados.

- Pesquisas de extensão: uma campanha de pesquisa a nível de extensão foi realizada no oeste do Estado do Pará, de 1975 a 1977.

1.4.2 - Argilas

- Pesquisas pioneiras: de 1970 a 1980, foram realizadas oito campanhas pioneiras, algumas das quais visando exclusivamente argilas, enquanto que noutras esse bem mineral era apenas um dos materiais pesquisados.

1.4.3 - Areias, seixos e cascalhos

- Pesquisas pioneiras: seis campanhas de pesquisas pioneiras visando identificar depósitos de areia, seixos e cascalhos, entre outros materiais de construção, foram realizadas de 1970 a 1980.

1.4.4 - Feldspatos

Em milhões de cruzeiros (*)

FONTE DOS RECURSOS	ANO											
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
CONVÊNIO DNPM - CPRM	11,1	51,2	28,5	1,0	0,2	19,7	117,3	71,7	55,6	46,7	33,9	11,4
OUTROS	-	-	-	1,5	5,1	-	-	-	-	-	1,6	-
GOV. ESTADO	-	-	-	-	2,7	6,7	7,7	4,3	-	-	-	-
TOTAL	11,1	51,2	28,5	2,5	5,3	26,4	125,0	76,0	55,6	46,7	35,5	11,4

(*) Em cruzeiros de 1981.



- Pesquisas pioneiras: três campanhas dessa natureza visando materiais destinados à indústria da construção civil, incluíram prospecção para feldspatos.

1.5 - Resultados Alcançados

1.5.1 - Calcário

Foram altamente gratificantes os resultados obtidos com a pesquisa de calcário, constam de:

- 1.825.000 ton. de calcário foram cubadas nas localidades de Pedra Grande, Apertados e Bolena no Rio Grande do Sul. Dadas suas características, parte desse material é apropriado para a fabricação de cal.

- 30.000.000 ton. de calcário foram cubadas no Estado de Santa Catarina. Trata-se de material apropriado para uso como matéria-prima na fabricação de cimento Portland.

- 34.000.000 ton. de calcário foram cubadas na região sul-sudeste do Estado de São Paulo. Devido suas características parte deste material pode ser utilizado para produção de cimento Portland, e parte é apropriado para a fabricação de cal.

- 500.000.000 m³ de calcários, próprios para produção de cimento, foram cubados no Estado de Goiás.

- 1.300.000.000 ton. de calcário, com características que permitem utilizá-lo como matéria prima para fabricação de cimento Portland, foram cubados na região de Itaituba, Estado do Pará.

- 4 depósitos de calcário foram localizados na área Tucuruí-Carajás, no Estado do Pará.

- Diversos depósitos de calcário, de características apropriadas à fabricação de cimento Portland, foram constatados nos municípios de Capanema, Bragança e Nova Timbótena, no Estado do Pará.

- Grandes reservas de calcário foram constatadas na região de Nobres e Rosário, Oeste, Estado de Mato Grosso. Outras áreas do mesmo estado foram identificadas diversas ocorrências de calcários de composição adequada à fabricação de cimento Portland, bem como para produção de cal.

- Ocorrências de calcários que requerem posteriores pesquisas a nível de extensão foram constatadas nos Estados de São Paulo, Paraná, Pará, Rio Grande do Norte, bem como no Centro-Oeste Brasileiro.

1.5.2 - Argilas

Os seguintes resultados foram alcançados:

- 1.750.000 m³ de argila foram cubados no Estado do Ceará.

- 19 jazidas de argila foram identificadas na região Tucuruí-Carajás, depósitos esses que poderão, posteriormente, ser avaliados sob regime de pesquisa de extensão.

- Grande número de depósitos de argilas foram identificados a nordeste da cidade de Belém, no Estado do Pará. Requerem complementares pesquisas a nível de extensão para definir sua economicidade.

- 10 depósitos de argila foram localizados no Estado de Mato Grosso. Trabalhos de cubagem integrantes de pesquisa de extensão poderão definir seu valor econômico.

- Inúmeros depósitos de argila foram constatados também nos Estados de São Paulo, Paraná, Rio Grande do Norte, bem como no Território Federal de Rondônia. Adicionais trabalhos de pesquisa a nível de extensão são necessários para definir o volume e valor dos mesmos.

1.5.3 - Areias, seixos e cascalhos

As campanhas realizadas lograram identificar inúmeros depósitos de areia, seixos e cascalhos nos estados de Goiás, São Paulo, Paraná, Pará, bem como no Território Federal de Rondônia. No entanto, a avaliação econômica de tais recursos requer complementares pesquisas de extensão.

1.5.4 - Feldspatos

Constatou-se inúmeras ocorrências de feldspatos nos estados da Bahia, Minas Gerais e Pará. Subsequentes pesquisas de extensão poderão indicar o valor econômico desses depósitos.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e sua Importância Econômica

A importância econômica desta programação é demonstrada na breve análise realizada no item 1.2 quanto ao uso e utilidade dos minérios pertencentes a esta classe. Realmente nada há a acrescentar sobre a importância da Indústria da Construção Civil no País.

Os trabalhos de pesquisa mineral específica para a descoberta, delimitação, detalhamento e avaliação de minerais

que atendam a demanda nacional desta matéria-prima devem ser considerados importantes. Como também pode ser verificado no item 1.4 (Trabalhos Realizados) as campanhas desenvolvidas desde 1970, em todo o Território Nacional, somente atingiram as fases de pesquisa pioneira e, uma ou outra, a fase de pesquisa de extensão. Falta, desta maneira, dar maior ênfase às fases que evolutivamente sucedem o que foi realizado, isto é, as fases de pesquisa de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e finalmente estudos de pré-viabilidade dos corpos de minérios localizados. Somente assim se atingirão as metas almejadas, que basicamente objetivam atender eficaz e economicamente à Indústria da Construção Civil Nacional e exportar o excesso de produção.

É realmente importante verificar a redução ocorrida na pesquisa mineral específica dos minérios da Indústria referida. De um nível de aproximadamente Cr\$ 120 milhões, ocorrido em 1976, chega-se, em 1981, a menos de Cr\$ 15 milhões investidos.

2.2 - Prioridade do Projeto

Não há necessidade de tecer maiores considerações sobre a prioridade da Indústria da Construção Civil na Economia Nacional. As exportações dos excedentes estão dentro da prioridade máxima do governo. Ressalte-se a indispensabilidade dos investimentos em pesquisa mineral específica deste setor voltarem no mínimo aos níveis ocorridos em 1976. Concluídas, em sua maior parte, a etapa de levantamento geológico regional básico do Brasil e muitas das pesquisas pioneiras, seria uma política verdadeiramente inteligente não perder os investimentos realizados no passado e os conhecimentos complementares que realmente transformarão os recursos em produção efetiva.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Itens e Fases a Serem Realizados no Período 82-85

Em julho de 1981, época da elaboração deste trabalho, a CPRM não tinha elementos para apresentar a programação do presente projeto, no período 1982-1985. A fração mais ponderável dos recursos utilizados pela CPRM em seus trabalhos, agrupados neste documento, como "Geologia Econômica e Racionalização de Lavras (Garimpos de ouro)", são originadas através da sistemática definida pelo Decreto-Lei 764 (de 15.08.69) e, mais especificamente, através do Convênio DIPM/CPRM, com interveniência do MME. Nesta data sabe-se de uma proposição do DIPM para uma programação global, isto é, para todos os setores, para 1982, não havendo confirmação sobre a manutenção e/ou aprovação da mesma.

Do mesmo modo, pouco se sabe de programação de outras entidades com quem a CPRM executa trabalhos de Pesquisa Mineral (Governos Estaduais, Empresas Públicas, etc).

Os investimentos "próprios" da CPRM, estão explicitados principalmente em outro ANEXO ("pesquisas próprias" em áreas requeridas).

Outros investimentos da CPRM, inclusive com parte das fontes a definir, constam total ou parcialmente nos itens I, XVII, XVIII e XX deste ANEXO.

Face ao exposto, a CPRM não tem elementos para apresentar a programação das fases, para o período 1982-1985, tanto deste projeto como dos que estão identificados de II a XVI.

3.2 - Gastos de 1982-1985, Ano a Ano

Tendo em vista os fatos referidos em 3.1, também não há condições para apresentar o cronograma financeiro deste projeto, ano a ano.

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos e Adiantamentos

Os investimentos destinados a Pesquisa Mineral nos últimos anos e principalmente nos últimos dois, estão sofrendo queda brusca. Este projeto não foge a este perigoso padrão, conforme pode ser verificado no item 1.3.

A queda comprovada dos investimentos pode ser analisada como sendo bastante grave. Em todos os países de grande extensão territorial e vocação mineral, como o Brasil, os grandes investimentos de Geologia Básica (mapeamento geológico regional sistemático) devem ser seguidos por investimentos maiores e mais específicos em áreas selecionadas, onde se deve executar trabalhos de Geologia Econômica (Pesquisa Mineral) em diversas fases sucessivas, com investimentos crescentes. Maior número de "prospectos" devem ser estudados nas fases preliminares de "estudos previsionais" e "pesquisa pioneira". Essas fases selecionarão os "prospectos" onde se deve continuar os investimentos em "pesquisa de pré-desenvolvimento". Esta última selecionará os poucos "prospectos" restantes, que passaram com sucesso pelas fases precedentes e que, por fim, receberão os investimentos mais significativos das fases de "pesquisa de desenvolvimento" e "estudos de pré-viabilidade de engenharia de Minas".

Esta sistemática lógica, econômica e comprovadamente de sucesso, cria condições para que o país que a aplique chegue rapidamente a montar uma Indústria de Mineração eficiente e qualificada. Conforme foi verificado nos itens 1.3, 1.4,

1.5 e 2.1 e isto é praticamente idêntico aos demais projetos, no momento em que o País deveria intensificar as atividades que com maior rapidez e economicidade levariam à instalação das unidades de produção, está justamente acontecendo o inverso. Essa situação deve ser convenientemente analisada por quem milita no Setor Mineral e pelos que planejam e dirigem a Nação. Tanto os aspectos relativos ao Desenvolvimento como à Segurança do País estão em jogo. Em termos de "microeconomia", se está perdendo um tempo precioso além dos investimentos já realizados em passado recente.

XI - SUBSTÂNCIAS MINERAIS PRECIOSAS (METAIS PRECIOSOS)

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início: 1970 (ano do início da primeira campanha)

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Descobrir, delimitar e avaliar novas jazidas com objetivo de suprir carências da demanda industrial nacional. Também descobrir, delimitar e avaliar jazidas melhor situadas quanto aos polos de consumo e que possam fornecer matéria-prima de maior qualidade e a custos unitários mais econômicos. Promover integrações regionais, criar mais empregos e viabilizar investimentos de maior porte para a infra-estrutura (estradas de ferro, usinas e linhas de força, portos, estradas, saneamento e drenagem de áreas). Promover condições para o aumento da produção, criando superávits exportáveis. Promover a Segurança Nacional em setores estratégicos.

OURO

O ouro é um metal precioso pelo fato de ser encontrado em muito pequena proporção e por ser inalterável face aos agentes atmosféricos.

Essas propriedades conduziram à escolha do ouro como padrão de riqueza, e como objeto de adorno, desde os tempos mais remotos. É um metal pesado (peso específico 19,5) maleável, podendo ser levado a folhas de mínima espessura e facilmente miscível ao cobre e à prata, dando ligas de maior dureza que o metal puro.

PRATA

É incluída entre os metais preciosos. É um metal branco, de peso específico 10,5, ponto de fusão 960°C , que tem a propriedade de apresentar condutibilidade elétrica muito boa.

Por sua variedade e inalterabilidade, a prata tem sido usada para cunhagem de moedas.

A prata apresenta-se, às vezes, no estado nativo, porém, mais frequentemente, sob a forma de sulfeto (argentita, Ag_2S), associado aos sulfetos de chumbo, de zinco, de cobre, de níquel e de estanho.

Os empregos industriais da prata são inúmeros; nos Estados Unidos da América, o consumo desse metal nas artes e indústrias é maior do que a produção doméstica.

Os principais campos de aplicação da prata são o preparo de ligas usadas em aparelhos elétricos e eletrônicos, as soldas de prata, as ligas para revestimento de objetos, a prateação de objetos como medida de conservação, uso dentário, uso fotográfico, sob a forma de brometo de prata nas emulsões de chapas e filmes etc.

A prata é obtida principalmente como subproduto ou co-produto no tratamento de minérios de ouro, de cobre, de chumbo, de zinco, onde está quase sempre presente em quantidades que justificam sua extração.

A produção de prata está distribuída entre muitos países pelo fato de ser obtida conjuntamente com os metais básicos não-ferrosos; cobre, chumbo e zinco.

Em 1970, a produção mundial de prata foi cerca de 7.200 t. Os maiores produtores foram: o México, o Canadá, o Peru e os Estados Unidos da América.

PLATINA E PALÁDIO

A platina é um elemento raro. Encontra-se em menor proporção do que o ouro e relaciona-se estreitamente com as rochas básicas. É um metal branco, de peso específico elevado (21), que funde a 1.750°C , resistente à oxidação. Encontra-se sob a forma de metal com materiais clásticos residuais da alteração de dunitos, peridotitos e outras rochas ultrabásicas, e também associado a certos minérios de cobre e níquel, donde é extraída como subproduto.

Foi descoberta no século XVI, nas aluviões auríferas de Chocó, na Colômbia, e não foi devidamente apreciada até o começo do século XIX. A descoberta das aluviões platiníferas dos Urais, em 1849, fez da União Soviética o primeiro produtor mundial de platina até 1917.

Os usos da platina estão no domínio da joalheria e dos aparelhos científicos, como pares termelétricos, eletrodos, objetos dentários e usos químicos. O paládio é principalmente usado em instrumentos elétricos, dentários e em joalheria.

O mais importante composto natural da platina é a sperrylita, que é um arsenieto de platina, de cuja decomposição se formam as pepitas, placas e a platina em pó.

A platina é acompanhada por outros metais chamados de "mina da platina", como o paládio, o ósmio e o irídio, ou se acha associada a minérios de níquel e de cobre ou, ainda, no estado livre em depósitos de pláceres, como nos Urais, na Colômbia e no Alasca.

Os metais da mina da platina são divididos em: leves (rutênio, peso específico 12,2; ródio, peso específico 12,4;

e paládio, peso específico 12,0) e pesados (ósmio, peso específico 27,5 e irídio, peso específico 22,4).

PALÁDIO

O paládio é um metal branco, de peso específico 12, ponto de fusão 1.555°C , muito maleável e o mais mole do grupo da platina. Tem a particularidade de absorver quantidades enormes de hidrogênio, aumentando o volume, conservando, contudo, o aspecto metálico. Encontra-se associado aos sulfetos de origem ígnea e acompanhando a platina, geralmente em proporção mais elevada.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Vide quadro da página seguinte.

1.4 - Trabalhos Realizados

1.4.1 - Ouro

- Pesquisas pioneiras: campanhas pioneiras de pesquisa de ouro foram realizadas nos Estados do Rio Grande do Norte, Bahia, Sergipe, Mato Grosso, Pará, Ceará, São Paulo, Pernambuco, Paraíba, Goiás e Território Federal de Rondônia, no período de 1971 a 1981.

- Pesquisa de extensão: Foram efetuadas campanhas de pesquisa de extensão com a finalidade de avaliar o potencial econômico das mineralizações auríferas no Rio Grande do Sul.

1.5 - Resultados Alcançados

1.5.1 - Ouro

Em milhões de cruzeiros (*)

FONTE DOS RECURSOS	ANO											
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
GOV. ESTADO	-	-	-	-	-	-	7,7	4,3	0,0	-	0,5	0,6
DMPM	4,6	13,7	33,9	27,2	6,7	16,1	19,9	2,2	7,4	4,7	0,8	-
OUTROS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,3	6,4
TOTAL	4,6	13,7	33,9	27,2	6,7	16,1	27,6	6,5	7,4	4,7	10,6	7,0

(*) Em cruzeiros de 1981.

Cadastramento de ocorrências do ouro no sul do Estado do Ceará, e nas aluviões diamantíferas de Mato Grosso. Detectadas ocorrências promissoras no Vale do Ribeira, SP. Ocorrências menores nos rios Açu e Seridó, RN.

Identificação de uma mina de ouro no setor norte da cidade de Anicuns, às margens do córrego Boa Esperança, Goiás.

Outros trabalhos de pesquisa para ouro em execução nos Estados de Pernambuco, Paraíba e Sergipe.

Pesquisas de extensão são necessárias para selecionar novas áreas promissoras.

Em Lavras do Sul (RS) e São Sepé (RS), os filões têm espessura de poucos centímetros a 5 metros.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e sua Importância Econômica

A importância econômica desta programação é demonstrada na breve análise realizada no item 1.2 quanto ao uso e utilidade dos minérios pertencentes a esta classe.

O ouro em termos nacionais tem sua importância reconhecida por ser um "bem mineral de alguma influência na balança de pagamento do país aliado ao fato de que é um capital de lastro de Nação".

As pesquisas pioneira e de extensão desenvolvidas pela CPRM, (Convênio DNPM/CPRM) desde a sua criação, têm como objetivo prioritário a descoberta, delimitação, detalhamento e avaliação de jazidas minerais que atendam a demanda nacional, consideradas de suma importância. Como também pode ser verificado no item 1.4 (Trabalhos Realizados) as campanhas têm sido executadas em todo Território Nacional desde 1970 a 1981 com o obje-

tivo de avaliar o potencial geológico-econômico.

Os resultados obtidos revelaram a descoberta de diversas áreas auríferas como Parauari/Amana no Estado do Amazonas e Uraricoera/Uraricaá no Território Federal de Roraima.

Para atingir as metas almejadas impõem-se a necessidade de prosseguir nas pesquisas citadas visando a descoberta de novos jazimentos de ouro, reavaliação das áreas conhecidas, seccionamentos de áreas promissoras, objetivando um substancial aumento de produção de ouro no país.

É realmente importante verificar a redução ocorrida na pesquisa mineral específica dos minérios de Metais Preciosos. De um nível de aproximadamente Cr\$ 35.000.000,00 ocorrido em 1970, chega-se, em 1981, a menos de Cr\$ 8.000.000,00, investidos.

2.2 - Prioridade do Projeto

A implantação de projetos objetivando a pesquisa de ouro e associados no país, constitui uma das prioridades dentro das metas da CPRM/DNPM, visto que o ouro é um bem mineral de importância econômica. Concluídas, em sua maior parte, a etapa de levantamento geológico regional básico do Brasil e muitas das pesquisas pioneiras, seria uma política inteligente não perder os investimentos realizados no passado e os conhecimentos complementares que realmente transformarão os recursos em produção efetiva.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Itens e Fases a Serem Realizados no Período 82-85

Em julho de 1981, época da elaboração deste traba-

lho, a CPRM não tinha elementos para apresentar a programação do presente projeto, no período 1982-1985. A fração mais ponderável dos recursos utilizados pela CPRM em seus trabalhos, agrupados neste documento, como "Geologia Econômica e Racionalização de Lavras (Garimpos de ouro)", são originadas através da sistemática definida pelo Decreto-Lei 764 (de 15.08.69) e, mais especificamente, através do Convênio DI/PM/CPRM, com interveniência do MME. Nesta data sabe-se de uma proposição do DI/PM para uma programação global, isto é, para todos os setores, para 1982, não havendo confirmação sobre a manutenção e/ou aprovação da mesma.

Do mesmo modo, pouco se sabe de programação de outras entidades com quem a CPRM executa trabalhos de Pesquisa Mineral (Governos Estaduais, Empresas Públicas, etc).

Os investimentos "próprios" da CPRM, estão explicitados principalmente em outro ANEXO ("pesquisas próprias" em áreas requeridas).

Outros investimentos da CPRM, inclusive com parte das fontes a definir, constam total ou parcialmente nos itens I, XVII, XVIII e XX deste ANEXO.

Face ao exposto, a CPRM não tem elementos para apresentar a programação das fases, para o período 1982-1985, tanto deste projeto como dos que estão identificados de II a XVI.

3.2 - Gastos de 1982-1985, Ano a Ano

Tendo em vista os fatos referidos em 3.1, também não há condições para apresentar o cronograma financeiro deste projeto, ano a ano.

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos e Adiantamentos

Os investimentos destinados a Pesquisa Mineral nos últimos anos e principalmente nos últimos dois, estão sofrendo queda brusca. Este projeto não foge a este perigoso padrão, conforme pode ser verificado no item 1.3.

A queda comprovada dos investimentos pode ser analisada como sendo bastante grave. Em todos os países de grande extensão territorial e vocação mineral, como o Brasil, os grandes investimentos de Geologia Básica (mapeamento geológico regional sistemático) devem ser seguidos por investimentos maiores e mais específicos em áreas selecionadas, onde se deve executar trabalhos de Geologia Econômica (Pesquisa Mineral) em diversas fases sucessivas, com investimentos crescentes. Maior número de "prospectos" devem ser estudados nas fases preliminares de "estudos previsionais" e "pesquisa pioneira". Essas fases selecionarão os "prospectos" onde se deve continuar os investimentos em "pesquisa de pré-desenvolvimento". Esta última selecionará os poucos "prospectos" restantes, que passaram com sucesso pelas fases precedentes e que, por fim, receberão os investimentos mais significativos das fases de "pesquisa de desenvolvimento" e "estudos de pré-viabilidade de engenharia de Minas".

Esta sistemática lógica, econômica e comprovadamente de sucesso, cria condições para que o país que a aplique chegue rapidamente a montar uma Indústria de Mineração eficiente e qualificada. Conforme foi verificado nos itens 1.3, 1.4, 1.5 e 2.1 e isto é praticamente idêntico aos demais projetos, no momento em que o País deveria intensificar as atividades que com maior rapidez e economicidade levariam à instalação das unidades de produção, está justamente acontecendo o inverso. Essa

situação deve ser convenientemente analisada por quem milita no Setor Mineral e pelos que planejam e dirigem a Nação. Tanto os aspectos relativos ao Desenvolvimento como à Segurança do País estão em jogo. Em termos de "microeconomia", se está perdendo um tempo precioso além dos investimentos já realizados em passado recente.

XII - PEDRAS PRECIOSAS E SEMI-PRECIOSAS DA INDÚSTRIA DE JOALHE- RIA

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início: 1970 (ano do início da primeira campanha)

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Descobrir, delimitar e avaliar novas jazidas com objetivo de suprir carências da demanda industrial nacional. Também descobrir, delimitar e avaliar jazidas melhor situadas quanto aos polos de consumo e que possam fornecer matéria - prima de maior qualidade e a custos unitários mais econômicos. Promover integrações regionais, criar mais empregos e viabilizar investimentos de maior porte para a infra-estrutura (estradas de ferro, usinas e linhas de força, portos, estradas, saneamento e drenagem de áreas). Promover condições para o aumento da produção, criando superavits exportáveis. Promover a Segurança Nacional em setores estratégicos.

