

CPRM

ATUAÇÃO DA CPRM

EM PESQUISAS PRÓPRIAS

Tambo 001559

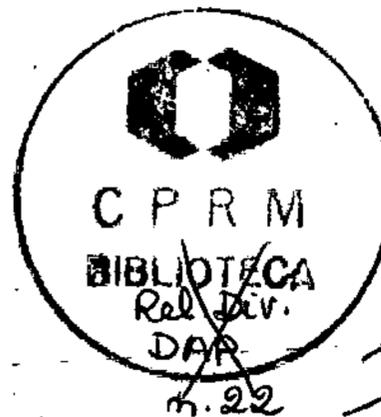


APRESENTAÇÃO

A presente palestra foi elaborada para atender a solicitação do Sr. Diretor-Geral do DNPM, que manifestou interesse em que lhe fosse apresentada uma visão geral dos trabalhos de pesquisas próprias da CPRM.

Foi a mesma redigida em março de 1978, motivo pelo qual as estatísticas que constam dos anexos abrangem períodos até dezembro de 1977, último mês com dados disponíveis na época.

Como o trabalho não se destinava a ser distribuído, deixou-se de acrescentar ao mesmo os anexos citados no texto. De igual forma e por razões análogas, o item referente ao Projeto Aprazível, de autoria do geólogo Mário Jorge Costa e pelo mesmo apresentado, não faz parte do presente documento.



I/99
I/2004

RI
8

B.

SUMÁRIO

	P.
1. INTRODUÇÃO	1.
2. PRIORIDADES	3.
3. FILOSOFIA DE TRABALHO	4.
4. SITUAÇÃO DA CPRM ANTE O CÓDIGO DE MINERAÇÃO	5.
5. LOCALIZAÇÃO DOS PROJETOS	7.
6. INVESTIMENTOS	8.
7. AUTORIZAÇÕES DE PESQUISA REQUERIDAS E ALVARÁS CONCEDIDOS	9.
8. DADOS FÍSICOS DOS TRABALHOS REALIZADOS	10.
9. VISÃO GERAL DOS PROJETOS	11.
9.1. Projetos com resultados positivos	11.
9.1.1. Projeto Rio Capim	11.
9.1.2. Projeto Itamaguari	14.
9.1.3. Projeto Curaçá	15.
9.1.4. Projeto Patos de Minas	16.
9.1.5. Projeto Morro do Engenho	18.
9.1.6. Projeto Santa Fé	19.
9.1.7. Projeto Orleães	19.
9.2. Projetos Concluídos com Resultados Negativos	21.
9.2.1. Projeto São Félix do Xingú	21.
9.2.2. Projeto Canadá	22.
9.2.3. Projeto Arapoema	24.
9.2.4. Projeto Monte Carmelo	26.

9.2.5. Projeto São Nicolau	28.
9.2.6. Projeto Andorinha	28.
9.2.7. Projeto Januária-Itacarambi	30.
9.2.8. Projeto Catalão	31.
9.2.9. Projeto Paragominas	32.
9.2.10. Projeto Serra da Cangalha	33.
9.2.11. Projeto Morro da Fumaça	34.
9.2.12. Projeto Bagé	35.
9.2.13. Projeto Montalvânia	35.
9.2.14. Projeto Jiparaná	36.
9.2.15. Projeto Itá	37.
9.2.16. Projeto Alterosa	39.
9.2.17. Projeto Aprazível	39.
9.3. Projetos em Andamento	40.
9.3.1. Projeto Orixás	40.
9.3.2. Projeto Aquidabã	40.
9.3.3. Projeto Cacoal	40.
9.3.4. Projeto Presidente Hermes	41.
9.3.5. Projeto Surumu	41.
9.3.6. Projeto Tupinambarana	42.
9.3.7. Projeto Aveiro	42.
9.3.8. Projeto Itamaguari II	43.
9.3.9. Projeto Santa Cruz	43.

9.3.10. Projeto Altamira	43.
9.3.11. Projeto Uruóca	44.
9.3.12. Projeto Bodocó	44.
9.3.13. Projeto Reriutaba	45.
9.3.14. Projeto Coité	45.
9.3.15. Projeto Ipirá	46.
9.3.16. Projeto Caboclo	46.
9.3.17. Projeto Morro do Gomes	46.
9.3.18. Projeto Eldorado	47.
9.3.19. Projeto Itaóca	47.
9.3.20. Projeto Araranguá	48.
9.3.21. Projeto Iruí-Butiá	48.
9.3.22. Projeto Candiota	49.
9.3.23. Projeto Torres-Gravataí	49.
9.3.24. Projeto Chaminés Alcalinas	49.
9.3.25. Projeto Coromandel	50.
9.3.26. Projeto Carmo do Paranaíba	50.
9.3.27. Projeto Bom Jardim	51.
9.3.28. Projeto Palmeirópolis	51.
9.3.29. Projeto Serra da Candonga	52.
9.3.30. Projeto Rio da Prata	52.
9.3.31. Projeto Bonito	53.

9.4. Projetos Aguardando Alvarás de Pesquisa	54.
9.4.1. Projeto Uaupés	54.
9.4.2. Projeto Tapuruquara	54.
9.4.3. Projeto Rio Doce	54.
9.4.4. Projeto Apuriná	55.
9.4.5. Projeto Taquaraçu	55.
9.4.6. Projeto Itapaci	55.
9.4.7. Projeto Nhamundá	55.
9.5. Projetos Objeto de Desistência	56.
10. PERSPECTIVAS	58.

1. INTRODUÇÃO

Desejamos inicialmente agradecer o honroso convite da Diretoria-Geral do Departamento Nacional da Produção Mineral, que nos possibilita a oportunidade de expor, de forma sucinta, o que tem sido a atuação da CPRM em suas pesquisas próprias.

O exame frio dos processos de pedidos de pesquisa, analisados cada um de per si e em épocas diferentes, certamente não seria suficiente para dar uma idéia geral da ação de determinado grupo ou empresa. Assim, é de todo louvável a idéia ora em concretização, de convocar representantes dos principais órgãos que realizam pesquisa mineral no país, dando-lhes a oportunidade de expor a sua filosofia, suas prioridades, estratégias de atuação, métodos de trabalho, dificuldades que tenham encontrado e, quando for o caso, apresentar ao órgão controlador sugestões construtivas.

Ressaltando, assim, o acerto e a oportunidade da iniciativa em tão boa hora adotada, colocamo-nos antecipadamente à disposição para esclarecimentos adicionais eventualmente julgados necessários.

Como na maior parte das atividades humanas, a pesquisa mineral tem sido beneficiada pela formidável evolução tecnológica que se verifica na idade contemporânea e, de modo particular, nas últimas décadas. Técnicas de sensoriamento remoto e aerogeofísica, para citar somente algumas, têm trazido a possibilidade de realizar-se levantamentos de áreas enormes, conseguindo-se, em prazo reduzido, um substancial acervo de informações do maior valor.

Tais fatos implicam em que está gradativamente desaparecendo o que poderíamos chamar de fase heróica da pesquisa mineral, quando um prospector isolado, dispondo apenas de equipamento rudimentar, com grande sacrifício pessoal e mesmo risco de vida,

realizava trabalhos penosos em regiões às vezes extremamente difíceis, em condições de trabalho as mais precárias; e, naturalmente, explorava apenas uma pequena área num período de tempo relativamente longo.

Todavia, a essa significativa evolução técnica corresponde uma contrapartida a considerar. Ou seja: cada vez se tornam maiores as exigências de caráter econômico-financeiro, pois os investimentos em equipamentos, a manutenção de equipes de especialistas bem remunerados, o apoio logístico e os custos administrativos de modernos projetos de pesquisa mineral exigem desembolsos de vulto. Assim sendo, numa época em que o aumento de escala das unidades produtoras se verifica em praticamente todas as atividades econômicas, com a conseqüente elevação dos respectivos investimentos, a mineração tem que competir por recursos escassos com os demais setores da economia. E precisamente aí avultam as características desfavoráveis que lhe são inerentes, particularmente no caso da pesquisa mineral: o alto risco envolvido e o longo prazo de maturação dos investimentos.

Estas razões explicam porque, de modo particular nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, o setor público tem sido chamado, cada vez mais, a assumir programas de pesquisa mineral de caráter específico, arcando com o ônus das atividades de maior risco e transferindo posteriormente à iniciativa privada jazidas que possam servir de base à implantação de projetos bem definidos e com a garantia de reservas de matérias-primas durante toda a sua vida útil. Como é sabido, esta tem sido, primordialmente, a ação da CPRM em suas pesquisas próprias, em conformidade com um dos objetivos que nortearam a sua criação.

2. PRIORIDADES

Como não poderia deixar de ser, as prioridades da CPRM, no que se refere às pesquisas próprias, são condicionadas pela política traçada pelos órgãos competentes do Governo Federal.

Assim sendo, o interesse maior tem-se voltado principalmente para substâncias minerais consideradas de importância relevante no contexto mineral brasileiro: metais básicos (cobre, chumbo, zinco), fertilizantes (fosfato e potássio), e minerais energéticos (carvão). Além desses, citem-se ainda manganês, estanho, cromo e ouro. Há alguns anos atrás foram realizados esforços significativos no que se refere ao níquel.

Entre 1972 e 1974 foi também efetuado um trabalho coroado de êxito na pesquisa de substâncias minerais industriais, tendo sido cubadas vultosas jazidas de caulim e gipsita, as quais permitiram aumentar significativamente as reservas nacionais dessas substâncias.

Vale a pena ressaltar que, como é comum em se tratando de minerais, as prioridades podem variar com a época e a localização do depósito, ou seja, no tempo e no espaço. Agora mesmo está sendo pesquisado um depósito de calcário dolomítico no Território Federal de Rondônia, que, embora talvez fosse de pequena significação em outras regiões do País, poderá ter grande importância para aquela área, face ao desenvolvimento agrícola que ora se verifica no referido Território, acarretando a necessidade de grandes quantidades de corretivos de solos.