ÁGUA MARINHA

É a pedra preciosa mais característica do Brasil ; alguns exemplares têm grande valor pela pureza e intensidade da cor. Como seu nome indica, a água-marinha tem coloração azul, dureza elevada (7,5-8), peso específico de 2,6 a 2,8 e índice de refração médio (1,6). Seu valor é em função principalmente da tonalidade e intensidade da cor azul. A tonalidade esverdeada deprecia a água-marinha e conduz à classificação entre os berilos que têm a mesma composição química e as mesmas propriedades mineralógicas.

A água-marinha é um silicato de alumínio e berilo, correspondendo à fórmula química da esmeralda, porém de cor azul.

ESMERALDA

A esmeralda é a variedade verde grama do berilo. O berilo é um ciclossilicato de alumínio e berilo de hábito prismático hexagonal acentuado e composição $Be_3Al (Si_6O_{18})$.

Considerada a mais misteriosa e fascinante das gemas foi, por isso mesmo, desde tempos imemoriais, talismã e adorno de nobres.

Ainda atualmente, por sua raridade e beleza, a esmeralda destina-se à joalheria de alta classe, geralmente valorizada com a cravação de brilhantes.

Entretanto, tem-se notícias de que estão sendo trabalhadas esmeraldas de fraca qualidade e até mesmo opacas. Este material, mesmo opaco e muito defeituoso, quando possui boa cor, é lapidado em cabuchão e usado na confecção de jóias ou encrustados em manufatura metálica, valorizando o produto final. Podem também ser confeccionadas esferas para uso na manufatura de colares e pulseiras, por exemplo, ou ainda na confecção de esculturas diversas.

Como espécimens de coleção, são muito apreciadas as associações de esmeralda com a rocha encaixante, sendo entretanto muito raro a extração de belas peças (cangas), pois os cristais de esmeralda normalmente não se projetam para o interior de fendas e cavidades, ocorrendo geralmente incrustados na rocha matriz.

BERILOS

Os berilos têm composição e propriedades semelhantes às da água-marinha, diferem delas unicamente pela cor. São pedras muito atrativas, de menor valor, equivalente ao das águas-marinhas médias. O berilo róseo tem o nome de morganita; o amarelo é o heliodoro; o esverdeado não tem nome especial. O nome berilo compreende também o mineral opaco, sem valor como pedra para joalheria, usado como minério do metal berílio.

CRISOBERILO

É um mineral esverdeado ou amarelado de grande dureza (8,5), de índice de refração elevado (1,7), de peso específico 3,5 a 3,8. É um aluminato de berílio, correspondendo à fórmula $\text{BeO Al}_2\text{O}_3$.

TURMALINAS

São boro-silicatos complexos, apresentando várias composições e cores, tendo dureza moderada (em torno de 7), peso específico 3,0 a 3,3, índice de refração não muito alto (1,6), cristalizando em formas do sistema hexagonal-roboédrico.

A turmalina verde, às vezes, é denominada impropriamente "esmeralda do Brasil" quando apresenta cor que se aproxima da que caracteriza aquela gema. A turmalina vermelha é chamada rubelita, a azul indigolita e a negra afrisita. Às vezes, a turmalina apresenta-se em cristais bicolores (róseo e verde). O valor da turmalina é função da cor, sendo as de tonalidade verde de garrafa as menos cotadas.

TOPÁZIO

O que se chamava antigamente topázio oriental é o coríndon amarelo, proveniente da Ásia, que ainda não foi encontrado no Brasil. O topázio imperial é o fluo-silicato de alumínio, de moderado índice de refração (1,6), peso específico 3,5 a 3,6, dureza elevada (8), explorado no município de Ouro Preto; o topázio branco e o topázio azul-claro têm a mesma composição e vêm sendo produzidos nas lavras do nordeste de Minas Gerais, principalmente em Salinas e Teófilo Otôni, onde têm sido encontrados cristais enormes, e em blocos apresentando a clivagem basal ou pinacoidal característica.

Têm sido encontrados blocos de topázio azulado, límpido, pesando muitos quilogramas, enquanto que os topázios amarelos de Ouro Preto se apresentam geralmente em prismas de volume entre 1 e 10 cm³, muito jaçados, sendo difícil obter pedras lapidáveis grandes. Topázio do Rio Grande é a denominação dada às ametistas queimadas que adquirem tons castanho-avermelhado muito apreciados. Provêm, nesse Estado, de Santana, Quaraim, Soledade etc.; não são propriamente topázios, mas apenas quartzo com coloração amarelo intensa ou avermelhada.

ESCLÁSIO

O euclásio é um silicato de alumínio e berilo, cristalizado no sistema monoclinico; apresenta clivagem fácil, dureza 7,5, peso específico 3,05-3,10, brilho vítreo, índice de refração 1,65-1,67, isto é, um pouco superior ao do berilo e do topázio.

Apresenta-se em cristais incolores, azuis ou verdes nas lavras de topázio da região de Ouro Preto, conhecidas e exploradas desde o fim do século XVIII. O euclásio foi des

crita pela primeira vez por Hatty, em 1972, em espécime levado do Brasil, da região de Ouro Preto, donde provêm também os belos cristais que figuram nos museus da Europa. O euclásio não tem sido encontrado nas lavras de topázio azul ou incolor do nordeste mineiro, constituídas por pegmatitos. Sua presença já foi verificada entre os minerais dos fundos de bateia na região diamantífera de Lençóis e Mucugê (BA), e um cristal perfeito já foi encontrado em Cachoeiro de Santa Leopoldina (ES), descrito por R. Saldanha.

CITRINO

O chamado "topázio citrino", ou "falso topázio", é quartzo colorido de amarelo. São pedras de pouco valor, mas algumas apresentam tonalidades de grande atrativo. Tem dureza (7) e índice de refração baixo (1,5), peso específico 2,65. É abundante e, por isso, vendido a preços baixos, pouco acima do custo de lapidação, salvo quando se trata de cores especiais.

AMETISTA

É o quartzo colorido de violeta. Seu valor é função da intensidade da coloração e da regularidade na pedra, pois algumas vezes, apresentam zonas claras e escuras, que a desvalorizam. As variedades claras têm valor equivalente ao dos citrinos, isto é, pouco superior ao do custo da lapidação.

GRANADAS

Há várias espécies de minerais com essa designação geral, prestando-se algumas para uso como gema. As granadas são silicatos de alumínio e cálcio, magnésio, ferro ou manganês, cris

talizando no sistema cúbico. Têm dureza moderada (7), peso específico de 3,8 a 4,3 e índice de refração relativamente elevado (1,7).

ÁGATA

Ágata é uma das muitas subvariedades de calcedônia que apresenta um bandeamento nítido, em geral paralelo às paredes da cavidade de origem. Essas bandas ou faixas são evidenciadas pela variação de cor ou pelo grau de translucidez. Entretanto, todas as gradações ocorrem entre ágata e calcedônia comum.

A calcedônia é definida como sendo uma variedade de sílica formada por quartzo criptocristalino em massas compactas e homogêneas com estrutura fibrorradiada.

"De um modo geral, a denominação de Ágatas abrange as calcedônias que apresentam veios, debuxos, etc., e, conforme os desenhos apresentados, recebem denominações várias, tais como Ágata musgosa, Ágata-em-fortificações, Ágata-em-ruínas; Ágata-escamosa, Ágata-arborizada, e outras. Dentre as denominações, a mais generalizada é a de Ágata-musgosa, além de simplesmente Ágata, empregada comercialmente para todas as apresentações da espécie".

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Vide quadro da página seguinte

1.4 - Trabalhos Realizados:

1.4.1 - Opala:

- Pesquisa de Extensão: foram realizados estudos de avaliação das reservas existentes no município de Pe -

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Em milhões de cruzeiros (*)

FONTE DOS RECURSOS	ANO											
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
CONVÊNIO DNEM - CPRM	2,3	8,9	6,2	0,7	-	-	-	2,5	32,9	15,3	12,6	2,0
GOV. ESTADO	-	-	-	-	-	-	7,7	4,3	-	-	-	-
TOTAL	2,3	8,9	6,2	0,7	-	-	7,7	6,8	32,9	15,3	12,6	2,0

(*) Em cruzeiros de 1981



dro II, nordeste do Piauí.

1.4.2 - Ametista:

- Pesquisas Pioneiras: campanhas pioneiras de pesquisa foram efetuadas nos Estados do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul e na porção centro-sul do Ceará.

1.4.3.- Esmeralda:

- Pesquisas Pioneiras: através de uma campanha realizada no Estado de Goiás, cadastrou-se um portante jazimento de esmeralda próximo ao município de Itaberaí.

1.4.4 - Água Marinha:

- Pesquisas Pioneiras: realizou-se um único pro jeto desta natureza na região nordeste de Minas Gerais.

1.4.5 - Água:

- Pesquisas Pioneiras: uma única campanha foi efetuada na porção centro-sul do Estado do Ceará.

1.4.6 - Diamante:

- Pesquisas Pioneiras: executada uma campanha no Estado de Mato Grosso.

1.4.7 - Amazonita:

- Pesquisas Pioneiras: uma campanha pioneira foi executada na região centro-sul do Ceará.

1.5 - Resultados Alcançados:

As diversas campanhas de pesquisa desenvolvidas até a presente data permitiram a identificação de áreas prioritárias para posteriores pesquisas de extensão. As áreas mais

promissoras a ocorrências econômicas de pedras preciosas e semi-preciosas localizam-se nos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e sua Importância Econômica

As pedras preciosas e semi-preciosas que vêm sendo vendidas ao exterior, aparecem em nossa pauta de exportação de bens minerais, só superadas pelos minérios de ferro e manganês. Essas exportações representaram, em 1979, uma geração de divisas de aproximadamente US\$ 40.000.000 FOB. A arrecadação conseguida no setor e sua participação no cômputo geral das exportações de bens minerais demonstram as excelentes perspectivas que se apresentam para as vendas externas de pedras preciosas e semi-preciosas. O Brasil tem condições de, também nesta área, conquistar uma fatia maior no mercado mundial.

Considerando-se a enorme potencialidade de nosso subsolo em conter significativos jazimentos de minerais preciosos e semi-preciosos, podemos afirmar que tal riqueza foi, até hoje, apenas "arranhada". Analisando-se o item 1.4 (Trabalhos Realizados), verificamos que o nível de investimentos aplicados na pesquisa do setor é, ainda, bastante insatisfatório, limitando-se apenas a campanhas pioneiras e algumas poucas fases de pesquisa de extensão. É importante que se dê continuidade e incrementalmente novos programas de pesquisa mineral específica, objetivando a descoberta, delimitação e avaliação de nossas reservas, como também deve-se dar maior ênfase às etapas que evolutivamente sucedem as já realizadas, ou seja, fases de pesquisa de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e estudos de pré-viabilidade dos corpos de minérios identificados.

Inegavelmente, o potencial de divisas com o aumento de nossa produção e venda ao exterior de pedras preciosas e semi-preciosas, é enorme. Julgamos que, para se atingir tal meta, é fundamental que se amplie os investimentos em pesquisas no setor.

Podemos verificar que uma grande redução ocorreu nos investimentos relativos à pesquisa mineral específica no setor de pedras preciosas e semi-preciosas. De aproximadamente 30 milhões de cruzeiros investidos em 1978, atingiu-se um montante em 1981, inferior a 5 milhões de cruzeiros investidos.

2.2 - Prioridade do Projeto

Tendo em vista o exposto ao longo do presente trabalho, julgamos ter demonstrado a importância que deve ser dada ao setor de pedras preciosas e semi-preciosas. O aumento da produção e exportação dos excedentes estão dentro da prioridade máxima do governo. Os resultados alcançados até o presente devem ser complementados de forma a transformarem nossos recursos em produção efetiva. Para tal, é necessário não perdermos os investimentos realizados no passado e intensificarmos os programas de pesquisa específica neste setor.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Itens e Fases a Serem Realizados no Período 82-85

Em julho de 1981, época da elaboração deste trabalho, a CPRM não tinha elementos para apresentar a programação do presente projeto, no período 1982-1985. A fração mais ponderável dos recursos utilizados pela CPRM em seus trabalhos, agrupados neste documento, como "Geologia Econômica e Racionalização de Lavras (Garimpos de ouro)", são originadas através da sistemá

tica definida pelo Decreto-Lei 764 (de 15.08.69) e, mais especificamente, através do Convênio DIRM/CPRM, com interveniência do IIE. Nesta data sabe-se de uma proposição do DIRM para uma programação global, isto é, para todos os setores, para 1982, não havendo confirmação sobre a manutenção e/ou aprovação da mesma.

Do mesmo modo, pouco se sabe de programação de outras entidades com quem a CPRM executa trabalhos de Pesquisa Mineral (Governos Estaduais, Empresas Públicas, etc).

Os investimentos "próprios" da CPRM, estão explicitados principalmente em outro ANEXO ("pesquisas próprias" em áreas requeridas).

Outros investimentos da CPRM, inclusive com parte das fontes a definir, constam total ou parcialmente nos itens I, XVII, XVIII e XX deste ANEXO.

Face ao exposto, a CPRM não tem elementos para apresentar a programação das fases, para o período 1982-1985, tanto deste projeto como dos que estão identificados de II a XVI.

3.2 - Gastos de 1982-1985, Ano a Ano

Tendo em vista os fatos referidos em 3.1, também não há condições para apresentar o cronograma financeiro deste projeto, ano a ano.

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos e Adiantamentos

Os investimentos destinados a Pesquisa Mineral nos últimos anos e principalmente nos últimos dois, estão sofrendo queda brusca. Este projeto não foge a este perigoso padrão, conforme pode ser verificado no item 1.3.



A queda comprovada dos investimentos pode ser analisada como sendo bastante grave. Em todos os países de grande extensão territorial e vocação mineral, como o Brasil, os grandes investimentos de Geologia Básica (mapeamento geológico regional sistemático) devem ser seguidos por investimentos maiores e mais específicos em áreas selecionadas, onde se deve executar trabalhos de Geologia Econômica (Pesquisa Mineral) em diversas fases sucessivas, com investimentos crescentes. Maior número de "prospectos" devem ser estudados nas fases preliminares de "estudos previsionais" e "pesquisa pioneira". Essas fases selecionarão os "prospectos" onde se deve continuar os investimentos em "pesquisa de pré-desenvolvimento". Esta última selecionará os poucos "prospectos" restantes, que passaram com sucesso pelas fases precedentes e que, por fim, receberão os investimentos mais significativos das fases de "pesquisa de desenvolvimento" e "estudos de pré-viabilidade de engenharia de Minas".

Esta sistemática lógica, econômica e comprovadamente de sucesso, cria condições para que o país que a aplique chegue rapidamente a montar uma Indústria de Mineração eficiente e qualificada. Conforme foi verificado nos itens 1.3, 1.4, 1.5 e 2.1 e isto é praticamente idêntico aos demais projetos, no momento em que o País deveria intensificar as atividades que com maior rapidez e economicidade levariam à instalação das unidades de produção, está justamente acontecendo o inverso. Essa situação deve ser convenientemente analisada por quem milita no Setor Mineral e pelos que planejam e dirigem a Nação. Tanto os aspectos relativos ao Desenvolvimento como à Segurança do País estão em jogo. Em termos de "microeconomia", se está perdendo um tempo precioso além dos investimentos já realizados em passado recente.

XIII - SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA ELETRÔNICA

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início: 1979 (ano do início da primeira campanha)

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Descobrir, delimitar e avaliar novas jazidas com objetivo de suprir carências da demanda industrial nacional. Também descobrir, delimitar e avaliar jazidas melhor situadas quanto aos polos de consumo e que possam fornecer matéria - prima de maior qualidade e a custos unitários mais econômicos. Promover integrações regionais, criar mais empregos e viabilizar investimentos de maior porte para a infra-estrutura (estradas de ferro, usinas e linhas de força, portos, estradas, saneamento e drenagem de áreas). Promover condições para o aumento da produção, criando superávits exportáveis. Promover a Segurança Nacional em setores estratégicos.

QUARTZO

O quartzo é, geralmente, classificado de acordo com a sua coloração e a sua forma de cristalização. São as seguintes as suas principais variedades.

- 1) Quartzo Hialino ou Cristal de Rocha
- 2) Ametista (quartzo roxo)
- 3) Quartzo Enfumaçado
- 4) Quartzo Negro (mourion)
- 5) Prásio (quartzo verde)

- 6) Citrino (quartzo amarelo)
- 7) Quartzo Leitoso
- 8) Rubi da Boêmia
- 9) Calcedônia (ágata)

Esta última, a calcedônia, é uma variedade amorfa de quartzo, originada do esfriamento brusco da sílica, quando de sua constituição, nas condições primitivas da crosta terrestre.

Usos Atuais do Quartzo

Atualmente, são as seguintes as utilizações do quartzo em suas variedades:

- 1) Variedades transparentes ou de cores transparentes (ágata, ametista, citrino, etc.) são utilizadas na indústria de ornamentos;
- 2) Cristal hialino (cristal de rocha) é empregado na fabricação de instrumentos óticos e quando perfeitamente homogêneos, não manchados, dotados de propriedade piezo-elétrica, para a produção de placas utilizadas nos estabilizadores de ondas, ressonadores, etc;
- 3) Certas variedades (principalmente ágata) são utilizadas na mecânica de precisão, na confecção de prismas de apoio de instrumentos óticos e de pedras de relógios;
- 4) O quartzo fundido é empregado na fabricação de vasilhas químicas, de grande resistência às altas temperaturas e aos ácidos, e lâmpadas de quartzo, que são utilizadas na medicina para o tratamento com raios ultravioletas, para os quais o quartzo é um dos poucos minerais transparentes;
- 5) Areias de quartzo, com baixo teor de ferro (até 0,002%) são usadas na indústria de cerâmica, do vidro (porcelana e louça) e dos refratários;

- 6) Areias finas de quartzo são utilizadas em máquinas especiais, destinadas a polir superfícies metálicas e pedras, assim como a cortar rochas;
- 7) Areias de quartzo, com alta concentração de sílica, são usadas na siderurgia, para a fabricação de ligas de ferrosilício;
- 8) As areias de grãos redondos de quartzo são empregadas na indústria de construção civil.

MICA

Mica, do latim "micare" (brilhar), é a designação dada a um grupo de silicatos de alumínio e outros metais, cristalizado no sistema monoclinico, com as características da clivagem basal paralela, permitindo uma fácil separação em lâminas finas. A maior parte delas contém 4 a 6% de água constitucional eliminável em temperaturas entre 500 e 1 000°C.

As micas ocorrem em rochas magmáticas, metamórficas e sedimentares, em concentrações muito variáveis, mas sua exploração industrial é feita, predominantemente nos pegmatitos.

Os pegmatitos são corpos rochosos de granulação grossa, originados numa fase tardia da consolidação do magma, principalmente o granítico.

Por causa da cristalização muito lenta e da presença de vapor d'água, os minerais neles contidos apresentam-se em cristais bem desenvolvidos, permitindo uma separação fácil dos constituintes mineralógicos.

As duas variedades de mica: a moscovita e a flogopita, têm grande importância econômica, por seu comportamento em relação à corrente elétrica e ao calor, sendo ambas muito usadas como isolante elétrico e térmico.

Por causa de seu emprego na construção de aparelhos elétricos e eletrônicos, tornou-se um material estratégico de primeira importância. Seu preço elevado deu estímulo à utilização dos resíduos de mica e à fabricação de substitutos e até mesmo de mica sintética.

As palhetas pequenas, não-utilizáveis diretamente, foram agregadas com vernizes apropriados, formando chapas que encontram largo uso na indústria de eletricidade. A fabricação de mica sintética tem sido tentada por diversos pesquisadores e, no Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.), nos Estados Unidos da América, o Dr. E.A. Hauser chegou a obter placas de mica artificial capazes, em certos casos, de substituir convenientemente o produto natural.

TUNGSTÊNIO

O primeiro importante uso comercial do tungstênio teve lugar em 1968, quando Mushet acentuou a possibilidade do seu emprego para endurecer o aço através da produção do aço tungstênio-manganês temperável ao ar.

Outra aplicação industrial do tungstênio é como filamentos para lâmpadas incandescentes. Somente depois de 1927, quando o carboneto de tungstênio foi ligado com cobalto é que estes carbonetos cimentados tiveram uso corrente em ferramentas de cortes, fios, fieiras de extrusão e outros itens. A tendência recente é que o consumo de carbonetos de tungstênio cresça a taxas mais elevadas que os outros produtos.

As aplicações existentes para o tungstênio estão baseadas em suas principais propriedades: extrema dureza e resistência ao desgaste dos carbonetos (somente o diamante apresenta dureza maior que o carboneto de tungstênio); capacidade

do tungstênio e suas ligas em conservar a dureza e resistência à tração quando submetidos a altas temperaturas; suas propriedades elétricas e termoiônicas favoráveis; seu alto ponto de fusão; no seu desenvolvimento como material estrutural importante nas aplicações nucleares e espaciais.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Vide quadro da página seguinte.

1.4 - Trabalhos Realizados

1.4.1 - Mica

- Pesquisa pioneira: campanha pioneira de pesquisa de mica na região nordeste do Estado da Bahia entre 1979 e 1980.

1.4.2 - quartzo

- Pesquisas pioneiras: campanha pioneira de pesquisa de quartzo foi realizada na região sudeste de Baixa Grande, Estado da Bahia, no período de 1979 e 1980.

1.5 - Resultados Alcançados

1.5.1 - Mica

Descoberta uma ocorrência na região Alto da Barra, Estado da Bahia. O mineral ocorre em um pegmatito com possança de 15 metros.

1.5.2 - quartzo

Ocorrência relacionada a veios de pegmatito nos arredores de Mundo Novo, Estado da Bahia.

Em milhões de cruzeiros (*)

FONTE DOS RECURSOS	ANO											
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
CONVÊNIO DIPLI - CPRM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	1,7	-
CHEN - CPRM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GOV. ESTADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C.V.R.D.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUTROS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	1,7	-

(*) Em cruzeiros de 1981.

CPRM

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e sua Importância Econômica

A importância econômica desta programação é demonstrada na breve análise realizada no item 1.2 quanto ao uso e utilidade dos minérios pertencentes a esta classe. Realmente nada há a acrescentar sobre a importância da Indústria Eletrônica no País.

Os trabalhos de pesquisa mineral específica para a descoberta, delimitação, detalhamento e avaliação de minerais que atendam a demanda nacional desta matéria-prima devem ser considerados importantes. Como também pode ser verificado no item 1.4 (Trabalhos Realizados) as campanhas desenvolvidas desde 1979, em todo o Território Nacional, somente atingiram a fase de pesquisa pioneira. Falta, desta maneira, dar maior ênfase às fases que evolutivamente sucedem o que foi realizado, isto é, as fases de pesquisa de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e finalmente estudos de pré-viabilidade dos corpos de minérios localizados. Somente assim se atingirão as metas almejadas, que basicamente objetivam atender eficaz e economicamente à Indústria Eletrônica Nacional e exportar o excesso de produção.

É realmente importante verificar a redução ocorrida na pesquisa mineral específica dos minérios da Indústria Eletrônica. De um nível de aproximadamente Cr\$ 2 milhões, ocorrido em 1980, chega-se, em 1981, a menos de Cr\$ 1 milhão investidos.

2.2 - Prioridade do Projeto

Não há necessidade de tecer maiores considerações sobre a prioridade da Indústria Eletrônica na Economia Nacional. As exportações dos excedentes estão dentro da prioridade

máxima do governo. Ressalte-se a indispensabilidade dos investimentos em pesquisa mineral específica deste setor voltarem no mínimo aos níveis ocorridos em 1980. Concluídas, em sua maior parte, a etapa de levantamento geológico regional básico do Brasil e muitas das pesquisas pioneiras, seria uma política verdadeiramente inteligente não perder os investimentos realizados no passado e os conhecimentos complementares que realmente transformarão os recursos em produção efetiva.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Itens e Fases a Serem Realizados no Período 82-85

Em julho de 1981, época da elaboração deste trabalho, a CPRM não tinha elementos para apresentar a programação do presente projeto, no período 1982-1985. A fração mais ponderável dos recursos utilizados pela CPRM em seus trabalhos, agrupados neste documento, como "Geologia Econômica e Racionalização de Lavras (Garimpos de ouro)", são originadas através da sistemática definida pelo Decreto-Lei 764 (de 15.08.69) e, mais especificamente, através do Convênio DNPM/CPRM, com interveniência do MME. Nesta data sabe-se de uma proposição do DNPM para uma programação global, isto é, para todos os setores, para 1982, não havendo confirmação sobre a manutenção e/ou aprovação da mesma.

Do mesmo modo, pouco se sabe de programação de outras entidades com quem a CPRM executa trabalhos de Pesquisa Mineral (Governos Estaduais, Empresas Públicas, etc).

Os investimentos "próprios" da CPRM, estão explicitados principalmente em outro ANEXO ("pesquisas próprias" em áreas requeridas).

Outros investimentos da CPRM, inclusive com parte das fontes a definir, constam total ou parcialmente nos itens I, XVII, XVIII e XX deste ANEXO.

Face ao exposto, a CPRM não tem elementos para a apresentar a programação das fases, para o período 1982-1985, tanto deste projeto como dos que estão identificados de II a XVI.

3.2 - Gastos de 1982-1985, Ano a Ano

Tendo em vista os fatos referidos em 3.1, também não há condições para apresentar o cronograma financeiro deste projeto, ano a ano.

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos e Adiantamentos

Os investimentos destinados a Pesquisa Mineral nos últimos anos e principalmente nos últimos dois, estão sofrendo queda brusca. Este projeto não foge a este perigoso padrão, conforme pode ser verificado no item 1.3.

A queda comprovada dos investimentos pode ser analisada como sendo bastante grave. Em todos os países de grande extensão territorial e vocação mineral, como o Brasil, os grandes investimentos de Geologia Básica (mapeamento geológico regional sistemático) devem ser seguidos por investimentos maiores e mais específicos em áreas selecionadas, onde se deve executar trabalhos de Geologia Econômica (Pesquisa Mineral) em diversas fases sucessivas, com investimentos crescentes. Maior número de "prospectos" devem ser estudados nas fases preliminares de "estudos previsionais" e "pesquisa pioneira". Essas fases selecionarão os "prospectos" onde se deve continuar os investimentos em "pesquisa de pré-desenvolvimento". Esta última selecionará os poucos "prospectos" restantes, que passarão com

sucesso pelas fases precedentes e que, por fim, receberão os investimentos mais significativos das fases de "pesquisa de desenvolvimento" e "estudos de pré-viabilidade de engenharia de Minas".

Esta sistemática lógica, econômica e comprovadamente de sucesso, cria condições para que o país que a aplique chegue rapidamente a montar uma Indústria de Mineração eficiente e qualificada. Conforme foi verificado nos itens 1.3, 1.4, 1.5 e 2.1 e isto é praticamente idêntico aos demais projetos, no momento em que o País deveria intensificar as atividades que com maior rapidez e economicidade levariam à instalação das unidades de produção, está justamente acontecendo o inverso. Essa situação deve ser convenientemente analisada por quem milita no Setor Mineral e pelos que planejam e dirigem a Nação. Tanto os aspectos relativos ao Desenvolvimento como à Segurança do País estão em jogo. Em termos de "microeconomia", se está perdendo um tempo precioso além dos investimentos já realizados em passado recente.

XIV - SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DO PAPEL

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início: 1974 (ano do início da primeira campanha)

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Descobrir, delimitar e avaliar novas jazidas com objetivo de suprir carências da demanda industrial nacional. Também descobrir, delimitar e avaliar jazidas melhor situadas quanto aos polos de consumo e que possam fornecer matéria-prima de maior qualidade e a custos unitários mais econômicos. Promover integrações regionais, criar mais empregos e viabilizar investimentos de maior porte para a infra-estrutura (estradas de ferro, usinas e linhas de força, portos, estradas, saneamento e drenagem de áreas). Promover condições para o aumento da produção, criando superávits exportáveis. Promover a Segurança Nacional em setores estratégicos.

TALCO

As rochas e minerais popularmente conhecidos por TALCO têm denominações petrográficas e mineralógicas específicas. O mineral magnésiano TALCO tem sempre esse nome. O silicato de alumínio hidratado, que é outro tipo de talco, é definido como PIROFILITA.

A rocha metamórfica rica em silicatos magnésianos e carbonatos de magnésio, também dita TALCO, é designada ESTEATITO, PEDRA SABÃO, SAPONITO e de outros termos regionais.

Após a lavra, o talco bruto é submetido ao trata -

mento para adquirir especificações requeridas pelas diversas indústrias onde é empregado. Essas especificações, obtidas no tratamento, complementam a gama de propriedades possuídas pelo talco bruto para que ele seja enquadrado nos padrões exigidos pelos vários setores de consumo. Os tipos finais de talco tratado variam de nomenclatura de usina para usina, mesmo dentro de um País. No Brasil, não é raro os compradores de talco usarem diversos termos para designar um só produto final de tratamento.

As indústrias de papel consomem grande quantidade de talco para proporcionar elevada retenção e suficiente opacidade ao produto, por um baixo custo.

Para que o talco seja aceito no fabrico de papel, o seu teor em CaCO_3 , nunca deve exceder 4%. Os óxidos de ferro presentes são aceitáveis até uma quantidade de 2%.

Na confecção de papéis de boa qualidade é usado somente talco branco, 99% passando na peneira de 325 mesh, livre de micas e de CaCO_3 , com um teor de óxidos de ferro menor que 11%.

Para papéis de cobertura de paredes pode ser aceito talco de cor mais intensa.

BARITA

A barita é um sulfato de bário, teoricamente composto de 65,7% de monóxido de bário (BaO) ou 58,8% de bário (Ba) e 34,3% de trióxido de enxofre. Cristaliza-se no sistema ortorrômbico, classe bipiramidal-rômbica, apresentando clivagem perfeita 001 e menos perfeita 210. Apresenta-se com brilho vítreo, com dureza, normalmente, 3-3,5 e densidade de 4,3 a 4,6. Sua

cor pode variar desde o branco até o rosa podendo ser manchado pelo óxido de ferro ou matéria carbonácea.

Ocorre nas formas "dura" e "mole" sendo esta última preferida quando o material deve ser finamente moído.

A barita moída é também usada como carga inerte na fabricação de pneumáticos, tintas e plásticos e ainda como reagente em sistema Barvois de lavagem de carvão.

Por ser resistente às radiações de Raio-X e Gama utiliza-se barita moída para a preparação de concreto de alta densidade para revestimento de ambientes que envolvem radiações atômicas.

As indústrias de vidros requerem barita cujo tamanho das partículas seja, normalmente, uma mistura variando de 16 a 20 mesh.

A industrialização química apresenta especificações também rigorosas. A indústria do papel vem consumindo a barita em quantidades crescentes.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Vide quadro da página seguinte.

1.4 - Trabalhos Realizados

1.4.1 - Argila

- Pesquisas pioneiras: foram executadas campanhas pioneiras de pesquisa de argila no Estado do Rio Grande do Norte no ano de 1976.

- Pesquisas de extensão: foram realizadas campanhas de extensão para prospecção de argila no litoral do Esta-

Em milhões de cruzeiros (*)

FONTE DOS RECURSOS	ANO											
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
CONVÊNIO DINPM - CPRM	-	-	-	-	1,5	2,6	44,8	65,2	62,6	20,5	4,5	-
OUTROS	-	-	-	-	-	2,2	16,5	0,1	-	-	-	-
TOTAL	-	-	-	-	1,5	4,8	61,3	65,3	62,6	20,5	4,5	-

(*) Em cruzeiros de 1981.



do do Ceará no período de 1974 a 1975.

1.4.2 - Caulim

- Pesquisas pioneiras: foram executadas campanhas pioneiras de caulim nos Estados da Bahia e Ceará no período de 1979 a 1980.

1.4.3 - Barita

- Barita

- Pesquisas pioneiras: foram executadas campanhas pioneiras de barita na região de Monte Alegre-Alequer no Estado do Pará.

- Pesquisas de extensão: foram executadas campanhas de extensão para barita nos Estados de Minas Gerais e Bahia no período de 1975 a 1980.

1.5 - Resultados Alcançados

1.5.1 - Argila

Avaliação preliminar dos depósitos de argila nos Estados do Rio Grande do Norte e Ceará, necessitando campanhas de extensão para determinar áreas prioritárias.

No litoral do Estado do Ceará foram identificados cinco depósitos contendo 1.750.000 m³ de argila utilizáveis na fabricação de tijolos de alvenaria e telhas.

1.5.2 - Caulim

Foram encontradas ocorrências de caulim no sul do Ceará e no Estado da Bahia, necessitando campanhas de extensão para seleção de áreas prioritárias.

1.5.3 - Barita

Cadastradas algumas ocorrências de barita na região de Monte Alegre - Alenquer no Estado do Pará, necessitando programas de campanhas de extensão para descobertas promissoras.

Foram efetuadas campanhas para prospecção de barita numa área de 540 km² a SW de Salvador, BA obtendo-se uma reserva de 1.000.000 t de barita, atualmente em exploração.

No Estado de Minas Gerais, as sondagens efetuadas confirmaram a presença de Barita. No entanto, adicionais pesquisas de extensão são necessárias para avaliar essas ocorrências.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e sua Importância Econômica

A importância econômica desta programação é demonstrada na breve análise realizada no item 1.2 quanto ao uso e utilidade dos minérios pertencentes a esta classe. Realmente nada há a acrescentar sobre a importância da Indústria do Papel no País.

Os trabalhos de pesquisa mineral específica para a descoberta, delimitação, detalhamento e avaliação de minerais que atendam a demanda nacional desta matéria-prima devem ser considerados importantes. Como também pode ser verificado no item 1.4 (Trabalhos Realizados) as campanhas desenvolvidas desde 1974, em todo o Território Nacional, somente atingiram a fase de pesquisa pioneira. Falta, desta maneira, dar maior ênfase às fases que evolutivamente sucedem o que foi realizado, isto é, as fases de pesquisa de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e finalmente estudos de pré-viabilidade dos corpos de minérios

localizados. Somente assim se atingirão as metas almeçadas, que basicamente objetivam atender eficaz e economicamente à Indústria do Papel Nacional e exportar o excesso de produção.

É realmente importante verificar a redução ocorrida na pesquisa mineral específica dos minérios da Indústria do Papel. De um nível de aproximadamente Cr\$ 65 milhões, ocorrido em 1977, chega-se, em 1981, a menos de Cr\$ 1 milhão investidos.

2.2 - Prioridade do Projeto

Não há necessidade de tecer maiores considerações sobre a prioridade da Indústria do Papel na Economia Nacional. As exportações dos excedentes estão dentro da prioridade máxima do governo. Ressalte-se a indispensabilidade dos investimentos em pesquisa mineral específica deste setor voltarem no mínimo aos níveis ocorridos em 1977. Concluídas, em sua maior parte, a etapa de levantamento geológico regional básico do Brasil e muitas das pesquisas pioneiras, seria uma política verdadeiramente inteligente não perder os investimentos realizados no passado e os conhecimentos complementares que realmente transformam os recursos em produção efetiva.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Itens e Fases a Serem Realizados no Período 82-85

Em julho de 1981, época da elaboração deste trabalho, a CPRM não tinha elementos para apresentar a programação do presente projeto, no período 1982-1985. A fração mais ponderável dos recursos utilizados pela CPRM em seus trabalhos, agrupados neste documento, como "Geologia Econômica e Racionalização de Lavras (Garimpos de ouro)", são originadas através da sistemática definida pelo Decreto-Lei 764 (de 15.08.69) e, mais especi

ficamente, através do Convênio DIPM/CPRM, com interveniência do MEE. Nesta data sabe-se de uma proposição do DIPM para uma programação global, isto é, para todos os setores, para 1982, não havendo confirmação sobre a manutenção e/ou aprovação da mesma.

Do mesmo modo, pouco se sabe de programação de outras entidades com quem a CPRM executa trabalhos de Pesquisa Mineral (Governos Estaduais, Empresas Públicas, etc).

Os investimentos "próprios" da CPRM, estão explicitados principalmente em outro ANEXO ("pesquisas próprias" em áreas requeridas).

Outros investimentos da CPRM, inclusive com parte das fontes a definir, constam total ou parcialmente nos itens I, XVII, XVIII e XX deste ANEXO.

Face ao exposto, a CPRM não tem elementos para apresentar a programação das fases, para o período 1982-1985, tanto deste projeto como dos que estão identificados de II a XVI.

3.2 - Gastos de 1982-1985, Ano a Ano

Tendo em vista os fatos referidos em 3.1, também não há condições para apresentar o cronograma financeiro deste projeto, ano a ano.

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos e Adiamentos

Os investimentos destinados a Pesquisa Mineral nos últimos anos e principalmente nos últimos dois, estão sofrendo queda brusca. Este projeto não foge a este perigoso padrão, conforme pode ser verificado no item 1.3.

A queda comprovada dos investimentos pode ser analisada como sendo bastante grave. Em todos os países de grande extensão territorial e vocação mineral, como o Brasil, os grandes investimentos de Geologia Básica (mapeamento geológico regional sistemático) devem ser seguidos por investimentos maiores e mais específicos em áreas selecionadas, onde se deve executar trabalhos de Geologia Econômica (Pesquisa Mineral) em diversas fases sucessivas, com investimentos crescentes. Maior número de "prospectos" devem ser estudados nas fases preliminares de "estudos previsionais" e "pesquisa pioneira". Essas fases selecionarão os "prospectos" onde se deve continuar os investimentos em "pesquisa de pré-desenvolvimento". Esta última selecionará os poucos "prospectos" restantes, que passaram com sucesso pelas fases precedentes e que, por fim, receberão os investimentos mais significativos das fases de "pesquisa de desenvolvimento" e "estudos de pré-viabilidade de engenharia de Minas".

Esta sistemática lógica, econômica e comprovadamente de sucesso, cria condições para que o país que a aplique chegue rapidamente a montar uma Indústria de Mineração eficiente e qualificada. Conforme foi verificado nos itens 1.3, 1.4, 1.5 e 2.1 e isto é praticamente idêntico aos demais projetos, no momento em que o País deveria intensificar as atividades que com maior rapidez e economicidade levariam à instalação das unidades de produção, está justamente acontecendo o inverso. Essa situação deve ser convenientemente analisada por quem milita no Setor Mineral e pelos que planejam e dirigem a Nação. Tanto os aspectos relativos ao Desenvolvimento como à Segurança do País estão em jogo. Em termos de "microeconomia", se está perdendo um tempo precioso além dos investimentos já realizados em passado recente.

XV - SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DE DEFENSIVOS

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início: (ano do início da primeira campanha)

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Descobrir, delimitar e avaliar novas jazidas com objetivo de suprir carências da demanda industrial nacional. Também descobrir, delimitar e avaliar jazidas melhor situadas quanto aos polos de consumo e que possam fornecer matéria-prima de maior qualidade e a custos unitários mais econômicos. Promover integrações regionais, criar mais empregos e viabilizar investimentos de maior porte para a infra-estrutura (estradas de ferro, usinas e linhas de força, portos, estradas, saneamento e drenagem de áreas). Promover condições para o aumento da produção, criando superávits exportáveis. Promover a Segurança Nacional em setores estratégicos.

ARSÊNIO

O arsênio (ou arsênico) é um semimetal cinzento, mole, tóxico e de volatilidade elevada. Sua principal aplicação está na indústria de inseticidas, tintas preservativas de madeiras, esmaltes e em algumas ligas, principalmente, associado ao chumbo.

Os principais minerais são a arsenopirita (FeAsS , 46% de As), a löllingita (FeAs_2 , 73% de As), o ouro-pigmento (As_2S_3 , 61% de As) e o realgar (AsS , 69% de As).

A gênese do minério é variada, podendo ocorrer em filões ou concentrações dispersas de origem hidrotermal, pegma-

títica, pneumatolítica, vulcânica, metamórfica (metamorfismo de contato) ou mesmo por processos secundários (ouro-pigmento, re algar).

A quase totalidade do arsênio é obtida a partir de gases resultantes da ustulação de minérios de cobre, de ouro, de zinco, de chumbo e de níquel que contenham sulfetos, sulfoarsenietos e sulfoantimonietos complexos portadores do metal. O ar sênio é recuperado sob a forma de anidrido arsenioso (arsênio branco) em câmaras de sublimação.

MERCÚRIO

O mercúrio é um metal de peso específico elevado, branco, que se apresenta em estado líquido à temperatura normal. Exibe ponto de fusão de -39°C e ponto de ebulição de 360°C . Mostra-se inalterável ao ar e liga-se facilmente a outros metais formando amálgamas.

É utilizado nas indústrias elétrica e farmacêutica, assim como na construção de aparelhos científicos e elétrodos para a obtenção de cloro e soda. Na indústria química é utilizado como catalisador e na mineração para a extração de ouro e prata. Tem emprego como pigmento e como defensivo.

O principal mineral de minério é o cinábrio (HgS , 86% de Hg), se bem que também ocorra em estado nativo. De menor importância são a hermesita ($\text{Cu}_2\text{Hg}_3\text{Sb}_2\text{S}_3$, 17% de Hg) e a calomelita (HgCl_2 , 75% de Hg).

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Vide quadro da página seguinte.

1.4 - Trabalhos Realizados

Lamentavelmente, desde sua criação, em 1970 até a presente data, não foram realizadas campanhas de pesquisa de substâncias destinadas à indústria de defensivos, devido à inexistência de recursos financeiros para tal finalidade.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e sua Importância Econômica

A importância econômica de uma futura programação é demonstrada na breve análise realizada no item 1.2 quanto ao uso e utilidade dos minérios pertencentes a esta classe. Realmente nada há a acrescentar sobre a importância da Indústria de Defensivos Agropecuários no País.

Os trabalhos de pesquisa mineral específica para a descoberta, delimitação, detalhamento e avaliação de minerais que atendam a demanda nacional desta matéria-prima devem ser considerados importantes. Como também pode ser verificado no item 1.4 (Trabalhos Realizados) não foram desenvolvidas campanhas desde 1970, em todo o Território Nacional. Somente foram efetuados estudos previsionais de escritório.

2.2 - Prioridade do Projeto

Não há necessidade de tecer maiores considerações sobre a prioridade da Indústria de Defensivos Agropecuários na Economia Nacional. Ressalte-se a indispensabilidade dos investimentos em pesquisa mineral específica deste setor voltarem a ser efetuados, sob pena de permanecer eternamente a dependência do exterior, principalmente quanto ao mercúrio.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Itens e Fases a Serem Realizados no Período 82-85

Em julho de 1981, época da elaboração deste trabalho, a CPRM não tinha elementos para apresentar a programação do presente projeto, no período 1982-1985. A fração mais ponderável dos recursos utilizados pela CPRM em seus trabalhos, agrupados neste documento, como "Geologia Econômica e Racionalização de Lavras (Garimpos de ouro)", são originadas através da sistemática definida pelo Decreto-Lei 764 (de 15.08.69) e, mais especificamente, através do Convênio DIRM/CPRM, com interveniência do MME. Nesta data sabe-se de uma proposição do DIRM para uma programação global, isto é, para todos os setores, para 1982, não havendo confirmação sobre a manutenção e/ou aprovação da mesma.

Do mesmo modo, pouco se sabe de programação de outras entidades com quem a CPRM executa trabalhos de Pesquisa Mineral (Governos Estaduais, Empresas Públicas, etc).

Os investimentos "próprios" da CPRM, estão explicitados principalmente em outro ANEXO ("pesquisas próprias" em áreas requeridas).

Outros investimentos da CPRM, inclusive com parte das fontes a definir, constam total ou parcialmente nos itens I, XVII, XVIII e XX deste ANEXO.

Face ao exposto, a CPRM não tem elementos para apresentar a programação das fases, para o período 1982-1985, tanto deste projeto como dos que estão identificados de II a XVI.

3.2 - Gastos de 1982-1985, Ano a Ano

Tendo em vista os fatos referidos em 3.1, também não há condições para apresentar o cronograma financeiro deste projeto, ano a ano.

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos e Adiantamentos

Os investimentos destinados a Pesquisa Mineral nos últimos anos e principalmente nos últimos dois, estão sofrendo queda brusca. Este projeto não foge a este perigoso padrão, conforme pode ser verificado no item 1.3.

A queda comprovada dos investimentos pode ser analisada como sendo bastante grave. Em todos os países de grande extensão territorial e vocação mineral, como o Brasil, os grandes investimentos de geologia Básica (mapeamento geológico regional sistemático) devem ser seguidos por investimentos maiores e mais específicos em áreas selecionadas, onde se deve executar trabalhos de Geologia Econômica (Pesquisa Mineral) em diversas fases sucessivas, com investimentos crescentes. Maior número de "prospectos" devem ser estudados nas fases preliminares de "estudos previsionais" e "pesquisa pioneira". Essas fases selecionarão os "prospectos" onde se deve continuar os investimentos em "pesquisa de pré-desenvolvimento". Esta última selecionará os poucos "prospectos" restantes, que passaram com sucesso pelas fases precedentes e que, por fim, receberão os investimentos mais significativos das fases de "pesquisa de desenvolvimento" e "estudos de pré-viabilidade de engenharia de Minas".