3. FILOSOFIA DE TRABALHO

No que se refere a pesquisas próprias, a filosofia de atuação da CPRM é decorrente de sua condição de empresa de Economia Mista. Assim, tem-se entendido que o interesse da Companhia em determinado prospecto não deve ser de caráter científico ou a nível tão típico de pré-investimento como os projetos realizados pelo DNPM; mas, por outro lado, não podemos ter como preocupação fundamental os aspectos puramente financeiros, que, levados ao exagero, poderiam levar a um enfoque incompatível com a nossa função de fomento à mineração. Coloca-se pois a CPRM num meio termo entre esses dois pontos de vista, adequado à sua posição no panorama mineral brasileiro.

4. SITUAÇÃO DA CPRM ANTE O CÓDIGO DE MINERAÇÃO

Uma das principais preocupações da CPRM tem sido a observância rigorosa do que dispõem o Código de Mineração e respectivo Regulamento.

Assim, registramos com satisfação jamais haver deixado de cumprir prazos relativos a complementações de pedidos de pesquisa, atendimento de exigências ou apresentação de relatórios.

Algumas vezes tem sido comentado que as pesquisas da CPRM não são iniciadas com a rapidez necessária. Sobre esse ponto, acreditamos caber alguns comentários mais específicos.

Com o desenvolvimento e o povoamento do interior do País, cada vez se tornam mais frequentes os conflitos de interesses entre a mineração e outras atividades econômicas, o que inclusive tem dado origem a sugestões no sentido de modificar-se o Código de Mineração. Assim, tem sido cada vez maior o número de áreas em que se tornou impossível celebrar acordos com os superficiários, tornando-se necessário requerer o ingresso por via judicial, com todas as delongas daí decorrentes.

Há ainda a mencionar o fato de que, em algumas regiões, problemas climáticos somente permitem trabalhos de campo durante certas épocas do ano. Assim, dependendo da data de concessão dos Alvarás, a pesquisa pode necessariamente ter que ser retardada durante alguns meses.

Além disso, como é sabido, as limitações do Código de Mineração obrigam o requerente, para certos prospectos, a elaborar vários pedidos de pesquisa, cujas áreas estão às vezes localizadas em mais de um município. Tal fato implica em que os respec

tivos Alvarás podem não ser concedidos concomitantemente. Como, en tretanto, certas atividades da pesquisa (mapeamento geológico em escala de semidetalhe, prospecção geoquímica ou geofísica) geral mente não podem ser corretamente realizadas em áreas limitadas, man dam a lógica e a boa técnica que se aguarde uma definição quanto a direito de prioridade sobre pelo menos parte significativa da su perfície total requerida, a fim de se cumprir o Plano de Pesquisa tal como programado e aprovado pelo DNPM. Isso implica, portanto, em adiar-se o início dos trabalhos até que haja pronunciamento do órgão controlador quanto à situação legal das áreas requeridas.

Acresce que a decisão de investir em determinado projeto deve levar em conta um estudo de viabilidade econômica do empreendimento. Mesmo em grandes empresas, sempre se tem que to mar decisões alternativas quanto à alocação de recursos relati vamente escassos. Há que ouvir pareceres de especialistas em eco nomia mineral quanto a projeções de produção, exportação, importa ção e consumo; é necessário acompanhar a evolução dos demais proje tos em execução; torna-se imprescindível inclusive, no caso da CPRM, verificar até que ponto a realização de determinado projeto de pesquisa própria poderia acarretar interferência com trabalhos em realização para outros clientes, principalmente o DNPM. E como, além disso, o início de uma pesquisa envolve a mobilização de re cursos, às vezes substanciais, em pessoal e equipamento, é comum suceder que o prazo para início dos trabalhos previsto no Código de Mineração não possa ser rigidamente cumprido, mesmo por empre sas do porte da CPRM.

5. LOCALIZAÇÃO DOS PROJETOS

O mapa em anexo mostra a localização dos projetos de pesquisas próprias da CPRM executados desde 1970.

Vê-se assim que a nossa atuação se estende por todo o Brasil, dentro da idéia de que, como órgão do governo, temos inclusive que executar trabalhos de caráter pioneiro em regiões difíceis, por mais deficiente que seja a infra-estrutura e apesar das precárias condições de trabalho.

Adiante voltaremos a falar com algum detalhe sobre esses projetos.

6. INVESTIMENTOS

O quadro I mostra a evolução das aplicações da CPRM ao longo dos vários exercícios. A fim de se poder comparar os valores, foram os mesmos homogeneizados mediante a sua atualização para Dezembro de 1977, usando-se a correção monetária fornecida pela Fundação Getúlio Vargas, conforme publicada pela revista Conjuntura Econômica - Coluna 2: Disponibilidade Interna.

Observa-se assim que os investimentos vêm se elevando, de maneira bastante satisfatória, a partir de 1971. Nota-se uma pequena queda em 1973, ano em que a CPRM teve reduzidas as suas verbas, bem como um grande aumento em 1975, motivado inclusive pelo extraordinário esforço que se realizou no Projeto Patos de Minas.

De 1971 a 1977, verifica-se que a variação positiva dessas aplicações, em termos reais, foi de 40,5% ao ano, o que dá uma idéia do notável incremento das atividades de pesquisa da CPRM.

7. AUTORIZAÇÕES DE PESQUISA REQUERIDAS E ALVARÁS CONCEDIDOS

O quadro II mostra a distribuição global dos pedidos de pesquisa e Alvarás da CPRM até 31.12.1977, distribuídos pelas 5 classes contempladas.

Nota-se que mais de 30% dos mesmos foram objeto de desistência antes da concessão dos respectivos Alvarás, fruto de uma atividade dinâmica de verificação e descarte de áreas, visando a abrir vagas e liberar recursos para projetos de maior interesse.

Os pedidos de pesquisa indeferidos dizem respeito, naturalmente, a áreas já oneradas, na época, em favor de terceiros.

O quadro III mostra a distribuição dos pedidos e Alvarás de pesquisa, atualmente vigentes, por classes. É certo que os números estão algo distorcidos pelos conhecidos problemas relativos a cotas máximas de requerimentos; mas, mesmo assim, nota-se que a CPRM deu maior ênfase às classes I (substâncias minerais metálicas) e VII (substâncias minerais industriais), vindo logo a seguir as classes IV (combustíveis fósseis sólidos) e III (fertilizantes), de acordo com as suas prioridades já mencionadas.

Finalmente, os quadros IV e V mostram a evolução do número de pedidos de pesquisa e de Alvarás ao longo dos anos. Observa-se que a maior quantidade de requerimentos verificou-se em 1975, decrescendo a seguir graças a uma melhor seleção dos prospectos. Por outro lado, nota-se o grande aumento do número de Alvarás concedidos em 1977, atestando uma sensível melhoria na rapidez de análise dos processos pelo DNPM.

8. DADOS FÍSICOS DOS TRABALHOS REALIZADOS

Os quadros VI a X mostram a evolução dos itens mais significativos dos trabalhos de pesquisa realizados a partir de 1970.

De um modo geral, os números de todas essas atividades têm crescido, valendo salientar o grande incremento que experimentaram nos últimos três anos as atividades de escavações e de sondagens. Tal fato demonstra que vários projetos atingiram um estágio de pesquisa maduro, passando-se à utilização dos métodos diretos correspondentes às etapas finais de avaliação dos prospectos ou de quantificação dos depósitos.

9. VISÃO GERAL DOS PROJETOS

A seguir, faremos uma rápida exposição dos principais projetos já executados pela CPRM, dando ênfase aqueles em que a pesquisa resultou na cubagem de depósitos.

9.1. Projetos com resultados positivos

Considera-se como tal aqueles em que foi bloqueada jazida. Deixa-se de incluir o Projeto Poços de Caldas, que se trata de duas áreas, com um total de 2.000 ha, requeridas pela CPRM no município do mesmo nome e onde, através de sondagens para a Comissão Nacional da Energia Nuclear para pesquisa de urânio, foi também bloqueado um depósito de molibdênio de certo vulto. Entretanto, como a extração do minério de molibdênio somente poderia ser realizada concomitantemente com a do urânio, e sendo este objeto de legislação específica e de monopólio, a CPRM apresentou Relatório de Pesquisa considerando inviável o aproveitamento isolado do molibdênio.

9.1.1. Projeto Rio Capim

Em 1971, a então Diretoria de Operações da CPRM recomendou às suas unidades regionais a intensificação da busca de depósitos de caulim, inclusive porque essa matéria-prima apresentava, já na época, alta cotação e grande demanda no mercado internacional.

Coroando de êxito a recomendação dada, geólogos da Agência Belém, em fins de julho de 1971, constataram a presença de espesso pacote de caulim nos barrancos do rio Capim, na altura de sua confluência com o igarapé Ciputeua, no município de São Domingos do Capim, Estado do Pará. Foram então formulados ao DNPM dez pedidos de pesquisa, com um total de 10.000 ha.

Na área pesquisada, ocorrem rochas mioceno-pleistocênicas da conhecida Formação Barreiras, que, como é sabido, se

constitui num conjunto estratigráfico complexo, variando a sequência sedimentar desde argilas multicoloridas até sedimentos inconsolidados argilo-arenosos.

Os níveis de caulim têm, na área pesquisada, cerca de 9 metros em média considerados de interesse econômico.

Os depósitos são de origem continental, sendo que a gênese das jazidas proposta pelos geólogos da CPRM se enquadra no modelo proposto por H. Erhart na Teoria da Bio-Rhexistasia.

Em se tratando de um depósito sedimentar de grande volume e aflorante, a metodologia da pesquisa foi relativamente simples.

Foram abertos cerca de 100 km de picadas; elaborado o mapa geológico de toda a área, na escala 1:20.000; abertos 77 poços de pesquisa, perfazendo 1.324 m lineares, dos quais foram retirados 842 m³ de material, além de um cachimbo com um desmante de 120 m³; executados 17 furos com trado ou sonda Winkie, com um total de 343,20 m. A amostragem foi realizada de metro em metro pelo método de canal.

A cubagem efetuada resultou numa reserva total de 566 milhões de toneladas, sendo 211 milhões de reserva medida, 255 milhões de reserva indicada e 100 milhões de reserva inferida.

Para a reserva medida a espessura média da camada caulínica é de 7,07 m, enquanto a espessura do capeamento é de 12,56. A relação de mineração é de 0,89 m³ de capeamento por tonelada de caulim.