Esta sistemática lógica, econômica e comprovadamente de sucesso, cria condições para que o país que a aplique chegue rapidamente a montar uma Indústria de Mineração eficiente e qualificada. Conforme foi verificado nos itens 1.3, 1.4,



CPRM

1.5 e 2.1 e isto é praticamente idêntico aos demais projetos, no momento em que o País deveria intensificar as atividades que com maior rapidez e economicidade levariam à instalação das unidades de produção, está justamente acontecendo o inverso. Essa situação deve ser convenientemente analisada por quem milita no Setor Mineral e pelos que planejam e dirigem a Nação. Tanto os aspectos relativos ao Desenvolvimento como à Segurança do País estão em jogo. Em termos de "microeconomia", se está perdendo um tempo precioso além dos investimentos já realizados em passado recente.

XVI - ÁGUA SUBTERRÂNEA

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início: 1973 (ano do início da primeira campanha)

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

São três os objetivos principais dos projetos.

1.2.1 - captação de águas subterrâneas: abastecimento nas regiões do "perímetro das secas", construção de furos para captação de águas subterrâneas a ser utilizadas em agropecuária e abastecimento de núcleos habitacionais e pequenos centros urbanos. Para outras áreas do País, abastecimentos de grandes cidades, a fim de contornar os inconvenientes decorrentes da poluição dos cursos d'água que vêm sendo atualmente utilizados neste abastecimento.

1.2.2 - realizar os inventários hidrogeológicos tendo em vista avaliar as reservas em água subterrânea, existentes em uma dada região, visando dotá-la de elementos hidrogeológicos básicos, indispensáveis como suporte a qualquer programa integrado de desenvolvimento.

1.2.3 - confecção do Mapa Hidrogeológico do Brasil na escala 1:2.500.000, visando dotar o País de um mapa-síntese de hidrogeologia no qual estejam representados os atuais conhecimentos das condições hídricas subterrâneas, em âmbito nacional. O Projeto deverá integrar o "Mapa Hidrogeológico da América do Sul", sob os auspícios da UNESCO, devendo oferecer uma visão global dos recursos hídricos do sub-solo brasileiro, do seu comportamento e da sua potencialidade.

ÁGUA

A água além de entrar na composição de alguns minerais, constitui grande parte dos organismos vivos, forma os oceanos e mares, os lagos e rios e se acha no sub-solo impregnando camadas porosas e deslocando-se através delas e das fissuras nas rochas impermeáveis.

Segundo Cyril Fox, o modo por que se acha distribuída a água no mundo e as respectivas quantidades são os seguintes:

	km ³
Água dos rios	208
Água nas argilas e lateritos	416
Água infiltrada no solo arável	5.480
Água na atmosfera	15.000
Água nos lagos	208.000
Água como gelo e neve	3.330.000
Água infiltrada nas rochas	4.500.000
Água dos oceanos e mares	<u>1.250.000.000</u>
TOTAL	1.258.029.104

Esse quadro mostra que os oceanos encerram cerca de 99% da água disponível na terra, infelizmente imprestável para a maior parte dos usos, pelos sais que têm em dissolução.

A água infiltrada no solo representa a maior disponibilidade de água doce para uso do homem; a seguir, vem a água congelada nas altas montanhas e nas regiões glaciais.

ÁGUA SUBTERRÂNEA

A água doce armazenada no sub-solo tem origem nas

precipitações atmosféricas. Considera-se que um terço da água das chuvas caídas corre na superfície do solo em direção aos rios, lagos e mares; um terço é evaporado, voltando novamente para a atmosfera; e um terço é infiltrado no solo, indo constituir os reservatórios de água subterrânea.

Quando penetra nas camadas superficiais do solo, a água, em parte, adere às partículas de argila e areia, oferecendo resistência à ação da gravidade, até atingir certa quantidade que é característica de cada tipo de solo. Outra parte vai descendo até acumular-se em camadas porosas que constituem os reservatórios d'água subterrânea.

1.3 - Gastos Realizados

Vide quadro a seguir

1.4 - Trabalhos Realizados

1.4.1 - Pesquisas Hidrogeológicas

Pesquisas pioneiras: Entre 1973 e 1981 foram realizadas oito campanhas pioneiras de pesquisa hidrogeológica nos Estados do Ceará, Bahia, Minas Gerais, Rio Grande do Norte, Espírito Santo, Maranhão, Pará, Goiás, Mato Grosso e Pernambuco. Como parte dessas campanhas foram executadas 108 poços profundos para captação de água subterrânea potável destinada tanto ao abastecimento da população, como à avaliação de aquíferos. Foram feitos inventários hidrogeológicos na fronteira sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, Norte e Centro: de Minas Gerais, Espírito Santo, Piauí, Bahia e Bacia Sedimentar do Parnaíba, totalizando uma área inventariada de 704.600 km².

Foram realizadas campanhas específicas, tais como o Estudo Hidrogeológico da Região Termal de Caldas Novas e um estudo visando o estabelecimento das diretrizes para orientação

XVI - ÁGUA SUBTERRÂNEA

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Em milhões de cruzeiros (*)

FONTE DOS RECURSOS	ANO											
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
CONVÊNIO DNPM - CPRM	-	-	-	3,0	6,0	87,0	262,5	221,0	159,5	175,0	73,0	22,0
OUTROS	-	-	-	-	-	23,0	60,0	-	11,0	21	5,0	-
GOV. ESTADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,0	7,0
C.V.R.D.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	-	-	-	3,0	6,0	110,0	322,5	221,0	170,5	196,0	91,0	29,0

(*) Em cruzeiros de 1981.



da futura exploração do aquífero de Beribe (Pernambuco).

1.4.2 - Mapa Hidrogeológico do Brasil

Pesquisas pioneiras: No decorrer dos anos que medeiam entre 1976 e 1981 foram coletados, analisados e processados em computador eletrônico, dados de Hidrogeologia, Hidrologia e Climatológicos de todo o Brasil. Esses dados foram utilizados para elaborar o Mapa Hidrogeológico do Brasil, na escala de 1:2.500.000.

1.5 - Resultados Alcançados

1.5.1 - Pesquisas Hidrogeológicas

- Obteve-se a avaliação qualitativa e/ou quantitativa de inúmeros aquíferos distribuídos nos estados do Ceará, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Maranhão, Pará, Goiás, Mato Grosso e Pernambuco. As informações contidas no cadastro desses dados bem como nos correspondentes mapas hidrogeológicos, são indispensáveis ao planejamento do abastecimento de água potável para a população local. Os 108 poços profundos executados para captação de água potável, com uma vazão total de 2.450 m³/h encontram-se em produção, e muitos mais estão programados para serem executados ainda no decorrer deste ano de 1981.

1.5.2 - Mapa Hidrogeológico do Brasil

- Foi produzido o Mapa Hidrogeológico do Brasil, na escala de 1:2.500.000, o qual apresenta as características principais das grandes unidades hidrogeológicas do País sendo, portanto, um documento de consulta para o engenheiro, geólogo, agrônomo, economista, professor, político e administrador, e indispensável aos profissionais responsáveis pelo planejamento de pesquisas para o aproveitamento e conservação de recursos naturais.

O mapa em pauta é a contribuição do Brasil para o Mapa Hidrogeológico da América do Sul, sob a égide da UNESCO, no âmbito do Programa Hidrogeológico Internacional.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Vide item 1.5

2.2 - Prioridade do Projeto: Apesar do enorme esforço desenvolvido no País pela SUDENE, DNOCS e outras entidades, federais e estaduais, com o fim de equipar as diversas regiões com pontos de águas suficientes, continuam a fazer-se sentir, com especial incidência no Nordeste do País, os efeitos catastróficos das secas, com gravíssimos prejuízos socio-econômicos em algumas áreas daquela região.

Em consequência, considera-se prioritária a execução integrada dos estudos hidrogeológicos e a construção de obras que permitam a obtenção de recursos hídricos, objetivando debelar, os pelo menos minimizar este grave problema de perniciosos efeitos socio-econômicos.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Itens e Fases a Serem Realizados no Período 82-85

Em julho de 1981, época da elaboração deste trabalho, a CPRM não tinha elementos para apresentar a programação do presente projeto, no período 1982-1985. A fração mais ponderável dos recursos utilizados pela CPRM em seus trabalhos, agrupados neste documento, como "Geologia Econômica e Racionalização de Lavras (Garimpos de ouro)", são originadas através da sistemática definida pelo Decreto-Lei 764 (de 15.08.69) e, mais especificamente, através do Convênio DNPM/CPRM, com interveniência

do M.E. Nesta data sabe-se de uma proposição do DIRM para uma programação global, isto é, para todos os setores, para 1982, não havendo confirmação sobre a manutenção e/ou aprovação da mesma.

Do mesmo modo, pouco se sabe de programação de outras entidades com quem a CPRM executa trabalhos de Pesquisa Mineral (Governos Estaduais, Empresas Públicas, etc).

Os investimentos "próprios" da CPRM, estão explicitados principalmente em outro ANEXO ("pesquisas próprias" em áreas requeridas).

Outros investimentos da CPRM, inclusive com parte das fontes a definir, constam total ou parcialmente nos itens I, XVII, XVIII e XX deste ANEXO.

Face ao exposto, a CPRM não tem elementos para apresentar a programação das fases, para o período 1982-1985, tanto deste projeto como dos que estão identificados de II a XVI.

3.2 - Gastos de 1982-1985, Ano a Ano

Tendo em vista os fatos referidos em 3.1, também não há condições para apresentar o cronograma financeiro deste projeto, ano a ano.

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos e Adiantamentos

Os investimentos destinados a Pesquisa Mineral nos últimos anos e principalmente nos últimos dois, estão sofrendo queda brusca. Este projeto não foge a este perigoso padrão, conforme pode ser verificado no item 1.3.

A queda comprovada dos investimentos pode ser

analisada como sendo bastante grave. Em todos os países de gran de extensão territorial e vocação mineral, como o Brasil, os grandes investimentos de geologia Básica (mapeamento geológico regional sistemático) devem ser seguidos por investimentos maio res e mais específicos em áreas selecionadas, onde se deve exe cutar trabalhos de Geologia Econômica (Pesquisa Mineral) em diversas fases sucessivas, com investimentos crescentes. Maior número de "prospectos" devem ser estudados nas fases prelini nares de "estudos previsionais" e "pesquisa pioneira". Essas fa ses selecionarão os "prospectos" onde se deve continuar os in vestimentos em "pesquisa de pré-desenvolvimento". Esta última selecionará os poucos "prospectos" restantes, que passaram com sucesso pelas fases precedentes e que, por fim, receberão os investimentos mais significativos das fases de "pesquisa de de senvolvimento" e "estudos de pré-viabilidade de engenharia de Minas".

Esta sistemática lógica, econômica e comprovada mente de sucesso, cria condições para que o país que a aplique chegue rapidamente a montar uma Indústria de Mineração eficien te e qualificada. Conforme foi verificado nos itens 1.3, 1.4, 1.5 e 2.1 e isto é praticamente idêntico aos demais projetos, no momento em que o País deveria intensificar as atividades que com maior rapidez e economicidade levariam à instalação das unida des de produção, está justamente acontecendo o inverso. Essa situação deve ser convenientemente analisada por quem milita no Setor Mineral e pelos que planejam e dirigem a Nação. Tanto os aspectos relativos ao Desenvolvimento como à Segurança do País estão em jogo. Em termos de "microeconomia", se está perdendo um tempo precioso além dos investimentos já realizados em passa do recente.

XVII - ESTUDOS PREVISIONAIS

A - Seleção de Áreas (CPRM)

1 - Histórico

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM mapeou ao longo de seus dez anos de atividades aproximadamente 3.500.000 km² do território brasileiro correspondendo a cerca de 40% de toda sua superfície. Além destes trabalhos de levantamento regional sistemático foram desenvolvidas centenas de campanhas específicas para o estudo e delimitação do potencial mineral em todo o País.

O acervo de conhecimentos obtidos através desse longo deste trabalho trouxe, também, em sua esteira, importantes informações preliminares sobre jazimentos minerais. No entanto, esses informes relativos a jazimentos minerais nunca foram tratados de uma forma sistemática de modo a se obter, deles, subsídios capazes de orientar o planejamento da pesquisa e exploração mineral.

Considerando a necessidade da CPRM de investir na pesquisa e exploração mineral com um mínimo de risco e em áreas as mais promissoras possível, houve por bem criar, a partir do segundo semestre de 1979, o Projeto Seleção de Áreas, aspecto dos Estudos Previsionais para Planejamento da Pesquisa e Exploração Mineral, sempre tendo em vista a descoberta de novas riquezas minerais prioritárias.

Tais estudos desenvolvidos pela CPRM são imprescindíveis pois constituem-se na primeira etapa da pesquisa mineral. Como esse princípio de seleção de áreas se está otimizando os investimentos, na medida em que o risco é calculado (e sempre o menor possível) e a probabilidade de sucesso, é, de antemão, estimada, para os múltiplos prospectos estudados.

Trata-se portanto de um Projeto Prioritário para a CPRM e mesmo para o País visto ser ele o principal responsável pela geração de novas jazidas minerais.

1.1 - Data de início: segundo semestre de 1979

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Os objetivos deste projeto são essencialmente práticos na medida em que têm por finalidade determinar e selecionar áreas potencialmente mineralizadas para pesquisa mineral e exploração.

As justificativas são basicamente econômicas e residem nos seguintes princípios:

- a) - otimização dos investimentos na pesquisa mineral pela CPRM;
- b) - planejamento para pesquisa mineral nas áreas mais promissoras do ponto de vista técnico, e mais viáveis do ponto de vista econômico;
- c) - diminuição do risco e avaliação do sucesso do empreendimento da pesquisa mineral.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Os gastos da CPRM com o Programa Seleção de Áreas têm sido os seguintes: (*)

1979 - Cr\$ 81.995.000,00

1980 - Cr\$ 99.352.000,00

1981 - Cr\$ 51.262.000,00

(*) Valores atualizados para Cr\$ de 1981 (IGP)

1.4 - Trabalhos Realizados

Os trabalhos do Programa Seleção de Áreas constam de três etapas: 1) Integração de dados; 2) Pré-Pesquisa e, 3) Pesquisa detalhada. A última etapa é relatada no capítulo relativo às Pesquisas Próprias da CPRM.

Durante os anos de 1979/80 foram executados os seguintes Projetos dentro do Programa SELEÇÃO DE ÁREAS:

a) - Para Minerais Combustíveis Fósseis Sólidos



Substância	Região	Estado	Resultados Obtidos
<u>CARVÃO</u>	Laranjal Paulista-Cerquilha	SP	Requeridas 9 áreas para pesquisa
	Monte-Mór	SP	Requeridas 5 áreas para pesquisa
	Aplaiá-Cuaçu	SP	Requeridas 16 áreas para pesquisa
	Teixeira Soares	PR	Requeridas 25 áreas para pesquisa
	Figueira	PR	requeridas 12 áreas para pesquisa
	São Sepê	RS	Selecionadas 9 áreas para pesquisa
	Durasnal	RS	Selecionadas 32 áreas para requerimento de pesquisa
	S. Gabriel	RS	Selecionadas 9 áreas para requerimento de pesquisa
	S. Sepê - S. Gabriel	RS	Selecionadas 76 áreas para requerimento de pesquisa
	Dom Pedrito	RS	Selecionadas 13 áreas para requerimento de pesquisa
	Herval	RS	Selecionadas 3 áreas para requerimento de pesquisa
	Hulha Negra - Bagé	RS	Selecionadas 9 áreas para requerimento de pesquisa
	Pimenta Bueno	RO	Indicadas 5 áreas para pesquisa
	Araranguá	RS	Requeridas 8 áreas para pesquisa junto a plataforma continental
	Juruena-Teles Pires	PA	Proposto o requerimento de 1 área para pesquisa
Maués-Tupinambá	AM	Selecionadas 20 áreas para requerimento de pesquisa, detectadas 45 ocorrências de turfa, com espessura média de 2,00 m e estimada uma reserva geológica de 240 milhões de toneladas	
Irerê-Curuá	PA	Requeridas 3 áreas para pesquisa	
Centro-sul da Bacia do Parnaíba	PI	Selecionados 2 blocos de áreas para requerimento de pesquisa.	
<u>TURFA</u>	Baixo Rio Negro	AM	Registradas 10 ocorrências de turfa. Recomendado o deslocamento das 3 áreas requeridas, localizadas na margem direita do rio Negro para a margem esquerda do mesmo rio.
	Baixo S. Francisco	SE	As ocorrências de turfas alcançam espessuras de 5,20 m, com poder calorífico de 2.200 Kcal/kg até 4.700 Kcal/kg. Estimada uma reserva geológica de turfa de 5.140.000 t. Requerida uma área para pesquisa próxima de Neópolis.
	Taubaté-Tremembé-Resende	SP-RJ	A espessura média da turfa é de 3,14 m e o poder calorífico máximo é de 4.815 Kcal. A melhor área é a de S. José dos Campos com espessura mínima de turfa de 5,00 m. Requeridas 25 áreas para pesquisa.
	Delta Rio Doce-Vale do Jucu	ES	A espessura da camada de turfa vai de 0,80 m a mais de 2,10 m, com poder calorífico entre 2.700 Kcal/kg a 5.400 Kcal/kg. Foram sugeridas mais 21 áreas para pesquisa em adição às 4 áreas já requeridas no decorrer da execução do projecto.
	Faixa Litorânea	SP-PR	Propostas 5 áreas para investigação preliminar.
Rios Purus e Madeira	AM	Registradas 45 ocorrências de turfa, com espessura média de 1,5 m, com poder calorífico variando de 2.000 kcal/kg a 4.700 Kcal/kg. Foram selecionadas 10 áreas favoráveis, situadas a mais próximo de Manaus.	
<u>LIGNITO</u>	Bacia de Piracicaba	SP	Registradas camadas de lignito com 0,30 m de espessura, sugerido o requerimento da área da ocorrência de Fonseca.

b) - Para Substâncias Minerais Industriais de Base (Metais Básicos não Ferrosos)

Substância	Região	Estado	Resultados Obtidos
Chumbo, Zinco e Prata	Correntina/Serra do Iruí	BA	Selecionados dois alvos, denominados Descoberta e Serra do Iruí, abrangendo sequências carbonáticas do Bambuí
Chumbo e Zinco	Central/Irecê	BA	Sugeridos 3 blocos de áreas para requerimento de pesquisa
Sulfetos Metálicos	Rio S. Marcos	MG	Sugeridas 5 áreas para requerimento de pesquisa
Sulfetos	Bacia do Amazonas	AM	Registrada a ocorrência de ouro na região do rio Amauá, ocorrências de calcário na Formação Itaituba, e valores anômalos de 60 libdênio na base da Formação Curuá
Cobre/Chumbo/Zinco	Euclides da Cunha/Serra da Borracha	BA	Sugerido o requerimento de pesquisa das ocorrências. Recomendada a elaboração de um projeto a nível de pesquisa sistemática
Cobre/Chumbo/Zinco	Borda Sul da Bacia do Parnaíba	GO/MA	Constatado que as sequências Pedra do Fogo e Motuca exibem condicionamentos para realizações de sulfetos de cobre e zinco.
Cobre/Chumbo/Zinco	Formação Codó	PI	Os folhelhos escuros apresentam condições anômalas para cobre, chumbo e zinco, nas áreas de Imperatriz e Presidente Dutra
Cobre/Chumbo/Zinco	Formação Estância	BA	Sugerido estudo mais detalhado entre São Domingos, Ribeira e Jenipapo, face à ocorrência de chumbo em metacarbonatos
Cobre	Iticiba	BA	Selecionadas 2 áreas para requerimento de pesquisa
Cobre	Formação Potí/Longã	PI	Revelados três alvos promissores para cobre/chumbo/zinco

c) - Para Substâncias Mineraias Preciosas (Metais Preciosos)

Substância	Região	Estado	Resultados Obtidos
Fosforita	Bacia do Recôncavo	BA	Identificado calcário na Formação Sabiã; sugerido o requerimento de 03 áreas para pesquisa de Calcário
Fosforita	Bacia do Parnaíba	PI	(Os trabalhos foram suspensos)
Fosforita	Bacia de Camamu	BA	Indicadas três áreas para pesquisa na Ilha da Velha Boiteba
Fosforita e Enxofre	Bacia Sergipe-Alagoas	SE/AL	Sugeridas 18 áreas para requerimento de pesquisa
Potássio e Sal Gema	Bacia do Recôncavo	BA	Selecionadas áreas para posterior requerimento de pesquisa
TRONA	Caiapônia	GO	As pequenas espessuras das ocorrências, aliadas à descontinuidade e impurezas das mesmas, não aconselham qualquer trabalho adicional
TRONA, Fosforita Enxofre	Bacia do Potiguar	RN	Aconselhado o prosseguimento da pesquisa especialmente para enxofre e sulfetos de chumbo e zinco nas sequências carbonatadas.



Em virtude da importância econômica que o ouro adquiriu desde o início da crise do petróleo, sendo, inclusive, uma das poucas substâncias minerais que teve seu valor aumentado, considerando a paridade com a do petróleo, a CPRM resolveu dar ênfase ao estudo do metal amarelo em todo Território Nacional. E, dentro do Programa de Seleção de Áreas, desenvolveu, já em fins de 1980, um amplo estudo de avaliação de nossa reserva aurífera.

A grande região aurífera do Tapajós, por sua conhecida produtividade, mereceu destaque. Os estudos sobre ela desenvolvidos conseguiram determinar pela primeira vez sua poten-cialidade.

Dos resultados obtidos os mais importantes referem-se ao dimensionamento da reserva geológica aurífera de cada rio mineralizado da região aurífera do Médio Tapajós. Foram estudados preliminarmente vinte e dois rios e determinadas para eles uma reserva geológica de aluvião aurífero de 519.350.000 m³ com uma quantidade de ouro contido da ordem de 925 t.

O subaproveitamento deste enorme potencial aurífero é evidente quando se vê que a produção oficial de ouro do Tapajós é da ordem de 3t (1980), o que corresponde a apenas 0,3% da reserva geológica.

d) - Para Pedras Preciosas

Diamantes	Gibúés	PI	Selecionadas áreas para requerimen <u>to</u> de pesquisa onde existem estruturas circulares que podem denun <u>ci</u> ar a existência de prováveis Kim <u>ber</u> litos
-----------	--------	----	---

e) - Para Substâncias Mineraias Para a Indústria de Fertilizantes e Corretivo de Solos

Substância	Região	Estado	Resultados Obtidos
Fosforita	Bacia do Recôncavo	BA	Identificado calcário na Formação Sabiã; sugerido o requerimento de 03 áreas para pesquisa de Calcário
Fosforita	Bacia do Parnaíba	PI	(Os trabalhos foram suspensos)
Fosforita	Bacia de Camamu	BA	Indicadas três áreas para pesquisa na Ilha da Velha Boiteba
Fosforita e Enxofre	Bacia Sergipe-Alagoas	SE/AL	Sugeridas 13 áreas para requerimento de pesquisa
Potássio e Sal Gema	Bacia do Recôncavo	BA	Selecionadas áreas para posterior requerimento de pesquisa
TRONA	Caiapônia	GO	As pequenas espessuras das ocorrências, aliadas à descontinuidade e impurezas das mesmas, não aconselham qualquer trabalho adicional
TRONA, Fosforita Enxofre	Bacia do Potiguar	RN	Aconselhado o prosseguimento da pesquisa especialmente para enxofre e sulfetos de chumbo e zinco nas sequências carbonatadas.



272

1.5 - Resultados Alcançados

Durante os anos de 1979/80 o Programa SELEÇÃO DE ÁREAS cumpriu com seu objetivo.

Através dos estudos e pesquisas desenvolvidos a CPRM agregou ao seu patrimônio e ao do Brasil várias áreas potencialmente mineralizadas e avaliou uma reserva potencial de turfa da ordem de 23.260.000.000 t assim distribuídas:

REGIÃO	ESTADO	RES. GEOLÓGICA (t)
Norte	AM - PA	20.000.000.000
Nordeste	RN-PE-PB	330.000.000
Sudeste	ES-RJ-SA	2.730.000.000
Sul	RS-SC	200.000.000

Os estudos e pesquisas posteriormente desenvolvidos nas turfeiras ampliaram estas reservas, principalmente na Região Nordeste.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

Em vista dos bons resultados obtidos no Programa de Seleção de Áreas na identificação de áreas mineralizadas de reconhecido valor econômico, a CPRM pretende continuar com o Programa mesmo com recursos insuficientes, visto que para 1981 estão destinados apenas Cr\$51.262.000,00 quando se necessitaria (para 1981) de Cr\$150.000.000,00. A prioridade deste projeto justifica-se pois otimiza as etapas subsequentes, isto é, elimina previamente áreas de ataque, evitando-se perda de tempo e investimentos improdutivos.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Itens da Programação 1982/1985

Para o período de 1982 - 85 o Programa Seleção de Áreas será desenvolvido em âmbito nacional visando as seguintes

273.

substâncias minerais:

- a) SUBSTÂNCIAS MINERAIS INDUSTRIAIS DE BASE (METAIS BÁSICOS NÃO FERROSOS)
 - a.1 - Cobre
 - a.2 - Chumbo
 - a.3 - Zinco
 - a.4 - Estanho

- b) SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES E CORRETIVO DE SOLOS
 - b.1 - Potássio
 - b.2 - Nitratos
 - b.3 - Fosfatos
 - b.4 - Calcário
 - b.5 - Dolomito
 - b.6 - Trona

- c) SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DE ABRASIVOS E ISOLANTES
 - c.1 - Diamante Industrial
 - c.2 - Corindon
 - c.3 - Granada
 - c.4 - Diatomito
 - c.5 - Areia Quartzosa
 - c.6 - Vermiculita
 - c.7 - Moscovita

- d) SUBSTÂNCIAS MINERAIS PRECIOSAS (METAIS PRECIOSOS)
 - d.1 - Ouro
 - d.2 - Prata
 - d.3 - Platina
 - d.4 - Paládio

- e) PEDRAS PRECIOSAS E SEMI-PRECIOSAS PARA A INDÚSTRIA DE JOALHERIA
 - e.1 - Diamante
 - e.2 - Esmeralda
 - e.3 - Água Marinha
 - e.4 - Topázio Imperial
 - e.5 - Crisoberilo (Olho de Gato)
 - e.6 - Opala
 - e.7 - Ametista
 - e.8 - Topázio do Rio Grande
 - e.9 - Turmalina
 - e.10- Brazilianita

- f) SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A SIDERURGIA E INDÚSTRIA DO AÇO
 - f.1 - Manganês
 - f.2 - Cromo
 - f.3 - Tungstênio
 - f.4 - Vanádio
 - f.5 - Cobalto
 - f.6 - Níquel
 - f.7 - Nióbio
 - f.8 - Tântalo
 - f.9 - Molibdênio
 - f.10- Fluorita

- g) SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DE PAPEL
 - g.1 - Caulica
 - g.2 - Bário
 - g.3 - Argila
 - g.4 - Asbesto (Talco)

- h) SUBSTÂNCIAS MINERAIS PARA A INDÚSTRIA DE DEFENSIVOS
 - h.1 - Arsênio
 - h.2 - Mercúrio

3.2 - Gastos no Período 1982-1985

Os gastos até 1985 são os seguintes (previsão):

1982	-	Cr\$ 200.000.000,00
1983	-	250.000.000,00
1984	-	300.000.000,00
1985	-	350.000.000,00

OBS.: Fontes de recursos a definir

3.3 - Impacto de Eventuais atrasos ou Adiamiento

Dificuldades no andamento desta programação trarão a curto prazo, redução significativa dos percentuais de sucesso em torno da descoberta de novas jazidas nas muitas dezenas de programas de pesquisas próprias que a CPRM executará nos próximos anos. Sob qualquer ponto de vista, todo o investimento realizado na atividade anteriormente definida e que na CPRM é denominada Seleção de Áreas é um dos que tem melhor relação custo/definição no setor de Pesquisa Mineral.

B - METALOGENIA (CPRM)

1 - Histórico

A Metalogenia é uma ciência relativamente nova e, só muito recentemente, a partir de 1959, os geólogos e os planejadores da pesquisa e da exploração mineral começaram a utilizá-la, não somente como ciência, mas também como um formidável instrumento de trabalho técnico e de planejamento, otimizando investimento.

Embora já utilizada no Brasil desde 1970, somente agora, nos anos 80, é que se começou a usá-la de uma forma sistemática na pesquisa mineral.

1.1 - Data de Início: Jan/1981

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Este programa tem como objetivo a elaboração de mapas metalogenéticos e mapas metalogenéticos-previsionais visando a definição, a caracterização mineral-econômica e a seleção de áreas mineralizadas para pesquisa e exploração mineral. Através desses mapas seleciona-se as áreas onde a pesquisa mineral de extensão e desenvolvimento deverão ser realizadas com menores riscos e custos mais econômicos.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Os gastos para 1981, que correspondem a investimentos da CPRM, estão estimados em Cr\$362.000.000,00.

1.4 - Trabalhos Realizados

Os trabalhos estão em andamento com a execução de mapas metalogenéticos para as seguintes substâncias minerais:

a) Cobre-Chumbo-Zinco: Goiás, Pernambuco, Paraíba, Bahia, Ceará,

Paraná, São Paulo.

- b) Ouro: Pará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Goiás, Mato Grosso do Norte, Paraíba, Amazonas, Bahia, Minas Gerais, Amapá.
- c) Diamante: Mato Grosso do Norte, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Goiás.

1.5 - Resultados Alcançados

Embora os trabalhos ainda estejam em seu início, já se obteve resultados práticos na forma de novas áreas requeridas para aquelas substâncias minerais, que foram incorporadas ao patrimônio da Empresa.

Dentre os resultados mais importantes ressalta a avaliação do Potencial Aurífero do Médio Tapajós, no Estado do Pará.

Temos, hoje, quantificados em termos de reserva geológica, os aluviões auríferos de vinte e dois principais afluentes do rio Tapajós.

Tais reservas auríferas aluvionares cujo aproveitamento é fácil, podendo inclusive serem exploradas por garimpage, constituem-se numa formidável opção para emprego de uma volumosa mão-de-obra.

A experiência que adquirimos com a organização do garimpo de Serra Pelada permite-nos pensar na implantação de outros polos garimpeiros na Amazônia em outras áreas auríferas.

Os resultados de importância econômica advindos de um programa dessa natureza são vários:

- a) permitirá que se fiscalize a produção aurífera do Tapajós, evitando o descaminho ilícito do ouro;
- b) aumentará os números da produção brasileira de ouro;
- c) poderá ocupar utilmente um contingente humano de 200.000 pes

- soas, que passarão a produzir ouro para a Nação;
- d) como decorrência do efeito multiplicador da garimpagem do Tapajós, haverá um aumento substancial da demanda para a indústria de moto-bombas;
 - e) abrirá possibilidade para a implantação de polos agro-pecuários para produção de alimentos para os polos de garimpagem;
 - f) permitirá a contínua ocupação da Amazônia de forma autofi-nanciada sem investimentos perdidos pelos cofres da Nação.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

Os objetivos permanecem os mesmos iniciais. Quanto às justificativas são de duas naturezas: técnica e econômica.

A justificativa técnica reside na necessidade de se orientar a pesquisa mineral de uma forma correta, sendo a execução de mapas metalogenéticos e metalogenéticos-previsionais a metodologia mais aconselhável.

A justificativa econômica está no fato, provado e comprovado, de que a aplicação da metalogenia à pesquisa mineral conduz a sucessos maiores e diminui o risco e o insucesso. A experiência da União Soviética na utilização desta metodologia atingiu níveis de sucesso ímpares.

3 - Cronograma de Realizações

Dentro do Programa de Metalogenia Previsional da CPRM estão previstos os seguintes estudos:

- Elaboração do Mapa Metalogenético-Previsional da Folha SB-21;
- Elaboração do Mapa Metalogenético-Previsional da Folha SB-22;
- Elaboração do Mapa Metalogenético-Previsional da Folha SD-21;
- Elaboração do Mapa Metalogenético-Previsional da Folha SD-22;
- Elaboração do Mapa Metalogenético-Previsional da Folha SD-23;

- Elaboração do Mapa Metalogenético-Previsional da Folha SD-24;
- Elaboração do Mapa Metalogenético-Previsional da Folha SE-21;
- Elaboração do Mapa Metalogenético-Previsional da Folha SE-22;
- Elaboração do Mapa Metalogenético-Previsional da Folha SE-23;
- Elaboração do Mapa Metalogenético-Previsional da Região do Vale do Rio Ribeira do Iguape, compreendendo as Folhas SG-23, SG-22 (parcialmente), SF-23 (parcialmente).

Os produtos esperados deste trabalho são, essencialmente, a identificação e seleção de novas áreas mineralizadas, o que permitirá o estabelecimento de uma pesquisa mineral com pouco risco e a descoberta de novas jazidas minerais.

Em algumas áreas, nas quais o conhecimento de suas mineralizações já permite uma pesquisa mineral mais detalhada, podendo em curto prazo (de 1 a 2 anos) ser transformada em polo minerador, a CPRM tem condições de oferecer à iniciativa privada e à empresas governamentais, jazimentos de ouro, de ferro, de manganês, de grafite, de níquel, de diamante, de cobre, de chumbo e de zinco para implantação de minas ou garimpos.

São as seguintes essas áreas:

- no estado do Pará (Folhas SB-21, SB-22): ouro-ferro-manganês-cobre-chumbo-zinco na região da bacia do rio Fresco, ouro-níquel-diamante-cobre-chumbo-zinco na região de Conceição do Araguaia, Santana do Araguaia, oeste da serra do Mururé.
- no estado de Goiás (Folhas SD-21, SD-22): ouro-diamante-cobre-chumbo-zinco no centro-norte do estado.
- no estado de Mato Grosso do Norte (Folha SD-21): diamante-ouro-cobre-zinco na região de Cuiabá, Rosário de Oeste, Diamantino, Alto Paraguai.
- nos estados do Paraná e São Paulo (Folhas SG-23, SG-22): cobre



chumbo-zinco-fluorita-ouro na região do Vale do Ribeira
do Iguape.

C - INTEGRAÇÃO GEOLÓGICO-METALOGENÉTICA (CONVÊNIO DNPM/CPRM)

1. Histórico

Através do Convênio DNPM-CPRM foram executados desde 1970, levantamentos geológicos de reconhecimento, levantamentos geológicos básicos e específicos objetivando a pesquisa mineral de todo o País.

Estas atividades, que foram predominante na década de 70, possibilitaram a obtenção de um grande volume de informações geológicas, desde as mais gerais e preliminares, até algumas mais detalhadas e específicas. De um modo geral, tais levantamentos visaram o mapeamento geológico puro e simples, sem se deter com mais profundidade na avaliação econômica dos jazimentos minerais e das áreas mineralizadas. Para suprir a falta dessa avaliação dos jazimentos minerais e das áreas mineralizadas o Convênio DNPM/CPRM resolveu iniciar um programa de estudos por denominado de "Integração Geológico-Metalogenética", cujo objetivo é a preparação de Mapas Metalogenéticos Previsivos nos quais serão caracterizadas e delimitadas as áreas mineralizadas mais promissoras, além de se determinar, também, aquelas que são desaconselháveis para pesquisa e exploração mineral. O intento primordial do Convênio DNPM/CPRM ao executar tal programa é o de dar ao Setor Mineral Brasileiro as melhores áreas potencialmente mineralizadas. Tenta-se, dessa forma, tornar o risco da pesquisa mineral o menor possível e, ao mesmo tempo, mostrar áreas com as melhores e maiores oportunidades de sucesso.

1.1 - Data de Início: agosto/81

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Dotar o setor mineral brasileiro (governamental e privado) de informações e documentos básicos capazes de orientar o Planejamento, a Pesquisa e a Exploração Mineral em bases da racionalidade, da técnica e da ciência.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Estão previstos, para 1981, em Cr\$ 150.000.000,00.

1.4 - Trabalhos Realizados

Através do Projeto de Metalogenia Previsional da CPRM (item B) foram definidas, delimitadas e selecionadas as áreas que a CPRM propôs ao Convênio DNPM/CPRM.

1.5 - Resultados Alcançados

Vários contatos e reuniões técnicas entre CPRM e DNPM permitiram definir a melhor programação a desenvolver.

2. Objetivos e Justificativas Atuais

Permanecem os mesmos dos objetivos iniciais.

2.1 - Resultados Almejados e sua Importância Econômica

Os resultados pretendidos são: a) documentos (mapas) metalogenéticos previsionais que permitam o planejamento da

pesquisa e exploração mineral; b) diminuição do risco da pesquisa mineral, pelo conhecimento e determinação das áreas mineralizadas mais promissoras; c) evitar que se invista na pesquisa mineral em áreas não favoráveis; d) contribuir de modo efetivo para a descoberta de novas jazidas minerais com o investimento mínimo possível.

2.2 - Prioridade do Projeto

Este projeto, por sua importância para o planejamento da pesquisa mineral, é de altíssima prioridade.

3. Cronograma de Realizações

O cronograma com todos os itens e fases a serem realizados está em elaboração e detalhamento.

Os gastos previstos no Convênio DNPM-CPRM até 1984 são os seguintes:

1981	-	Cr\$ 150.000.000
1982	-	Cr\$ 390.000.000
1983	-	Cr\$ 390.000.000
1984	-	Cr\$ 255.000.000
1985	-	Cr\$ 255.000.000

Observação: Fontes de recursos a definir

O impacto resultante da não execução, corte de verbas ou atrasos da programação está definido no próprio arrazoado que justifica sua execução.

XVIII - ESTUDOS DE PRÉ-VIABILIDADE (CPRM)

A. CARVÃO E LINHITO

1. Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início: 1975

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Alinhada no programa energético governamental, a CPRM, de 1970, vem prestando sua contribuição com a pesquisa de carvão em áreas do sul do País, na Bacia do Rio Parnaíba e na do Rio Fresco (no Estado do Pará). Paralelamente, vem desenvolvendo a pesquisa de turfeiras com vistas às suas múltiplas aplicações, entre outras, a produção de energia.

Por pré-viabilidade de lavra entende-se "os estudos destinados à avaliação técnica qualitativa e quantitativa de um depósito descoberto, antecedendo à avaliação econômica, ou valorização, da qual resultará a definição da viabilidade de seu aproveitamento em termos econômicos.

O julgamento da economicidade de um depósito mineral implica em considerações sobre a lucratividade de sua extração, através do estabelecimento de um investimento definido, sendo analiticamente demonstrada (com base em dados reais, ou em suposições com razoável nível de certeza).

Na consciência deste fato é que se fundamenta a necessidade de, além de conhecer geologicamente o depósito, definir as vantagens de sua incorporação à economia do País. O carvão, nesse particular, já conta com uma posição assegurada pela escassez e preço cada vez menos acessível do petróleo. Na pesquisa de Carvão, o Estudo de Pré-viabilidade tem especial destaque por analisar conjuntamente as limitações técnicas, de pro

cesso, mineiras, ecológicas, de mercado e financeiras. Como resultado é selecionada a tecnologia mais adequada, o processo de lavra mais eficaz (maior produtividade e menores perdas) e, finalmente, o valor líquido da jazida.

Estudos desta natureza são efetuados, na CPRM, proporcionando valiosas elucidações, podendo ser citados:

- 1 - Elaboração do Plano de Lavra de Gipsita, pesquisada em 1975, em Itamaguari - PA;
- 2 - Elaboração do Plano de Lavra do Níquel, do Projeto Morro do Engenho;
- 3 - Estudos da Reserva de Caulim, do Projeto Rio Capim - PA;
- 4 - Estudo (parcial) do Projeto Fosfato de Patos de Minas-MG;
- 5 - Plano de Viabilidade de Lavra de Carvão, do Projeto Orleães - SC;
- 6 - Estudos de Viabilidade de Mineração de Carvão (Mineração subterrânea e a céu aberto) - Simulação; e
- 7 - Metodologia para a Avaliação Técnica e Econômica de Jazidas de Ouro.

Alguns Estudos de Pré-viabilidade dos Carvões e Linhitos, encontram-se em início de realização.

Atualmente estão sendo executados:

- 1 - Tratamento dos dados da sondagem realizada na área de Chico Lomã, no Rio Grande do Sul;
- 2 - Confeção dos mapas geológicos e perfis de sondagens; e
- 3 - Desenvolvimento de técnicas para a individualização das unidades mineiras com base na estratigrafia e tectônica regionais.

1.3 - Gastos Anuais

Em cumprimento dessas atividades foram dispendidas, anualmente, as seguintes quantias, referidas a valores corrigidos segundo o IGP, para 1981:

1975	Cr\$ 9.460.000,00
1976	Cr\$ 23.230.000,00
1977	Cr\$ 27.500.000,00
1978	Cr\$ 27.200.000,00
1979	Cr\$ 17.750.000,00
1980	Cr\$ 15.000.000,00
1981	Cr\$ 53.000.000,00 *

1.4 - Trabalhos Realizados

Já referidos no item 1.2, acima.

1.5 - Resultados Alcançados

Apesar dos estudos de pré-viabilidade de lavra estarem em sua fase inicial, pode-se já contar com uma reserva de Carvão, de boa qualidade, estimada em mais de 800 milhões de toneladas recuperáveis, em uma área apenas, com condições de exigibilidade praticamente definidas.

Constitui hoje, mais do que nunca, o Carvão, um dos insumos indispensáveis à segurança de um País, quer como agente redutor (na Siderurgia), onde a substituição é possível apenas parcialmente, quer como gerador de calor e energia. Esta proposição se torna a cada dia mais evidente, quando o mundo inteiro se debate na conquista de fontes energéticas substitutivas do petróleo.

(*) Valor orçamentado para a execução dos trabalhos em 1981. Em virtude de corte orçamentário, estima-se que os gastos deverão atingir, somente, Cr\$ 11.000.000,00.

2. Objetivos e Justificativas Atuais

O objetivo da programação é efetuar estudos preliminares de Engenharia de Minas nas jazidas da CPRM, além de simulação e preparação de anteprojetos que procurem otimizar métodos de lavra (em grandes linhas), volumes e custos unitários de produção, áreas de Unidades Mineiras, delimitação econômica de espessura de camadas, idem para profundidade, abertura de shafts e galerias, etc.

Entre muitos dos objetivos ou resultados esperados desta programação, pode-se citar a melhor delimitação das Unidades Mineiras a serem negociadas pela CPRM, valorizando-as com a elaboração de sugestões de aproveitamento ao nível de anteprojeto de lavra, quiçá, projeto de lavra.

O desenvolvimento e os estudos de aproveitamento de jazidas permitem que se definam, técnica e objetivamente, as dimensões e os limites das Unidades Mineiras que, potencialmente, existem nas enormes jazidas de Carvão controladas pela CPRM. Fornecerão ainda todos os elementos necessários para a realização de um estudo de viabilidade e implantação do empreendimento.

2.1 - Resultados Almejados e Sua Importância Eco-nômica

Espera-se, com esses estudos, evitar que sejam entregues à Iniciativa Privada Unidades Mineiras que somente serão econômicas a longo prazo, evitando-se, desta maneira, prejuízos em empreendimentos privados gravosos e mal conduzidos desde seu início. Os estudos de "aproveitamento de jazidas" também permitiriam à CPRM valorizar melhor suas jazidas através de estudos preliminares, onde se apresentariam as melhores soluções, idéias ou opções sobre a otimização das dimensões e custos de produção, alternativas de lavra de camadas diferentes simulta

neamente etc.

Com os estudos propostos pretende-se agilizar a implantação do empreendimento mineiro e assim tentar obter em tempo hábil, a produção de Carvão para atender a demanda nacional proposta pelo Ministério das Minas e Energia.

2.2 - Prioridade do Projeto

A natureza geológica dos jazimentos de Carvão é peculiar. Essas substâncias minerais ocorrem em camadas que se estendem por áreas bastante amplas, superiores mesmo a 100 km. Os estudos de pré-viabilidade representam a última etapa de uma metodologia de pesquisa que se inicia com trabalhos pioneiros, passando para a pesquisa de extensão e sucessivamente para a de pré-desenvolvimento e de desenvolvimento. Assim, após serem definidos preliminarmente áreas geográficas de menor extensão, onde as reservas e as qualificações do bem mineral melhor se caracterizam, os estudos de pré-viabilidade, embasados fundamentalmente nos aspectos inerentes à produção (lavra) do bem mineral, definem com maior exatidão as áreas caracterizadas como Unidades Mineiras, onde devem ser concentrados os investimentos necessários a implantação das minas.

Os estudos de pré-viabilidade, conforme foi explicitado, fundamentam os aspectos essenciais relacionados com a produção do Carvão, permitindo sua otimização. Essa otimização se faz através do "feed-back" previsto por esta atividade às fases que a precedem em parte, e são realizadas simultaneamente (Pesquisa de Desenvolvimento). Por outro lado, a realização desse estudo de pré-viabilidade de modo incompleto ou através de suposições, poderá levar os empreendimentos mineiros, isto é, as minas, à desastres, como por exemplo, à impossibilidade técnica de execução da lavra. Há inclusive exemplos destes problemas

Por outro lado, os custos de produção podem, inclusive, se tornar proibitivos.