Foi dada ênfase à realização de ensaios tecnológicos, de fundamental importância no caso do caulim. Tais ensaios mostraram para o material as seguintes características:

- Composição mineralógica: em média, 99% de caulinita.
- Composição química: teor em Fe_2O_3 inferior a 1% em 70% das amostras analisadas.
- Rendimento em peneiras (A.S.T.M): 75% do material passa na peneira de 325 mesh.
- Porcentagem de partículas menores que 2 micra: a fração menor que 325 mesh apresentou cerca de 50 a 55% de partículas menores que 2 micra.
- Alvura: cerca de 86% em relação ao padrão 100 G.E. do óxido de magnésio, determinada na fração menor que 5 micra.
- Viscosidade: aproximadamente 140 centipoise.
- pH: entre 6 e 7.

Os dados acima mencionados mostram que parte substancial do caulim apresenta características para utilização em cobertura de papel (coating), ou seja, trata-se de material nobre, de alta cotação no mercado.

Os trabalhos da CPRM levaram outros grupos a interessar-se por caulim nessa região. Entre eles destaca-se a Construtora Mendes Júnior, que, associando-se à J.M. Huber Corporation, está atualmente implantando na área um projeto para produção de caulim visando ao mercado internacional.

A jazida de caulim do rio Capim foi posta em licitação, de acordo com a legislação da CPRM. Entretanto, a única proposta apresentada não foi considerada de interesse.

9.1.2. Projeto Itamaguari

A ocorrência de gipsita na região do rio Cu pari, afluente do rio Tapajós pela margem direita, é conhecida há bastante tempo, tendo sido citada em 1948 por H. Sioli.

Em meados de 1972 uma equipe de geólogos da Agência da CPRM em Belém realizou um reconhecimento preliminar da ocorrência, recomendando a realização de trabalhos adicionais, o que motivou requerer-se ao DNPM pesquisa em 10 áreas com um total de 10.000 ha.

A gipsita ocorre na formação Nova Olinda, ti da como do Carbonífero Superior, cuja espessura média na área é de 1.200 m.

A gênese da jazida pode ser enquadrada no modelo normalmente concebido para a deposição de evaporitos.

Os trabalhos realizados constaram da reali zação de 105 km de picadas; mapeamento geológico de toda a área na escala 1:10.000; execução de 18 poços com volume de 110 m³ de materi al removido; realização de 85 furos a trado e 27 com sonda Winkie, perfazendo um total de 1.239,91 m.

A reserva total calculada foi de 512,3 mi lhões de toneladas de gipsita, das quais 151,3 milhões são reserva medida; 165,4 milhões reserva indicada e 195,6 milhões reserva in ferida.

É interessante mencionar que o anuário minera l brasileiro de 1973 estimava as reservas nacionais de gipsita em 311,6 milhões de toneladas. Assim, vê-se que jazida bloqueada pela CPRM na área de que se trata mais do que dobrou, na época, as re servas brasileiras da referida matéria-prima.

9.1.3. Projeto Curaçá

O distrito cuprífero do vale do rio Curaçá é conhecido desde o século passado, já tendo sido objeto de inúmeros trabalhos, dos quais se pode destacar o Projeto Cobre, executado pela CPRM para o DNPM, que certamente é o mais completo estudo já realizado na região. Os dados então obtidos foram os fundamentos que levaram a CPRM a requerer ali 20 áreas, com 18.756 ha.

A área de pesquisa, como é sabido, é constituída por rochas polimetamórficas, catazonais, pertencentes ao Supergrupo Caraíba, do Pré-cambriano Inferior, subdividido em seis unidades litoestratigráficas - A a F, do topo para a base - com origens ligadas a eventos vulcano-sedimentares. As mineralizações encontradas relacionam-se às unidades B e F, encaixadas em litologias básico-ultrabásicas.

Empreendeu-se, numa primeira fase, trabalhos de prospecção em malha de 300 x 100 metros, utilizando-se o mapeamento geológico de superfície, magnetometria e geoquímica, adotando-se a escala 1:10.000.

A integração das técnicas de prospecção gerou, numa segunda fase, a seleção de 39 alvos para pesquisas adicionais, em grau de maior detalhe (1:2.500) utilizando-se, além dos já mencionados, métodos mais sofisticados de geofísica terrestre, além de escavações e sondagens.

O grau de amadurecimento da pesquisa permitiu que a maior parte desses alvos fosse gradativamente descartada com o desenvolvimento dos trabalhos, restando apenas 7 áreas-alvo. Dessas, apenas duas revelaram mineralização.

Os dados físicos de produção compreenderam: mapeamento geológico de toda a área (várias escalas); abertura de

1.054 km de picadas e construção de 58,5 km de estradas carroçáveis; execução de 563 km de perfis geofísicos (magnetometria, polarização induzida, gravimetria e Slingram); coleta de 13.198 amostras para geoquímica; escavação de 17.974 m³ em poços e trincheiras; execução de 13.579 m de sondagem; realização de 14.772 análises químicas, sendo: 11.954 para cobre em solos e 1.239 para cobre em trincheiras (métodos rápidos); 1.244 quantitativos em testemunhos de sondagem, sendo 599 para cobre, 225 para níquel, 225 para prata e 195 para ouro; 112 amostras de raios-X para cobre; 38 amostras espectrográficas semiquantitativas; 6 amostras calcográficas e 160 amostras petrográficas; 2 para identificação mineralógica por difração de raios-X e 17 para determinação de óxidos.