Pode-se, portanto, concluir que a pré-viabilidade é essencial, sendo uma atividade das mais prioritárias na viabilização da produção de Carvão. Sendo o Carvão Mineral o substituto do óleo combustível, não há dúvidas quanto à prioridade deste projeto. Admite-se a utilização desse minério para a produção do estratégico coque siderúrgico, de termoeletricidade, de gás, na carboquímica, etc.

Os estudos de pré-viabilidade aqui citados são imprescindíveis para a viabilização das metas de produção de Carvão estabelecidas para o País, no PME, até 1985.

3. Cronograma de Realizações

O projeto será executado atendendo a uma sistemática, que tem como objetivo primordial pré-viabilizar ou mesmo viabilizar as áreas de Carvão mais estudadas, para a imediata implantação do complexo industrial, visando à produção de Carvão a curtíssimo prazo.

É um projeto em execução, coordenado para atender o objetivo preconizado, sendo necessário preparar vários estudos de pré-viabilidade simultaneamente e/ou sequencialmente para atender ao PME.

3.1 - Identificação de Itens e Fases a serem Realizadas no Período de 82/85.

Como determinado acima, o projeto em realização constitui-se de vários projetos em áreas diferentes e cada um deles abordará, em síntese, as fases seguintes:

1. Avaliação de todos os parâmetros obtidos na pesquisa geoló

gica.

2. Análise e definição dos principais aspectos geológicos e de engenharia que podem influenciar na determinação do método de lavra mais adequada ao aproveitamento industrial do bem mineral.
3. Análise e definição de todos os parâmetros de aspectos técnico-econômico-ecológicos, de infra-estrutura, de transporte e outros que poderão afetar o empreendimento.
4. Estabelecimento de alternativas preliminares, tendo em vista as metodologias de lavra.
5. Anteprojeto de lavra - simulação de situações alternativas com definição de resultados finais (total do investimento, custos unitários de produção, escala de produção, etc) tendo em vista alternativas compostas por variáveis diferentes.

3.2 - Gastos no Período de 82/85 ano a ano

A estimativa orçamentária anual, só para Carvão e Linhito é da ordem de:

1982	Cr\$220.000.000,00
1983	220.000.000,00
1984	220.000.000,00
1985	220.000.000,00

3.3 - Impacto de eventuais atrasos ou adiamentos

A maior parte dos trabalhos da CPRM no que tange ao Carvão mineral, está num período que se pode denominar de "fase do desenvolvimento de jazidas" e preparação de "estudos para seu aproveitamento industrial". Esses dois trabalhos devem

avançar simultaneamente, sob risco do atraso de um, trazer pre
juízos irreparáveis ao desenvolvimento do outro.

Os recursos financeiros da programação da pesqui
sa e desenvolvimento dos muitos jazimentos que a CPRM vem execu
tando até 1981, face aos cortes ocorridos, não permitiram que
os estudos de pré-viabilidade fossem desenvolvidos no nível de
sejado, chegando a níveis que nem podem ser considerados como
razoáveis. No cronograma 1982/85 aqui definido, estão propostos
recursos suplementares para a atividade (projeto) de estudos de
pré-viabilidade dos jazimentos de Carvão que, se assim contem
plados, permitirão um desenvolvimento desses trabalhos a níveis
mais elevados. O corte desses investimentos programados para o
período 1982/85, mesmo que de modo parcial levaria - não se po
de deixar de assim se concluir - a riscos acentuados em toda a
programação de incremento de produção de Carvão Mineral, indis
pensável à substituição do óleo combustível, prevista pelo PME.

B - TURFA E FOLHELHOS PIROBETUMINOSOS (CPRM)

1. - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início

Com a crescente demanda de energia, vêm-se formulando, quer no Brasil como em toda parte do mundo, hipóteses, as mais diversas, para a descoberta de fontes de calor que complementem as já existentes ou venham a substituir, pelo menos em parte, aquelas que vem-se tornando carentes, a exemplo do petróleo.

Com este propósito a CPRM retomou, à partir do ano de 1979, a tarefa de reativar os estudos da turfa e dos folhelhos pirobetuminosos em seus múltiplos aspectos como recursos energéticos, e da potencialidade do território pátrio nesses bens minerais. Nesse contexto, os estudos de pré-viabilidade têm importância capital.

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Os estudos programados nesses projetos foram limitados às atividades de campo, de coleta das informações, que caracterizaram a ocorrência sem que chegassem a sua qualificação econômica. E o que se pretende com o projeto de estudos de Pré-viabilidade, é exatamente complementar essas informações, tanto quanto for necessário, para definir o seu melhor e mais econômico aproveitamento, mediante a conjugação global de todas as informações obtidas.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Este projeto está orçado, aos preços de 1981, em

Cr\$ 17.000.000,00, sendo o investimento, com recursos da CPRM, após os cortes realizados, de aproximadamente Cr\$2.000.000,00.

1.4 - Trabalhos Realizados

Os Estudos de Pré-viabilidade de Lavra foram propostos recentemente como consequência dos excelentes resultados, tanto qualitativos quanto quantitativos, das pesquisas que se vêm executando.

Podendo-se estimar, já a esta altura, uma reserva em torno de 20×10^9 t "in natura" com uma recuperação possível de 20%, devendo ressaltar que nestas condições naturais do depósito, o teor de água estará entre 80 e 90%.

Considerando-a secada ao ar livre, a sua composição média é a seguinte:

Umidade, 18%; matéria volátil, 42%; carbono fixo 22%; cinza, 22%.

Como resultado deste projeto podemos citar a sistemática já estruturada para a avaliação das reservas de nossas turfeiras em que são abordados todos os passos para se chegar à sua utilização, quando não com vantagem sobre os combustíveis convencionais, pelo menos competitivamente.

1.5 - Resultados Alcançados

Uma turfeira estará qualificada segundo a substância industrialmente ativa que ela poderá fornecer, seja para fins energéticos, químicos ou agrícolas. Em qualquer dos casos a sua importância estará, contudo, mais afetada pela posição geográfica relativa aos centros de consumo, do que a maioria

de suas substitutas mais nobres. Isto se deve principalmente ao custo de transporte da matéria inerte que acompanha o conteúdo útil, sobretudo da água que participa em aproximadamente 50%, em peso, da substância bruta transportada para os centros industriais. Entretanto, a sua importância cresce ainda mais, se consideramos o fato casual de suas concentrações ocorrerem nas proximidades dos centros consumidores, distribuídos por regiões carentes de outras fontes de energia.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

A necessidade de substituir os combustíveis energéticos originários do petróleo, leva naturalmente à alternativa de se considerar a intensificação da utilização dos jazimentos de Turfa. No Brasil, a mineração de Turfa e o conhecimento dos seus depósitos são ainda incipientes, carentes de pesquisas geológicas e tecnológicas. Para uma primeira aproximação, procurar-se-á, com o estudo de viabilidade da mineração e eventual aproveitamento das Turfas do Brasil, estabelecer critérios para a seleção dos depósitos, identificação de sistemas de mineração mais apropriados, de máquinas para adequação tecnológica e arranjo de transporte.

As análises realizadas nas Turfas descobertas pela CPRM apresentam resultados físico-químicos promissores, aliados à possibilidade de grandes reservas.

O aproveitamento das reservas de Turfa como fonte alternativa de energia é uma possibilidade a curto prazo, já que sua pesquisa é relativamente simples e pouco onerosa, o mesmo acontecendo com a mineração, que é realizada a céu aberto, razão pela qual serão levantados todos os dados que estão

ou estarão disponíveis nos projetos de pesquisa. Tudo isso, contudo, somente poderá ser materializado com o início dos estudos de pré-viabilidade aqui definidos.

2.1 - Resultados Almejados e sua Importância Econômica

A CPRM vem analisando e pesquisando em profundidade o problema da Turfa energética, sem entretanto esquecer outros usos, visando essencialmente manter as vantagens finais de custo/benefício, com eficiência na produção, transporte e industrialização da matéria prima em questão, visando estabelecer opções técnicas em regiões que possuem fontes potenciais de energia ainda não exploradas, e as turfeiras brasileiras com ampla distribuição no Território Nacional e seu expressivo volume, indicam perspectivas bastante animadoras não só em termos da política nacional de substituição de petróleo importado, como também para atender aspirações da comunidade social, pelo aumento da oferta de empregos locais e de desenvolvimento regional.

2.2 - Prioridade do Projeto

A finalidade de um tal tipo de Programação (Estudos de Pré-Viabilidade) é a de iniciar-se algo de concreto e de viável em regiões cujo potencial para Carvão Mineral, inexistente ou é de possibilidade remota. Tal é o caso das Regiões Nordeste e Leste da Nação, entre outras áreas menores, encravadas no "hinterland" brasileiro. Tendo em vista o Poder Calorífico relativamente alto da Turfa brasileira, igualando ou superando os dos Carvões mais pobres Clássicos do Sul, seus teores de cinzas e de enxofre geralmente sempre mais baixos do que os destes, e sua ampla distribuição geográfica, podemos concluir que vários fatores ajudam a tornar viável aquele tipo de mate

rial como recurso energético brasileiro.

Em face do exposto acima, é essencial que sejam montados de imediato, pequenos e médios Projetos de "Lavra Experimental" da Turfa brasileira em certas áreas, previamente selecionadas, a partir de dados já conhecidos, em especial, nas regiões Sudeste, Nordeste e Norte do País. Em concomitância, seja conduzido em cada caso, um projeto correlato de aproveitamento integral da Turfa, de maneira a ser dado início à uma linha Tecnológica Nacional apropriada. Encarados como testes, tais Projetos teriam uma lista de prioridades, a começar com os aproveitamentos para fins Energéticos e Agrícola.

Tais estudos em concomitância com o estudo de pré-viabilidade, se executados com a maior urgência possível, atenderão certamente, muitas das necessidades energéticas brasileiras nessas regiões carentes de Carvão Mineral.

3 - Cronograma de Realizações

O projeto será executado atendendo a uma sistemática com vista a seu objetivo primordial de pré-viabilizar ou mesmo viabilizar as áreas de Turfa, hoje com conhecimentos já bem avançados, para a implantação imediata de uma "Lavra Experimental", visando a produção de Turfa para emprego como combustível de Termoelétricas, substituindo os derivados de Petróleo nas usinas existentes, ou com uso direto, no caso das instalações novas.

É um projeto em execução, coordenado para atender ao objetivo preconizado, sendo necessário a preparação de vários estudos de pré-viabilidade simultaneamente e/ou sequencialmente para atender parte do PME. Espera-se que a partir da "Lavra Experimental" possa-se fazer o estudo de viabilidade de to

das as turfeiras brasileiras.

3.1 - Identificação de Itens e Fases a serem Realizadas no Período 82/85

Como exposto acima, o projeto em realização compõe-se de vários projetos em áreas diferentes e cada um deles abordará em síntese as seguintes fases:

1. Avaliação de todos parâmetros obtidos na pesquisa geológica, especialmente os geológicos, hidrológicos, químicos e tecnológicos.
2. Análise e definição dos principais aspectos geológicos e de engenharia que podem influenciar na determinação do método de lavra (a céu aberto) mais adequado ao aproveitamento industrial da Turfa.
3. Análise e definição das implicações técnico-econômicas, sociais, políticas e ecológicas da região, com vista ao condicionamento que imporia à economicidade da lavra da Turfa, por um lado, e, por outro, à preservação, reparos ou recuperação da área.
4. Estabelecimento de alternativas preliminares, tendo em vista as metodologias de lavra para implantação de Lavra Experimental.
5. Análise com a finalidade de delinear uma Tecnologia Nacional para o aproveitamento de nossas turfeiras. Os equipamentos empregados nas turfeiras mundiais apresentam características peculiares, mas propõe-se verificar a possibilidade, na "Lavra Experimental", de uso de equipamentos disponíveis no mercado brasileiro, ainda que não específicos mas susceptíveis de adaptações, ao

trabalho de aproveitamento da Turfa, bem como alguns equipamentos empregados na Construção Civil e na Agricultura.

6. Anteprojeto de "Lavra Experimental" - simulação de situações com definição de resultados finais (escala de produção, custos unitários, custos totais de empreendimento, etc.). A partir da Lavra Experimental chegar ao Projeto de Lavra.

3.2 - Gastos no Período 82/85 Ano a Ano

A estimativa orçamentária anual, só para Turfa e Folhelhos Pirobetuminosos é da ordem de (*):

1982	Cr\$ 40.000.000,00
1983	Cr\$ 40.000.000,00
1984	Cr\$ 40.000.000,00
1985	Cr\$ 40.000.000,00

(*) Fonte de recursos a definir.

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos ou Adiantamentos

A crise energética motivou uma brusca retomada e um incremento acentuado do emprego da Turfa para fins energéticos no mundo todo. Ênfase é dado na produção de Eletricidade, pelo crescente aumento da Turfa como combustível das Termoeletricas, exemplos europeu e soviético, e também na de gás combustível, modelos americano e, parcialmente, escandinavo. Se prosseguir tal tendência, o Brasil estará acompanhando as linhas modernas de produção energética e assegurando o uso de

mais uma de suas fontes naturais de energia. Além disso, a presença de Turfa no cenário geográfico e geológico nacional a torna uma substância mais estratégica do que o Carvão Mineral.

Portanto, torna-se imprescindível e urgente adotar verbas orçamentárias para a execução de uma tal programação. Em 1981, a CPRM fez uma estimativa orçamentária de Cr\$ 17.000.000,00, mas em virtude dos cortes orçamentários, muito pouco se fez com respeito a viabilização da Turfa como um substitutivo dos derivados de petróleo. Em investimentos próprios, a CPRM aplicou em 1981 aproximadamente Cr\$2.000.000,00, obviamente nível inadequado.

C - MINERAIS METÁLICOS E NÃO-METÁLICOS

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data do Início

Num sentido geral, não há uma data precisa de início do estudo de viabilidade das concentrações de minérios das substâncias metálicas e não metálicas descobertas pela CPRM. Por que isso só se faz possível depois de selecionadas, em cada projeto, todas as informações dos trabalhos de pesquisa de campo efetivamente realizados, e isso a CPRM vem fazendo desde a sua criação, há pouco mais de uma década. E como não houve, em todo esse período, uma sistemática que cumprisse, em toda sua extensão, um programa de pesquisa mineral, a maioria dos projetos encerrou-se com a apresentação dos respectivos relatórios, limitados apenas à fase de campo, reservando-se o estudo de pré-viabilidade somente para aqueles de economicidade mais evidente, nominalmente:

- 1) Projeto Itamaguari - Gipsita
- 2) Projeto Morro do Engenho - Níquel
- 3) Projeto Rio Capim - Caulim
- 4) Projeto Orleães - Carvão
- 5) Projeto Fosfato de Patos de Minas - Fosfato

E, a partir do início deste ano (março), a CPRM mantém alguns de seus recursos mobilizados no estudo de pré-viabilidade de lavra de Carvão e de Turfa dos projetos atualmente em fase de campo, assim como ora se propõe a fazer o mesmo com os projetos de pesquisa dos minerais metálicos e não metálicos, conforme enfatizado a seguir.

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Conforme se comentou no item anterior, há inúmeros projetos de pesquisa dos minerais metálicos e não metálicos, executados pela CPRM, ainda sem um tratamento de engenharia de minas específico, que conclua pela utilização dos recursos descobertos.

Enquanto se desconhece a potencialidade de tais recursos ressen-te-se a indústria de base nacional da carência de matéria-prima para o seu desenvolvimento compatível com a demanda do mercado consumidor. Além disso, e principalmente, avulta-se a cada dia a dependência do País do mercado externo, ao tempo em que cresce a evasão de divisas em detrimento do equilíbrio do balanço econômico nacional. O suprimento de nossas demandas é, portanto, uma necessidade urgente em que se justifica o projeto aqui proposto, ou seja, de estudos de pré-viabilidade das substâncias minerais metálicas e não metálicas.

1.3 - Trabalhos Realizados

Este projeto encontra-se em fase de implantação, na qual se mobilizam os recursos técnicos, estabelecem-se critérios e selecionam-se os valores a serem trabalhados.

1.4 - Gastos Anuais Realizados

As despesas por hora realizadas neste projeto foram suficientemente pequenas para serem absorvidas, sem maiores consequências, por outros centros de custo. Por isso não estão aqui indicadas.

1.5 - Resultados Alcançados

O projeto, por estar em sua fase inicial, ainda não pode apresentar resultado. Entretanto, a sua justificativa econômica se faz evidente, ao se considerar os recursos minerais como insumos indispensáveis ao progresso social de uma nação. O mundo inteiro se empenha em aumentar os seus recursos minerais estratégicos, assim, presenciamos o interesse, sempre crescente, pelos minerais raros de que dependem o progresso tecnológico da sociedade humana; a técnica atômica, de foguetes, a radiotecnica, a eletrotécnica, etc.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

O "Mundo em Desenvolvimento" e até mesmo os países do "Terceiro Mundo" vêm fazendo exigências por uma "nova ordem econômica internacional" motivados em obterem o comando sobre recursos reais adicionais, na busca de acelerar o processo de desenvolvimento. É, principalmente, no setor mineral, que as exigências vêm tomando vulto.

O Setor Mineral Mundial tem seu comportamento interligado à conjuntura mundial da economia. Pois, há um interligado relacionamento entre crescimento econômico e a renda per capita/consumo mineral.

Os índices de crescimento do setor mineral mundial tem-se situado, após a crise do petróleo, no limite de 7%, e isto tece como resultante a valorização dos produtos minerais. Por outro lado, a participação do valor da produção mundial na formação do PIB elevou-se substancialmente de 5%, em 1970, para 8,8%, em 1975, e deverá elevar-se, futuramente, ainda mais, devido ao ajuste dos preços dos combustíveis e, conseqüentemente, das diversas substâncias minerais, não no nível apresentado em 1970/

75, mas com menor amplitude.

A mineração brasileira obteve, no período de 1969/78, elevado índice de crescimento, com valor médio de 7,2%, advindo principalmente da expansão das exportações de bens minerais e de consumo de matéria-prima mineral destinado ao programa Habitacional do Governo.

Os recursos naturais de uma nação estão relacionados com seu tamanho, sua geologia, e sua localização na crosta terrestre e a sua capacidade de tirar reais proveitos deles. Isto nos coloca em posição especial no cenário mundial e, consequentemente, nos traz grandes perspectivas para o desenvolvimento do setor mineral.

As relações consumo/reservas dos países ricos deverão conscientizar os países pobres à organizações semelhantes ao cartel da OPEP. No futuro, será chamado de país rico aquele que possuir um potencial de recursos minerais susceptível de tornar seu desenvolvimento praticamente auto-sustentável, beneficiando, como consequência os chamados países pobres. Acredita-se que o Brasil possa tirar bom proveito, em futuro próximo, organizando-se para transformar seus recursos naturais em bens de consumo e insumos para atender a seu Parque Industrial e, obter excedentes para exportação de suas matérias-primas minerais e bens transformados.

A política de desenvolvimento industrial no País teve como base a implantação da indústria de bens de consumo, a qual possibilitou criar um amplo mercado de consumo de matérias-primas minerais. Essas indústrias polarizaram grande parte dos investidores, por exigirem pequeno período de maturação e investimentos relativamente baixos, além de retornos de investi

mentos a valores também elevados, dentro do sistema industrial . Dentro desse contexto, o setor mineral foi considerado secundário.

Buscando mudar esta direção, o projeto aqui proposto objetiva aumentar o elenco das etapas pré-lavra, chegando até ao estudo de pré-viabilidade, almejando com isto diminuir os riscos inerentes ao empreendimento mineiro e procurando oferecer ao empresariado nacional privado estudos completos de nossos bens minerais metálicos e não metálicos.

2.1 - Resultados Almejados e sua Importância Econômica

Trazer o empresariado nacional privado para a indústria extrativa mineral, procurando, no decorrer do tempo, formar uma conscientização mineira nacional - TRADIÇÃO MINEIRA - sem a qual será quase impossível chegarmos a auto-suficiência de produção para atender o consumo, que deverá elevar-se por dois motivos básicos: aumento de renda "per capita" e crescimento do setor de transformação.

Há necessidade de, no mínimo, duplicar o valor da produção mineral até 1985, como também elevar em 70% as quantidades de minérios e, para que isso aconteça, necessário se faz agilizar a entrada de novos projetos em produção, diminuindo assim a nossa dependência econômica em cerca de 10%, resultante, em grande parte, da produção de minérios não ferrosos e fertilizantes minerais.

2.2 - Prioridade do Projeto

Para atrair para o Setor Mineral a Empresa Privada Nacional, é necessário oferecer, dentre outros, um menor nível

de risco para o investimento e uma diversificação de tipo de minério e tamanho de jazida (o que influencia no valor do empreendimento). É necessário, pois, agilizar os estudos de pré-viabilidade e quiçá de viabilização de novos empreendimentos, para podermos oferecer, aos possíveis futuros investidores no setor, oportunidades para aplicação com um nível de segurança atraente.

3 - Cronograma de Realizações

A execução do projeto obedecerá a uma sistemática que tem por objetivo principal a viabilização de áreas mineralizadas com minerais metálicos e não metálicos, cujos dados de campo já são conhecidos. Dentro deste espírito, os estudos de pré-viabilidade seriam iniciados logo após a obtenção dos dados (da pesquisa geológica) necessários em cada área, objetivando apresentar, no prazo mais curto possível, um estudo integrado da jazida, englobando o plano de lavra e a tecnologia de tratamento e/ou metalurgia mais adequados a cada caso.

Acreditamos que esta sistemática de "quase simultaneidade" dos trabalhos finais de pesquisa geológica com os de avaliação de jazidas, poderá representar uma redução de tempo e, conseqüentemente, de custo, propiciando ainda a possibilidade de produção do bem mineral em menor prazo.

3.1 - Identificação de Itens e Fases a Serem Realizadas no Período 82/85

O projeto, como acima exposto, envolverá estudos sobre minérios diversos subdividindo-se, por assim dizer, em "vários sub-projetos" distintos, obedecendo, porém, à mesma sequência geral de fases, como se segue:

1 - Análise dos parâmetros obtidos na pesquisa geológica.

2 - Definição dos principais aspectos geológicos e de engenharia, que possam influir na lavra e no beneficiamento, visando à determinação dos métodos mais adequados ao aproveitamento industrial do bem mineral.

3 - Análise e definição dos parâmetros relativos aos aspectos técnico-econômicos, de infra-estrutura, de transporte, ecológicos e todos aqueles que sejam relevantes para o empreendimento.

4 - Estabelecimento das alternativas preliminares, para as metodologias de lavra e beneficiamento.

5 - Elaboração do Anteprojeto de lavra, simulação das diferentes situações alternativas e definição dos resultados finais (total do investimento, custos unitários de produção, escala de produção, etc) para cada caso.