Nas duas áreas-alvo acima mencionadas, foi calculada uma reserva de 1.608.860 t com teor médio de 0,70% Cu, assim discriminada: medida, 727.976 t; indicada, 442.877 t; inferida, 438.007 t.

Os resultados obtidos nos ensaios de beneficiamento de minério realizados pela CPRM mostraram ser possível ter-se um concentrado com 23,5% Cu, com recuperação de 56%; considerando-se a recirculação dos mistos, poder-se-ia aumentar essa recuperação para 73%, para um concentrado daquele teor.

Embora a reserva não seja grande, considera-se ser o seu aproveitamento viável mediante sua incorporação aos depósitos de maior vulto existentes na região.

9.1.4. Projeto Patos de Minas

O depósito de fosfato de Patos de Minas foi descoberto pelo saudoso colega engenheiro Adamir Gonçalves Chaves, então chefe da equipe de pesquisas próprias da Superintendência Regional da CPRM em Belo Horizonte.

As áreas são constituídas predominantemente por ardósias e siltitos pertencentes à Formação Paraopeba, do Grupo Bambuí, do Eo-Cambriano, a que se superpõe uma cobertura detrito-laterítica. Intercalada nas ardósias e siltitos ocorre a rocha fosfática constituindo uma sequência relativamente contínua de corpos fosfáticos, que se estende por cerca de 10 km segundo uma direção geral NE-SW. A largura aflorante média é de aproximadamente 250 m. O mineral fosfático é a colofana, variedade cripto-cristalina da apatita.

No que se refere à gênese da jazida, os dados geológicos de campo e as análises químicas, petrográficas e espectrográficas realizadas indicam ser o depósito de origem sedimentar marinha e singenético. O fosfato aparece segundo lentes intercaladas em rochas ardosianas intemperizadas, observando-se uma passagem gradacional em que a ardósia vai se enriquecendo em níveis fosfáticos, indicando uma variação de facies que interdigita porções fosfáticas e argilosas.

Os trabalhos realizados compreenderam: mapeamento geológico, escala 1.5.000 de toda a área (3.745 ha); execução de 140 km de picadas com estaqueamento a cada 50 m; locação de todos os furos de sonda, trincheiras, poços e galerias; abertura de 59 trincheiras, 24 poços e 1 galeria, envolvendo um total de 2.721 m³ de material escavado; realização de 230 m de perfilagem gama; execução de 268 furos de sonda com um total de 15.921 m; análises quantitativas por vários métodos em 17.004 amostras, totalizando 46.777 determinações; realização de 1.513 testes de solubilidade cítrica; realização de análise petrográfica em 15 amostras.

A reserva cubada atingiu um total de 417.319.608 toneladas de minério com um teor médio de 11,37% P₂O₅, para um

teor de corte de 5%. A reserva medida é de 237.526.733 toneladas ; a indicada 73.707.759 e a inferida 106.085.116 toneladas.

Foram realizados pela firma Paulo Abib Andery & Associados detalhados estudos de exequibilidade de lavra e de beneficiamento, sendo inclusive, como é sabido, construída uma usina-piloto para testar processos.

9.1.5. Projeto Morro do Engenho

Trata-se de jazida de níquel laterítico situada nos municípios de Montes Claros de Goiás e Jussara, no Estado de Goiás.

O morro do Engenho, que dá o nome ao depósito, é um maciço ultramáfico-alcalino, constituído por um núcleo de rochas duníticas, parcialmente serpentinizadas, envolvido por uma zona peridotito-piroxenítica. O minério é proveniente da concentração de níquel a partir da lateritização.

Os trabalhos de pesquisa constaram inicialmente do mapeamento geológico de toda a área, em escala 1:10.000. Os serviços de apoio abrangeram a abertura e o piqueteamento de aproximadamente 100 km de picadas.

Em seguida foi empreendida uma campanha de prospecção geoquímica, através de uma malha regular de 400 x 200 m. Foram coletadas 145 amostras de solo, analisadas para Ni, Nb, Ti e P_2O_5 e parte para Fe_2O_3 , MgO, Co e Cr. A partir daí traçou-se o mapa de isoteores e determinou-se as zonas anômalas.

Passando-se à fase de pesquisa direta, foram realizados 257 poços e 5 cachimbos, com volume total de material removido de $3.094 m^3$; e 162 furos de sonda, em malha de 400 x 400m, com um total de 5.686 m lineares.

A reserva calculada foi de 38.626.037 t de minério com teor médio de 1,103% Ni, para um "cut-off grade" de 0,80% Ni. A reserva total se divide em: reserva medida, 26.767.753 t; indicada, 10.658.134t; e inferida, 1.200.150 t.