3.2 - Gastos no Período 82/85 Ano a Ano

A estrutura orçamentária anual, para todos bens minerais metálicos e não metálicos, exceto os combustíveis sólidos fósseis, é da ordem de (*):

1982	Cr\$ 100.000.000,00
1983	Cr\$ 160.000.000,00
1984	Cr\$ 220.000.000,00
1985	Cr\$ 280.000.000,00

(*) Fontes dos recursos a definir

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos ou Adiamiento

A indústria de mineração é uma atividade caracterizada por períodos de maturação que chegam frequentemente a mais

de 10 anos. Tempo esse decorrente das diversas fases porque passa um bem mineral desde a sua descoberta até o seu aproveitamento industrial.

Sabe-se que, no País, somente após a criação da CPRM, os níveis de incentivo ao Setor Mineral se aproximaram daqueles compatíveis com as necessidades. Assim, após 11 anos de vida da CPRM, muitas de suas pesquisas, que foram iniciadas pelos Estudos Previsionais, evoluíram sucessivamente para as fases de Pesquisa Pioneira, Pesquisa de Extensão, chegando às fases de Pré-Desenvolvimento e mesmo de Desenvolvimento. Essa situação explica o investimento praticamente insignificante que ocorre na CPRM em Estudo do Pré-Viabilidade de minerais metálicos e não metálicos. A partir de 1982, contudo, esses investimentos devem ser incrementados sob pena de sérios prejuízos que serão criados com os atrasos na implantação ou viabilização das novas MINAS.

XIX - RACIONALIZAÇÃO DE LAVRAS RUDIMENTARES

Substâncias Minerais Preciosas (Metais Preciosos)

1 - Histórico

1.1 - Data de Início: 1978

As atividades de garimpo no Brasil, constituem um método tradicional de produção de bens minerais que remonta aos primórdios de nossa colonização, tendo atingido seu auge durante o chamado "Ciclo do Ouro", no século XVIII, época em que nosso País foi o primeiro produtor e grande exportador do metal amarelo, com uma contribuição que representou cerca de metade da produção mundial.

Os trabalhos de garimpagem, faiscação e cata, caracterizam-se pela forma rudimentar de mineração, voltados normalmente para substâncias de elevado valor unitário, como ouro, tantalita-columbita, cassiterita, diamantes, pedras preciosas e semi-preciosas. Existem hoje áreas de garimpos distribuídas, praticamente, por todas as unidades da federação.

O Projeto Garimpos, criado através de portaria do DNEM, teve seu início operacional em agosto de 1978 com uma programação de trabalho definida inicialmente para as áreas de garimpagem das jurisdições dos 5º, 6º e 8º Distritos do DNEM, abrangendo os Estados do Pará, Goiás, Amazonas e Territórios Federais de Rondônia e Roraima, visando a implantação de uma estrutura de acompanhamento das atividades garimpeiras em ocorrências minerais de ouro, diamante, cassiterita e outros associados. Posteriormente, a partir de maio de 1981, esta programação foi ampliada para os Estados de Mato Grosso, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Bahia, Minas Gerais e Território Fede

ral do Amapá, utilizando a mesma metodologia para diamante, ou
ro, opala, cassiterita, esmeralda, água marinha, ametista e tur
malina.

A Racionalização de Lavra dos Garimpos, aplica
-se às Substâncias Minerais Preciosas (Metais Preciosos) - ouro,
bem como às Pedras Preciosas e Semi-Preciosas da Indústria de
Joalheria (diamante, esmeralda, água marinha, opala, ametista,
turmalina) e às Substâncias Minerais Industriais de Base (me -
tais básicos não ferrosos) - estanho.

A produção, comercialização, fiscalização e
controle da produção dos garimpos, nas áreas citadas, vem sen-
do coordenadas pelo convênio DNEM/CPRM e prosseguirão até 1985.

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

Objetivos

- a) delimitação de áreas de garimpos tradicio -
nais, evitando eventuais conflitos de garimpeiros com outras a
tividades econômicas;
- b) orientação técnica ao garimpeiro, procurando
otimizar o aproveitamento de jazidas através da utilização de
máquinas simples;
- c) controle de fluxo da produção (coibindo a so
negação de impostos e desvio de matéria prima);
- d) incentivo ao cooperativismo no seio das comu
nidades garimpeiras, fixando o homem, evitando assim a prolife
ração de lavras clandestinas e invasões de garimpeiros em áreas
autorizadas para pesquisa ou concedidas para lavra;
- e) diminuição das tensões sociais reinantes nas
áreas de garimpo;
- f) levantamento das potencialidades minerais
das regiões e definições quanto à possibilidade de implantar-se

lavras mecanizadas ou semi-mecanizadas;

g) estudo do controle geológico dos depósitos.

Justificativas

A nível internacional, o ouro atingiu altas marcas no seu preço de comercialização, que impeliu os países com potencial aurífero (o Brasil estaria incluído entre os primeiros) a se lançarem em sua busca e extração, usando-o, inclusive, como uma forte moeda na compra de petróleo. Tal aspecto justifica a implantação de programas visando um controle efetivo e incremento da produção dos garimpos brasileiros.

A necessidade de racionalização dos trabalhos de lavra, através da orientação técnica prestada aos garimpeiros, é de fundamental importância, uma vez que contribui para evitar a depredação das jazidas, resultando também em aumento da produção.

Sob o ponto de vista social evidencia-se o enorme potencial da mão-de-obra garimpeira que, quando devidamente canalizada, deverá trazer notáveis benefícios tanto à economia regional quanto à nacional, conduzida paralelamente à ocupação física da Amazônia.

1.3 - Gastos Anuais Realizados (vide quadro)

1.4 - Trabalhos Realizados

- Localização e conhecimento das áreas onde se desenvolvem atividades garimpeiras.

- Melhor controle da produção e comercialização.

- Levantamento e cadastramento da mão de obra direta e indireta, atuante nos garimpos.

- Cadastramento das balsas que operam nas áreas de garimpo.

1.3 - Gastos Anuais Realizados (Índices Atualizados pelo IGP)
(Convênio DNPM/CPRM)

PROJETOS	1978	1979	1980	1981
T.F. de Rondônia	21.445.824	27.125.017	51.584.797	59.000.000
Estado do Amazonas	1.040.153	18.977.993	13.372.705	35.400.000
Estado do Pará	22.486.532	34.973.490	95.459.105	156.000.000
Estado de M. Grosso	34.883.849	54.698.871	84.654.095	75.000.000
T.F. de Roraima	-	-	-	22.500.000
T.F. de Amapá	-	-	-	22.500.000
Estado do Piauí	-	-	-	30.000.000
Estados do RN e PB	-	-	-	15.000.000
Estado da Bahia	-	-	-	30.000.000
Estado de M. Gerais	-	-	-	45.000.000
Estado de Goiás	-	-	-	30.000.000
Estado do Ceará	-	-	-	15.000.000
TOTAL	79.856.358	135.775.371	245.070.702	535.400.000

- Orientação técnica aos garimpeiros, visando um aproveitamento mais racional dos depósitos.
- Definição de áreas potenciais para atividades garimpeiras.
- Estudo geológico das áreas mineralizadas.
- Fiscalização do cumprimento do Artigo 75 do Código de Mineração que proíbe atividades de garimpagem em áreas oneradas por alvarás de pesquisa e decretos de lavra, bem como da Portaria 195, de 15.04.70, do MME, que veta qualquer atividade de garimpeira de cassiterita no Território Federal de Rondônia.

1.5 - Resultados Alcançados

O controle da produção de ouro na região amazônica sempre foi deficiente, caracterizando uma situação típica de saída ilegal da matéria prima para outros centros. A partir de agosto de 1980, alguns órgãos federais como DNPM, CPRM, Receita Federal, Polícia Federal e Caixa Econômica Federal, passaram a atuar de forma mais eficaz e objetiva no que diz respeito à comercialização, controle e fiscalização da produção dos garimpos. A tabela abaixo mostra os resultados práticos dessa operação na área do Rio Tapajós, onde constata-se um considerável incremento na produção aurífera registrada em 1980, quando comparada com os dados oficiais em anos anteriores.

ANO	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	TOTAL
1977	205,097kg	486,988kg	504,369kg	283,129kg	1.479,583kg
1978	248,662kg	388,808kg	240,588kg	311,232kg	1.189,290kg
1979	105,486kg	292,908kg	278,398kg	206,917kg	883,709kg
1980	251,728kg	429,389kg	1.134,255kg	947,830kg	2.763,202kg

Em Serra Pelada, obteve-se um excelente nível de organização da população garimpeira, assim como um eficiente controle da produção aurífera comercializada.

Os trabalhos realizados na Amazônia revelaram duas importantes províncias auríferas Parauari/Amana, Uraricoera/Uraricaá e uma diamantífera na área de Tepequém. A primeira situa-se no sudeste do Estado do Amazonas e as duas últimas no Território Federal de Roraima.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e sua Importância Econômica.

O primeiro passo para se atingir o aumento na produção dos garimpos, consiste em ampliar o número de homens em ação nas áreas já em produção. Para tal, deve-se dar segurança ao garimpeiro, tanto no que se refere à manutenção de sua atividade, como à garantia da compra de sua produção.

A orientação técnica prestada aos núcleos garimpeiros pelos geólogos do Convênio DNEM/CPRM, através dos Programas de Racionalização de Lavra e Controle da Produção e Comercialização do Ouro, tem alcançado resultados bastante satisfatórios que, com a continuidade e aperfeiçoamento da metodologia de trabalho empregada resultará certamente, na elevação dos atuais índices de produção de ouro, meta prioritária da política econômica do governo.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Identificação de Fases no período 1982-1985

Vide quadro

3.1 - CRONOGRAMA DA PROGRAMAÇÃO
 CONVÊNIO DNPM/CPRM

ATIVIDADE \ ANO	1982	1983	1984	1985
Implantação e Infra-estrutura na Área				
Conscientização dos Garimpeiros				
Levantamento das Frentes e Cadastramento				
Orientação Técnica aos garimpeiros				
Controle da Produção				



3.2 - Gastos no Período 82-85 Ano a Ano CPRM

<u>Ano</u>	<u>Valor em Cr\$</u>
1981	500.000.000
1982	525.000.000
1983	550.000.000
1984	575.000.000
1985	600.000.000

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos ou Adiamentos

Evidentemente, quaisquer atrasos que porventura venham a ocorrer na programação estabelecida para o Projeto até o ano de 1985, refletirão de forma negativa tanto sob o ponto de vista econômico quanto de segurança nacional, uma vez que essa alteração acarretaria na perda do controle e fiscalização que se tem executado até o presente nas áreas produtoras de ouro. Tal situação iria, de certa maneira, incentivar um processo de comercialização ilícita de matéria prima e, conseqüentemente, uma queda na produção de nossos garimpos.

XX - PROJETOS E ESTUDOS ESPECIAIS

A - PROJETO DE APOIO À PEQUENA MINERAÇÃO NORDESTE SEMI-ÁRIDO (PROMINE)

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data do Início: a definir (Proposta para 1982)

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

As peculiaridades climáticas da expressiva área semi-árida do Nordeste não permitem que sua vocação agropecuária possa ser considerada como expressiva. Além dos aspectos negativos permanentes há que se considerar a presença periódica das secas com todos seus corolários de males econômicos, sociais e políticos.

Situações assemelhadas de ordem social e do meio físico compõem um quadro que em outras regiões ou países que sofrem problemas idênticos, levou os governos locais a apoiar firmemente uma política de implantação, amparo e fomento da pequena mineração, atividade assimiladora de significativos contingentes de mão-de-obra e que apresenta a importantíssima particularidade de não ser afetada pelas estiagens periódicas. Por outro lado, a elasticidade da pequena mineração permite com facilidade assinalar econômica e temporariamente, expressivos contingentes de mão-de-obra que sejam colocadas em disponibilidade em face da influência perniciosa do clima sobre a agropecuária e outras atividades que a ela se correlacionam.

Os objetivos do presente projeto, portanto, estão vinculados à preparação de uma base de conhecimento e organiza-

ção que possa permitir a orientação aos pequenos mineradores que se candidatem a esta atividade, proporcionando facilidades técnicas de conhecimento dos recursos minerais existentes na região semi-árida susceptível a secas periódicas, apoiando a implantação de pequenas minas, amparando a produção através de assistência técnica e por fim, dentro do que for possível, orientar os empreendimentos para operarem em minérios que possibilitem a utilização intensiva de mão-de-obra e também para esquemas operacionais que possam dar condições favoráveis a recepção periódica de massas da população deslocada pelas ruas de suas atividades permanentes, principalmente da agropecuária.

As substâncias minerais que atendem os requisitos acima e que já foram identificadas no Nordeste, áreas de maior incidência de secas, são principalmente:

- a) Ouro em Ipu (CE), Alto Pajeú na froneita entre Pernambuco e Paraíba, Seridó (RN) e Gurupi (MA), Chapada Diamantina (BA), Serra da Ingrata (BA) e centro-sul da Bahia.
- b) Pegmatitos de lítio, cassiterita (estanho), tântalo-columbíta, mica, feldspato, gemas semi-preciosas, no Rio Grande do Norte e Paraíba (Juazeirinho - Currais Novos) e no Ceará (Sokolópole - Cristais).
- c) Diamantes industriais em Gilbués, PI.
- d) Scheelita (tungstênio), em pequenos corpos de minério, na região semi-árida do Rio Grande do Norte e Paraíba.
- e) Fluorita de Salgadinho, PB e RN.
- f) Ilmenita da zona costeira do Maranhão.
- g) Diatomito na zona litorânea do Ceará.
- h) Turfa, em quase todo o Nordeste.

É importante considerar que, além dos aspectos socialmente positivos, a pequena mineração das substâncias minerais acima referidas necessitam investimentos de capital muito reduzidos e de retorno muito breve. Além disso seriam produzidos importantes matérias-primas minerais para os seguintes setores:

- substituição do petróleo (turfa).
- substâncias minerais para a Siderurgia e Indústria do Aço.
- substâncias minerais industriais de base (metais básicos não ferrosos).
- substâncias minerais para a Indústria de Estruturas Leves e Aeronáutica.
- substâncias minerais para a Indústria Nuclear (metais estratégicos).
- substâncias minerais para a Indústria Química.
- substâncias minerais para a Indústria de Fertilizantes e Corretivos de Solos.
- substâncias minerais para a Indústria de Refratários e Cerâmica Nobre.
- substâncias minerais para a Indústria de Abrasivos e Isolantes.
- substâncias minerais para a Indústria de Construção Civil.
- substâncias minerais preciosos (Metais preciosos).
- pedras preciosas e semi-preciosas da Indústria de Joalheria.
- substâncias minerais para a Indústria Eletrônica.
- substâncias minerais para a Indústria do Papel.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Até agosto de 1981 os investimentos realizados pela CPRM estão limitados à manutenção de equipe técnica, em estudos de escritório, laboratório e de programação, não ultrapas -

sando, portanto, a alguns milhares de cruzeiros.

1.4 - Trabalhos Realizados

Até agosto de 1981, os trabalhos realizados restringem-se ao cadastro de informações e programações específicas.

1.5 - Resultados Alcançados

Os resultados alcançados nas atividades de cadastramento e levantamento de informações estão confirmando a viabilidade e os resultados bastante positivos estimados desde a estruturação da idéia básica da ação pretendida.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

Os resultados almejados e sua importância econômica encontram-se explicitados no item 1.2.

Quanto a sua prioridade, o grande problema social, econômico e político que está ocorrendo no Nordeste, particularmente nas regiões semi-áridas, após sucessivas secas, é mais do que esdarecedor sobre o grau da importância de um projeto que objetive implantar e/ou incrementar uma atividade econômica de baixo custo de investimento, de retorno rápido e econômico, a par de não ser afetada pelas secas e, além disto, dar condições de trabalho temporário e econômico às massas que periodicamente são afetadas em suas atividades vinculadas à agropecuária.

3 - Programa de Realizações

3.1 - Fases (vide quadro a seguir)

FASES	1982	1983	1984	1985
A - Ampliação do Conhecimento Geológico dos Minérios	—————			
B - Programação específica (detalhada)	—————			
C - Preparação de projetos para as pequenas minas		—————		
D - Assistência técnica à operação das pequenas minas			—————	

3.2 - Gastos no Período 1982 - 1985 (*)

1982 - c\$ 135.000.000
 1983 - 325.000.000
 1984 - 300.000.000
 1985 - 450.000.000

(*) Fonte dos recursos não definidos em julho/81

3.3 - Impactos de Eventuais Atrasos ou Adiamiento

O adiamiento do presente projeto eliminará a possibilidade de que se implante nas regiões semi-áridas do Nordeste, uma atividade econômica permanente, perfeitamente adaptada às condições climáticas, permitindo a fixação do homem na região, em condições econômicas. Essa atividade (pequena mineração) também, caso se elimine este projeto, não terá condições de assimilar periódica e temporariamente a massa de pessoas que

ficam sem suporte de trabalho na agropecuária durante as estações. Por fim, não permitirá que se incremente, com investimentos relativamente baixos, a produção de ampla gama de bens minerais capazes de suportar alguma industrialização no Nordeste e mesmo algumas necessidades estratégicas de todo o Brasil.

PROJETO NORDESTE SEMI-ÁRIDO

CUSTOS

C\$1.000,00

	1982	1983	1984	1985
A - Ampliação	35.000	25.000		
B - Projetos Específicos	100.000	100.000		
C - Apreciação de Projetos		150.000	100.000	300.000
D - Assistência	-	50.000	100.000	150.000
TOTAL	135.000	325.000	200.000	450.000

B - PROJETO PESQUISA MINERAL SISTEMÁTICA DA ÁREA DO PROJETO GRANDE CARAJÁS (em estudo e dependendo do Conselho Interministerial do Programa Grande Carajás e MME)

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data do início: não definida (proposto 1982)

1.2 - Objetivos e Justificativas Técnicas

Completar sistematicamente o levantamento geológico e adequar às necessidades atuais a pesquisa mineral de toda a área do Programa Grande Carajás. Essa área, que possui um dos maiores potenciais minerários do País, tem setores localizados bem conhecidos e outros praticamente virgens de trabalhos de pesquisa mineral de maior detalhe, que objetive descobrir, definir, delimitar e viabilizar novas riquezas que complementem e otimizem as já conhecidas. Esses estudos atendem os objetivos conhecidos do Programa Grande Carajás.

1.3 - Gastos anuais realizados

Não ocorreram até julho/81.

1.4 - Trabalhos realizados

Até julho de 1981 somente foi efetuada uma integração de informações técnicas preliminares, em escritório. Realizados contatos com entidades e direções.

1.5 - Resultados Alcançados

Item prejudicado.

2 - Objetivos e Justificativas atuais

Vide itens acima.

3 - Cronograma de realizações

A coordenar e definir a programação entre as en
tidades interessadas, se assim for aprovado e decidido.

C - PROJETO PESQUISA MINERAL DA FAIXA PERIFÉRICA DO PROJETO
GRANDE CARAJÁS (PROJETO PERICARAJÁS)

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data do Início: A definir (proposta para 1982)

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

A descoberta e delimitação dos gigantescos depósitos de minério de ferro da Serra de Carajás criou a possibilidade de se implantar um novo projeto de exploração e exportação desse insumo industrial básico, somando-se à produção que ocorre há décadas no Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais. A Geologia da região da Serra de Carajás, por outro lado, é própria para um conjunto de outros minérios, sendo definidas reservas de cobre, estanho, ouro, bauxita, etc. Essas riquezas minerais permitem a viabilização da construção de uma estrada de ferro que ligará as jazidas ao porto de São Luiz, no Maranhão. Essa ferrovia e a infra-estrutura que será implantada na região da Serra do Carajás e junto as suas linhas de transporte, dão também viabilidade para implantação de grandes e importantes projetos agrícolas, pecuários, etc. Esse conjunto de fatores, aqui resumidos, levaram o Governo Federal a criar o "Projeto Grande Carajás" que abrange ampla área, limitada a oeste pelo rio Xingú, a leste pelo rio Parnaíba, ao sul pelo paralelo 8° Sul e ao norte pelo Oceano Atlântico.

Na região dos Projetos Carajás e Grande Carajás serão concentrados, a curto e médio prazos, recursos que permitirão que áreas atualmente ínvias e de difícil acesso sejam dotadas, brevemente, de infra-estrutura equivalente a de áreas desenvolvidas do Sudeste e Sul do País. Assim, as regiões também ín

vias e de difícil acesso que margeiam ou se limitam com a área do Projeto Grande Carajás, a médio e longo prazos transformar-se-ão em "nova fronteira" para o "polo de desenvolvimento" centrado no Projeto Carajás. Entre outros benefícios elas se beneficiaram das facilidades da infra-estrutura que está sendo implantada, viabilizando potenciais a curto e médio prazos não aproveitáveis, de fornecimento de matéria prima mineral para a indústria nacional e mesmo para exportação.