Os estudos de beneficiamento mineral foram realizados pelo Centro Tecnológico da Aeronáutica de São José dos Campos e revelaram ser o método de lixiviação anomiaca o mais indicado para a recuperação do níquel contido nesta jazida.

9.1.6. Projeto Santa Fé

Trata-se de uma jazida semelhante à do Morro do Engenho. Localiza-se no município de Jussara, no sudoeste de Goiás.

O depósito está situado no maciço ultrabásico de Água Branca, sendo de notar que a CPRM possui apenas parte da jazida total. A área de pesquisa da CPRM abrange 4.000 ha.

Os trabalhos realizados compreenderam: mapeamento geológico da área de pesquisa na escala 1:10.000; realização de aproximadamente 50 km de picadas piquetadas; coleta de 76 amostras de solo e 9 de rocha para análise geoquímica; abertura de 55 poços com um total de 455 m lineares e 600 m³ de material escavado; abertura de 2 cachimbos com 210 m³; execução de 11 furos de sonda num total de 469 m.

A reserva cubada foi de 18.109.650 t, com teor médio de 1,025% Ni, adotando-se um "cut-off" de 0,80% Ni, a qual está assim discriminada: reserva medida, 1.843.400 t; reserva indicada, 1.843.400 t; reserva inferida, 14.422.850 t. A relação de mineração é de 1,16:1 (estéril/minério) ou 0,822 m³/t.

9.1.7. Projeto Orleães

Trata-se de um depósito de carvão situado nos municípios de Orleães, Bom Jardim da Serra, Lauro Müller e Siderópolis, no Estado de Santa Catarina. As áreas de pesquisa somam 9.665,75 ha.

Os trabalhos de pesquisa utilizaram, em grande parte, dados dos furos de sonda executados para o DNPM através do Projeto Adensamento da Malha na Calha de Lauro Müller.

O carvão se localiza na conhecida camada Barro Branco, da Formação Rio Bonito.

Os trabalhos de pesquisa efetuados constaram basicamente de uma campanha de sondagem, em malha regular de 1 x 1 km, a qual sofreu algumas modificações. Foram realizados 30 furos com um total de 8.210,05 m.

As análises químicas e físicas foram realizadas no laboratório do Lavador de Capivari, em Tubarão - SC.

A reserva total cubada foi de 46.231.000 t, assim discriminada:

Reserva medida	9.756.000 t
Reserva indicada	31.430.000 t
Reserva inferida	5.045.000 t
Reserva Total	46.231.000 t

A reserva cubada considerou apenas os trechos das áreas com espessura de 0,50 m de carvão na camada e o material flutuado em líquido de densidade 1,85.

Parte do carvão apresenta boas qualidades coqueificantes. A profundidade das camadas, em face da topografia relativamente escarpada, varia de 200 a 600 m.

9.2. Projetos Concluídos com Resultados Negati vos.

A seguir, mencionaremos rapidamente os principais projetos já concluídos e que não revelaram jazida.

É oportuno frisar que tais projetos não devem necessariamente ser considerados como mal sucedidos, pois o fato é que foram realizados de forma tecnicamente correta e chegaram a resultados conclusivos sobre o potencial dos prospectos, dentro dos parâmetros geológicos e econômicos considerados válidos para as respectivas áreas.

9.2.1. Projeto São Félix do Xingú

Os trabalhos de prospecção geoquímica do projeto Cobre-Pará, em sua 2ª etapa, executados pela PROSPEC S.A. para o DNPM, em 1970, revelaram a presença de anomalias de chumbo nas vizinhanças da cidade de São Félix do Xingú, nas proximidades do local denominado Três Ilhotas, no rio Xingu, onde uma ocorrência de galena já era há tempos conhecida. Imaginou-se assim que a ocorrência em Três Ilhotas fosse apenas a parte visível ou afloranante de um possível depósito de maior vulto.

Foram requeridas duas áreas com um total de 15.600 ha.

Na área ocorrem rochas do Grupo Grão-Pará (pré-cambriano médio a superior), da Formação Sobreiro e da Formação Iriri, além de coberturas quaternárias aluvionares em rios e igarapés.

Os trabalhos de pesquisa compreenderam inicialmente: mapeamento geológico da área em escala 1:20.000; execução de serviços de topografia de apoio, com um total de 703 km de picadas; prospecção geoquímica de solos e de sedimentos de corrente, coletando-se 413 amostras.

Em seguida, foi realizada uma prospecção geológica sistemática em uma área de 16 km^2 , com malha variando de $400 \times 400 \text{ m}$ a $200 \times 200 \text{ m}$. Foram coletadas 722 amostras, as quais foram analisadas para 30 elementos e uma parte destas para Cu, Pb, Zn, Ni, Mn.

Foi também realizada uma campanha de geofísica utilizando-se inicialmente o método AFMAG e em seguida a polarização induzida (I.P). Em outra parte da área usaram-se VLF e magnetometria.

No caso do AFMAG, foram executados 14 km de perfis; de I.P. foram realizados 26 perfis com 23,4 km lineares; de magnetometria 354,15 km; e de VLF também 354,10 km de perfis.

Finalmente, coroando os trabalhos de mapeamento geológico e de prospecção por métodos indiretos, foram realizados 18 furos de sonda com 3.678 m e 14 poços de pesquisa, com um total de $156,9 \text{ m}^3$.