Em sua maior parte, a zona periférica ao Projeto Grande Carajás, conforme já foi dito, é ínvia e de difícil acesso. Quanto ao conhecimento do potencial dos recursos minerais da mesma, com excessão de pequenas áreas muito específicas, pode-se dizer que ele é muito deficiente. As potencialidades minerais que se pode aflorar, em termos sintetizados e no momento atual, são as seguintes:

a) Primeira Zona Periférica ao Projeto Grande Carajás (0 a 200 km):

a1 - No Ceará e Piauí, atingindo a linha Crateus - Ponte Nova, registram-se potenciais para cobre, manganês, chumbo, opala e berílio;

a2 - No Piauí, na faixa aproximadamente definida por Oeiras (Boa Esperança) até a Chapada dos Mangabeiras, ocorrem principalmente potenciais para carvão e diamante.

a3 - Ainda na faixa periférica (0 - 200 km) dos limites do Projeto Grande Carajás, a faixa aproximadamente definida entre a Chapada das Mangabeiras e o Rio Araguaia os conhecimentos geológicos atuais não permitem maiores considerações previsionais de alguma precisão, necessitando, portanto, maiores estudos e levantamentos.

a4 - Entre o rio Araguaia (aproximadamente na altura de Ara

guarema) e o rio Xingú (altura aproximada de Tareraimpu) os conhecimentos geológicos existentes, estão ainda em fase bastante pioneira, permitindo contudo definir potencialidades vantajosas para minerais sulfetados, abrindo-se campo para descobertas de chumbo, zinco, prata, platina e outros elementos comumente associados. Além disso há áreas potenciais para ouro, cassiterita e carvão.

a5 - No "arco" que tem seus extremos por Rio Araguaia (Tareraimbú) e o rio Iriri (altura da sua junção com o rio Xingú) os conhecimentos geológicos dessa região extremamente ínvia, permitem definir potencialidades para minerais sulfetados (cobre, chumbo e zinco). As potencialidades para ouro são das mais amplas.

b) Segunda Zona Periférica ao Projeto Grande Carajás (200 a 500 km)

Em termos, também suscintos, pode-se, antecipadamente, caracterizar potencialidades minerais de interesse:

b1 - Na faixa entre o Rio Amazonas (altura de Óbidos até Itaituba) ocorrem expressivos depósitos, ainda não bem conhecidos de salgema. Para oeste existem, já detectadas, camadas de sais de potássio. Também nesta área estão as jazidas de calcário e gipsita. Esse potencial permite antever a região em consideração, a longo prazo, como um futuro polo de Indústria Química, da Indústria de Fertilizantes e Corretivos de Solos, da Indústria de Refratários e Cerâmica Nobre. Eventual confirmação de jazidas de sulfetos metálicos, adicionadas às de ouro, tornam estratégica esta área que pode ser denominada de "Quadrilátero Santarém - Parintins - Jacareacanga - Rio Chinché", ou "Província Mineral do Tapajós - Curuá".

b2 - No amplíssimo arco constituído pela faixa delimitada entre a "Província Mineral do Tapajós - Curuá" e que se estende

por S. Félix (Ilha do Bananal) até Porto Nacional, os conhecimentos geológicos pouco desenvolvidos podem ocultar a existência de potenciais minerais não previsíveis.

b3 - Na inflexão da continuidade do arco anterior, aparece outra faixa também em arco, que se inicia em Porto Nacional atingindo Xique-Xique, no rio São Francisco. Nesta os conhecimentos geológicos, mesmo que deficientes, deixam antever potencialidades para ouro, diamantes, titânio e manganês, entre outros minérios.

b4 - O arco referido em b3, a partir de Xique-Xique e inflectindo-se para o norte até o mar, é uma faixa com conhecimento geológico ainda não suficiente, contudo razoavelmente maior que nas regiões ínvias precedentes, ocorrendo potenciais significativos para cobre, ferro, magnesita, talco, calcários, turmalinas, vermiculita, chumbo, zinco, asbestos, gipsita, tungstênio, micas, berílio, tântalo, lítio, urânio, fosfato, ouro, fluorita, grafita e diatomita.

b5 - Não se deve esquecer que o T.F. do Amapá e o baixo rio Jari (manganês, caolim, tântalo, etc) fazem, também, parte desta segunda Zona Periférica.

Pode-se, portanto, verificar que o conjunto do potencial mineral compreendido em toda a Zona Periférica ao Grande Carajás, tem uma gama muito ampla, capaz de atender demandas dos seguintes setores econômicos:

- Indústria de Metais Básicos (cobre, chumbo, zinco e estanho);
- Indústria de Estruturas Leves e Aeronáutica (alumínio, titânio e magnésio);
- Siderurgia e Indústria do Aço (ferro, manganês, cromo, tungstênio, níquel, tântalo e fluorita);

- Indústria de Energia Nuclear (urânio, berílio e lítio);
- Indústria Química (salgema, fluorita, enxôfre (pirita), ti
tânio e gipsita);
- Indústria de Fertilizantes e Corretivos de Solos (potássio,
fosfatos e calcários);
- Indústria de Abrasivos e Isolantes (diamante industrial,
diatomito, areias quartzosas e vermiculita);
- Indústria de Construção Civil (pedras, areia, argilas, felds
patos e calcários);
- Indústria de Metais Preciosos (ouro e prata em sulfatos);
- Indústria de Joalheria (diamante, opala, ametista e turmalina);
- Indústria Eletrônica (quartzo hialino, mica, tungstênio);
- Indústria de Papel (argilas, caolim e talco); e
- Água Subterrânea.

As pesquisas geológicas realizadas durante a década dos setenta, criou condições para a viabilização, na década dos oitenta, dos importantes polos de desenvolvimento e integração nacional que são Carajás e Grande Carajás. As pesquisas geológicas e minerais aqui programadas no "Projeto Pericarajás", criarão, na década dos noventa, condições para que o núcleo Carajás, se expanda, otimizando-se no seu núcleo intrínscico e nas suas relações com as demais regiões do País. Tudo isso permitindo que, no ano 2.000, se tenha uma situação, nos aspectos geopolíticos, de "soldadura", através do núcleo Carajás - Grande Carajás e Pericarajás, dos núcleos Nordeste; Belém-Amapá-Jari - Região Bragantina (Foz do Amazonas); Brasília - Goiânia e "Noroeste de MG e Oeste de BA". Vitoriosa esta "manobra", geopolí

tica como tudo parece conduzir, o Brasil estaria concluindo vitoriosamente, uma das operações sócio-econômico-políticas mais significativas e importantes do Século XX.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Os gastos realizados pela CPRM, até 1981, correspondem aos da manutenção de equipe de Geologia Econômica na sua base central, levantando informações básicas preliminares.

1.4 - Resultados Alcançados

Os resultados alcançados nas atividades de Estudos Previsionais, de informação e cadastramento, estão confirmando as idéias iniciais sobre a enorme potencialidade do "Projeto Pericarajás" no ponto de vista minerário e também nos aspectos de desenvolvimento de outra ordem, muitos de grande interesse da Segurança Nacional.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

Esses aspectos foram tratados nos itens acima.

3 - Cronograma de Realizações

FASES	1982	1983	1984	1985
- Levantamento de Informações Geológicas em Escritório				
- Programação Específica (Detalhada)	—			
- Execução de Campanhas de Campo				
- Relatórios Parciais	—			
- Relatório(s) Final(ais) Conclusões, Recomendações e <u>An</u> te-Projetos específicos			—	

3.1 - Gastos no período 1982 - 1985 (*)

1982	Cr\$ 140.000.000
1983	Cr\$ 350.000.000
1984	Cr\$ 600.000.000
1985	Cr\$ 600.000.000

3.2 - Impacto de Eventuais Atrasos ou Adiamentos

Tomarão impraticável ou prejudicarão os resultados almejados no "Projeto Pericarajás".

(*) Cruzeiros de 1981. Fonte dos recursos não definidos em Julho/81.

D - PROJETO CADASTRAMENTO DE DEPÓSITOS MINERAIS DO BRASIL
(Convênio DNPM/CPRM)

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início

O Projeto Cadastro de Depósitos Minerais do Brasil foi executado através do Convênio DNPM/CPRM, tendo sido iniciado em janeiro/75 e suspenso em março/81.

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

O objetivo principal do Projeto seria a criação de um arquivo de informações sobre depósitos minerais.

Além do cadastramento seriam também desenvolvidos programas para o acesso a estes dados, de forma rápida e precisa através de processamento eletrônico.

Sua implantação foi motivada pela relevante importância de existência de um arquivo nacional sobre depósitos minerais.

Esse arquivo, denominado ADM, seria um dos componentes do Banco de Dados do Projeto Sistema de Informações Geológicas (PROSIG) do DNPM.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Os valores apresentados estão corrigidos segundo o IGP para o ano de 1981 (Vide quadro a seguir).

ANO	CUSTO
1975	8.830.000
1976	34.120.000
1977	25.440.000
1978	36.650.000
1979	33.290.000
1980	11.000.000
1981*	730.000

* 3 meses

FONTE DE RECURSOS: DNPM

1.4 - Trabalhos Realizados

No período janeiro/75 a março/81 foram cadastradas informações geológicas sobre 13.088 ocorrências minerais. Além disso foram emitidas diversas listagens de trabalho que serviram de subsídios para estudos metalogenéticos e de geologia econômica.

1.5 - Resultados Alcançados

Foi atingido o objetivo de criação de um arquivo de ocorrências minerais, bem como a prestação de serviços de apoio a diversas pesquisas e planejamentos.

Porém, com o corte orçamentário do Projeto pelo DNPM, a partir de 1979 e sua suspensão em fins de 1980, houve um decréscimo na produção deixando de ser cadastrado um número significativo de ocorrências minerais.

Esses fatos influirã na qualidade do planejamento e efetuado com base nas informações do arquivo nas áreas do Brasil pouco cobertas pelo cadastramento.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e Sua Importância Econômica

Sugere-se que o Projeto seja reativado em virtude da importância do arquivo, que deve ser dinamizado através do cadastramento de informações de novos depósitos e atualizações dos já implantados.

Esta continuidade levará a uma crescente valorização do arquivo que poderá oferecer informações econômicas e geológicas cada vez mais completas, fornecendo bases sólidas ao estudo de regiões metalogenéticas do País, primeira etapa na descoberta, avaliação e implantação de atividades mineiras.

E - SAICARV - CPRM

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início:

O Sistema de Acompanhamento das Informações e de Processamento Eletrônico dos Dados obtidos na Pesquisa de Carvão (SAICARV) foi uma iniciativa da CPRM em criar um arquivo eletrônico de dados sobre carvão, cujas atividades começaram em outubro/80.

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

O principal objetivo da criação do sistema é a formação de um Banco de Dados de Carvão, para que sobre este sejam executados programas que emitam listagens e mapas de trabalho para os estudos geológicos e de engenharia de minas das jazidas de carvão.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

Custos a preços de Agosto/1981

FONTE DE RECURSOS	1980 (1)	1981
CPRM	1.560.000	3.300.000
OUTROS (2)	-	6.400.000

(1) 3 meses

(2) fonte de recursos a definir

1.4 - Trabalhos Realizados

Depois de concluídos os estudos preliminares sobre a possível utilização do sistema no trabalho sobre carvão executado pela CPRM, e constatada a sua viabilidade, passou-se ao seu desenvolvimento.

Foram cumpridas as etapas da 1ª fase, que constitui preparação para a criação do arquivo.

1.5 - Resultados Alcançados

Concluída a 1ª fase foi criado um arquivo para testar a funcionalidade do sistema. Como os resultados obtidos demonstraram a eficiência dos programas elaborados, pode-se iniciar o cadastramento dos dados de pesquisa de carvão para criação do arquivo definitivo.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e Sua Importância Econômica

Com o desenvolvimento da 2ª fase do sistema, que consiste na confecção de programas para recuperar e integrar dados emitindo listagens e mapas de trabalho, espera-se fornecer elementos de base ao estudo da geologia das jazidas de carvão e posteriormente ao estudo de avaliação e viabilidade econômica da lavra.

2.2 - Prioridade do Projeto

Com a atual crise energética, é premente a rápida mobilização de nossas reservas de combustíveis fósseis sólidos.

Para atingir tal objetivo é necessário um prévio estudo geológico e econômico de integração dos dados conhecidos assim como um planejamento para pesquisas de extensão.

Para executar satisfatoriamente esses estudos é necessário ter-se os dados reunidos num único arquivo, de manuseio rápido e seguro, que proporcione uma correta integração dos mesmos.

Logo, a criação e utilização do sistema torna-se um fato prioritário na pesquisa e avaliação das jazidas de carvão.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Identificações de Itens e Fases a Serem Realizados no Período 81/85

Será iniciada a coleta de dados de carvão para o cadastramento no arquivo.

Será desenvolvida também a 2ª fase do sistema, que constitui a criação de programas para recuperação e integração dos dados, o que permitirá a sua utilização nos estudos de plânejamento de pesquisas de extensão e na avaliação econômica de jazidas já conhecidas.

F - SISMIN - CPRM

1 - Histórico do Projeto

1.1 - Data de Início

O sistema de simulação de valorização de jazida mineral (SISMIN) teve início em janeiro/81 sendo custeado inteiramente pela CPRM, até julho/81.

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais

O sistema foi proposto com o objetivo de facilitar e acelerar o estudo de jazidas.

Esse estudo engloba a simulação para otimização de métodos de lavra, volumes e custos unitários de produção e de terminação de espessuras e profundidades de camadas, etc. No caso de jazidas de carvão, permite ainda a delimitação de unidades mineiras.

Justifica-se a criação do sistema pois o mesmo facilitará, através da redução de prazos e custos, a simulação de modelos de empreendimentos mineiros, executados pela CPRM.

Na área do carvão o SISMIN utilizará os dados do arquivo do SAICARV descrito em XX-E.

1.3 - Gastos Anuais Realizados

FONTE DE RECURSOS	1981
CPRM	2.022.000
Outros(1)	3.900.000

(1) fonte de recursos a definir

1.4 - Trabalhos Realizados

Foi feito um estudo para verificação da possibilidade de utilizar processamento eletrônico nos trabalhos desenvolvidos pela engenharia de minas.

Após a conclusão satisfatória, iniciou-se o estudo de viabilidade do sistema.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e Sua Importância Econômica

Desenvolve-se o SISMIN prevendo-se a sua aplicação na valorização de recursos minerais, que por ser um trabalho intensivo de combinações das diferentes informações de pesquisa geológica, envolve inúmeras e complexas fórmulas matemáticas. A aplicação manual onera em demasia os resultados, devido a utilização imprópria do tempo do técnico de nível superior.

Esta perda de tempo é incrementada, sobretudo, com o aumento de grau de complexidade do depósito, quando os cálculos se tornam cada vez mais repetitivos como vem ocorrendo com as enormes reservas de carvão descobertas pela CPRM.

O Sistema se propõe a sanar estas inconveniências, além de permitir, com a simulação, a criação de vários modelos econômicos de valorização de jazida ficando o técnico com a possibilidade de escolher o mais apropriado. Manualmente, devido às razões já expostas são feitos até 3 modelos, o que restringe a possibilidade da escolha mais correta, pois o ideal seria a criação de, pelo menos, 6 modelos econômicos.

Portanto, o sistema, em última análise, pretende otimizar a valorização de jazidas e seleção de unidades minei-

ras, principalmente das jazidas de carvão, que poderão ser explotadas com o mínimo de desperdício de reservas residuais.

2.2 - Prioridade do Projeto

Uma pesquisa geológica é iniciada com mapeamentos, furos de sonda, coleta de dados de campo, com análises de laboratório, etc.

Após esta fase os dados das áreas promissoras são reunidos e selecionados para estudos de jazidas.

De posse desses resultados a Engenharia de Minas delimita e valoriza as jazidas.

A utilização do sistema permitirá a Engenharia de Minas um manuseio rápido e eficiente dos dados, chegando até a efetuar o número de simulações necessário a otimização de transformação da jazida em mina.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Identificações de Itens e Fases a Serem Realizados no Período de 81/85

O sistema deverá ser desenvolvido em linguagem de alto nível utilizável em terminal, o que foi indicado como mais eficaz para processar os estudos feitos pela Engenharia de Minas.

É prevista a utilização do sistema no início do 2º semestre de 1982, logo após a sua implantação.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

FASE \ ANO	1981	1982	1983	1984	1985
Estudo de Viabilidade	=====				
Desenvolvimento do Sistema		=====			
Aplicação			=====	=====	=====
Manutenção do Sistema			=====	=====	=====

3.2 - Gastos no Período 82/85 ano a ano: custo a preços de agosto/81

FONTES DE RECURSOS	1982	1983	1984	1985
CPRM	1.900.000	1.900.000	1.900.000	1.900.000
OUTROS (1)	10.200.000	5.100.000	5.100.000	5.100.000

(1) fonte de recursos a definir

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos ou Adiamentos

Considerando os benefícios que o sistema pode oferecer, um atraso na sua implantação não permitirá que a delimitação e valorização de jazidas e unidades mineiras transcorra no ritmo desejado pela atual política do setor mineral.

G - PROGRAMAS PARA APOIO A PROJETOS E ESTUDOS - CPRM

1 - Histórico

1.1 - Data de início: 1973

1.2 - Objetivos e Justificativas Iniciais:

Desde 1973 o Departamento de Geologia Econômica (DEGEC) da CPRM sentiu a necessidade do apoio do processamento e letrônico de dados geológicos para valorização e otimização dos estudos realizados.

Foram criados, de acordo com as oportunidades surgidas, diversos programas de processamento de dados nas áreas interessadas.

1.3 - Gastos Anuais Realizados:

Como os programas desenvolvidos tiveram um custo muito reduzido, em virtude da sua simplicidade, não mereceram, na época do seu planejamento, uma orçamentação e contabilização próprias. Seus custos ficaram, portanto, diluídos na despesa dos projetos para os quais foram confeccionados ou foram considerados investimentos da CPRM, sendo absorvidos pelo DEGEC.

1.4 - Trabalhos Realizados:

Além dos programas descritos abaixo, é feita a manutenção dos arquivos ADM (arquivo de depósitos minerais do Brasil) e HDG (arquivo de poços hidrogeológicos), que estão à disposição para utilização de seus dados.

Programas desenvolvidos:

- recuperação de informações selecionadas e inte

gradadas nos arquivos existentes.

- decodificação de informações cadastradas em arquivos codificados.
- emissão de listagens de trabalho com informações recuperadas dos arquivos disponíveis.
- cálculo da norma CIPW, parâmetros petroquímicos de Niggli e outros.
- plotagem de redes de projeção (diagrama de Wulff, equiárea, equidistante, etc.)
- cálculo e impressão do diagrama de frequências polares.
- plotagem e impressão de gráficos diversos.
- cálculos matemáticos diversos.

Programas adaptados de "softwares" existentes no Setor de Processamento de Dados da CPRM:

- transformação de coordenadas UTM/geográficas.
- desenho de mapas no plotter.
- cálculo de curvas de isovalores e posterior plotagem em mapas bi ou tri-dimensionais.
- cálculo e plotagem de bloco diagrama em perspectiva.
- determinação da sigla de folhas em escalas submúltiplas da milionésimo.

1.5 - Resultados Alcançados:

Estes programas atenderam as necessidades dos solicitantes, realizando suas tarefas a baixos custos, em tempo reduzido e com alto grau de confiabilidade. Como exemplo, citaremos apenas o programa de cálculos petroquímicos, que, em se

gundos, realiza as operações que um geólogo experimentado faria em 4 horas.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais:

2.1 - Resultados Almejados e Sua Importância Econômica:

Os programas já elaborados se prestarão, com pequenas adaptações, se necessário, ao atendimento a outros projetos que utilizem metodologia semelhante.

Os bons resultados obtidos na utilização dos programas solicitados favorece a que este tipo de atividade seja cada vez mais crescente. Prevê-se, assim, que novos usuários solicitem a resolução de alguns problemas através do processamento eletrônico, assim como os já atendidos percebiam novos campos de aplicação.

Processando eletronicamente parte de suas tarefas, o geólogo dispõe de um número maior de horas para desenvolver a parte técnica e conclusiva, melhorando, assim, a qualidade e o nível técnico do trabalho executado.

2.2 - Prioridade do Projeto:

Com o advento do computador, todas as atividades desenvolvidas pelo mundo moderno sofreram o impacto, causado, pela precisão e rapidez das respostas.

Dentro dessa idéia, é óbvio que todo trabalho que possa, deve ser executado através de processamento eletrônico.

O tratamento dos dados geológicos, que se enquadra neste princípio, leva o geólogo cada vez mais a se apoiar nas vantagens obtidas.

A partir do momento em que o computador é utilizada

do, torna-se inviável, portanto, o retorno a procedimentos ma
nuais.

3 - Cronograma de Realizações:

3.1 - Identificações de Itens e Fases a Serem Realiza
das no Período 81/85:

Para o caso de solicitações semelhantes as já a
tendidas, serão feitas as adaptações necessárias no programa já
existente.

Quando houver um pedido de uma aplicação inédita,
será desenvolvido um novo programa através das seguintes fases:

- levantamento dos dados
- criação do programa
- testes de funcionamento
- aplicação

O trabalho a ser realizado será otimizado com a
utilização de linguagem de alto nível própria para terminal.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

FASE \ ANO	1981	1982	1983	1984	1985
DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMAS					
APLICAÇÃO					
MANUTENÇÃO					

3.2 - Gastos no Período 82/85:

Para continuidade desse trabalho, em vista da redução de verbas destinadas aos projetos, é necessário que haja uma cobertura financeira própria a esta atividade.

Custos a preços de agosto/81

FONTE DE RECURSOS	1982	1983	1984	1985
C P R M	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000
OUTROS (1)	3.380.000	3.380.000	3.380.000	3.380.000

(1) Fonte de recursos a definir

H - SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE GEOLOGIA ECONÔMICA - CPRM

1 - Introdução

Como resultado do Projeto Cadastramento de Depósitos Minerais do Brasil foi obtido um arquivo de informações sobre ocorrências minerais que tem sido amplamente utilizado no planejamento de pesquisa mineral, pois oferece rapidez e segurança na integração dos dados conhecidos.

Tornou-se, então, imprescindível que o cadastramento tenha continuidade, estando a CPRM com o propósito de reativá-lo.

2 - Objetivos e Justificativas Atuais

2.1 - Resultados Almejados e Sua Importância Econômica

Os objetivos principais se referem a dinamização do arquivo, através do cadastramento de novas ocorrências e de atualização de dados já cadastrados e a criação de novos programas de emissão de listagens e mapas de trabalho, para integração dos dados geológico-econômicos.

Do ponto de vista de interesse econômico, as informações do arquivo permitem estudos para seleção de áreas promissoras, viabilizando a descoberta de novas jazidas.

2.2 - Prioridade do Projeto

Com o desenvolvimento da pesquisa geológica no país, na última década, foram e estão sendo acumulados um número elevado de informações sobre ocorrências minerais, registradas nas mais diversas fontes bibliográficas.

A consulta e integração corretas desses dados tor

na-se inviável sem um prévio agrupamento dos mesmos num único arquivo de manuseio rápido e seguro, como oferece o processamento eletrônico.

A utilização desse arquivo permite planejar pesquisas de extensão com elevada probabilidade de sucesso, bem como evitar investimento em áreas inviáveis economicamente.

3 - Cronograma de Realizações

3.1 - Identificações de Itens e Fases a Serem Realizados no Período 81/85

O Projeto engloba as atividades de cadastramento e/ou atualização de dados sobre depósitos minerais e a recuperação dessas informações através de listagens e mapas obtidos por processamento eletrônico de dados.

Essas 2 atividades podem ser executadas concomitantemente durante este período.

FASE \ ANO	1981	1982	1983	1984	1985
CADASTRAMENTO DE DADOS					
APLICAÇÃO					
MANUTENÇÃO					

3.2 - Gastos no Período 82/85 ano a ano

Os valores abaixo foram calculados a custo de a
gosto/81

FONTE DE RECURSOS	1982	1983	1984	1985
C P R M	2.800.000	2.800.000	2.800.000	2.800.000
OUTROS (1)	22.700.000	22.700.000	21.600.000	21.600.000

(1) Fonte de recursos a definir

3.3 - Impacto de Eventuais Atrasos ou Adiamentos

Um atraso ou não implantação do Projeto levaria, certamente, a uma perda de oportunidade na obtenção de informa
ções de importância econômica e geológica relevantes na descober
ta de novos jazimentos.

Além disso, seria retirado o apoio que o arquivo oferece a projetos em andamento e ao planejamento de novas pes
quisas.