Não foi localizada qualquer concentração mineral econômica, motivo pelo qual o projeto foi encerrado com a elaboração do Relatório Final de Pesquisa ao DNPM considerando as áreas como negativas.

9.2.2. Projeto Canadá

A anomalia aeromagnetométrica detectada pelo Projeto Iporá, realizado pela PROSPEC S.A. em cumprimento ao convênio DNPM/CPRM, caracterizou, na área do projeto, contrastes máximos de 10.300 gamas, superiores àqueles apresentados pelos maciços de rochas ultrabásicas conhecidos no sudoeste de Goiás.

Tomando por base o mapa de intensidade magnética resultante do citado levantamento, foi efetuado um reconhecimento local, com magnetômetro portátil. Constatou-se então um contraste

te máximo de intensidade de 22.000 gamas, valor bastante superior ao de 9.200 gamas apresentado pelo corpo aflorante de Morro do Engenho, área mineralizada já conhecida. Tal fato motivou requerer-se ao DNPM um total de 8.000 ha na região da Fazenda Canadá, município de Jussara - GO.

Na área ocorrem, do topo para a base, a Formação Araguaia, o Grupo Iporá e, ainda, duas unidades inferiores, na época tidas como a Formação Furnas e a Formação Cuiabá.

Foram inicialmente realizados serviços de topografia de apoio, com 287,30 km de picadas e abertos 37 km de estradas. Em seguida passou-se à prospecção geoquímica de solos, utilizando-se uma malha regular de 200 x 200 m, tendo sido coletadas 146 amostras, as quais foram submetidas a análises semiquantitativas padrão para 30 elementos e a absorção atômica para cobre.

Na etapa seguinte realizou-se uma prospecção geofísica. Inicialmente foi realizado um levantamento magnetométrico com um total de 256,70 km de linhas, as quais inicialmente foram espaçadas de 400 m. Esse espaçamento foi depois reduzido para 200, 100 e 50 m, à medida que o detalhamento se fazia necessário. A magnetometria revelou a existência de um grande alto situado no meio-norte da área e correspondente a um maciço de 4,5 km de diâmetro. Dentro destes limites foram concentrados trabalhos de detalhamento de anomalias.

Solicitou-se então a colaboração de técnicos do Centro de Geofísica Aplicada de Belo Horizonte, os quais efetuaram 109,00 km de perfis de VLF, espaçados de 100 m e posteriormente de 50 m. A seguir, em área específica, foram executados 99,20 km de perfis de SLINGRAM; e, na última etapa, 18,20 km de perfis de I.P., espaçados de 50 m, bem como 12,90 km de perfis de S.P., estes últimos em caráter de teste.

Paralelamente, em outra área foi testado o método TURAM, do qual foram realizados 15,40 km de perfis; e, ainda em caráter de teste, foram realizadas leituras cintilométricas ao longo de 5 perfis, num total de 9,40 km.

Os dados obtidos da integração dos métodos de geofísica possibilitaram local-se e executar-se 10 furos de sonda, num total de 1.217 m. Foram ainda escavados 2 poços com 17 m³.

No que se refere a análises, foram efetuadas 14.990 determinações espectrográficas e 392 análises com absorção atômica para cobre, zinco e chumbo e algumas para níquel, cobalto, cromo e ferro.

Os resultados analíticos não revelaram qualquer ocorrência mineral de interesse. Concluiu-se que as anomalias geofísicas existentes foram causadas por lentes de argila da cobertura sedimentar (Formação Araguaia) e pela presença abundante de magnetita que se observa nas rochas piroxeníticas.

Assim sendo, o projeto foi encerrado, elaborando-se para o DNPM o respectivo Relatório Final de Pesquisa considerando a área como estéril.

9.2.3. Projeto Arapoema

Equipe de seleção de áreas da CPRM localizou em 1972 um maciço ultrabásico serpentizado com associações de rochas carbonáticas e presença de diques básicos mineralizados com cobre nativo.

Em área adjacente, foi localizado um outro núcleo serpentínico intercortado por veios reticulares de crisotila e com concentrações locais de ilmeno-magnetita.

Tais observações levaram a requerer-se 3 áreas, com um total de 12.071 ha, situadas no município de Arapoema no Estado de Goiás.

Os maciços ultrabásicos estão encaixados em rochas pertencentes aos grupos Tocantins e/ou Araxá. Na parte superior dos morros há um capeamento de silexitos; e, no restante da área, uma cobertura laterítica. Finalmente, há algumas intrusivas básicas (diabásios) e aluviões recentes.

Inicialmente foram efetuados serviços de topografia auxiliares, com um total de 85 km de picadas.

O mapeamento geológico de toda a área foi executado na escala 1:10.000.

A seguir, empreendeu-se uma campanha de prospecção geoquímica que implicou na coleta de 3.314 amostras, análises químicas das mesmas e interpretação dos resultados obtidos.

Numa etapa seguinte realizou-se prospecção geofísica, durante a qual foram executados 95,8 km de perfis de magnetometria; 12,67 km de I.P. e 3,6 km de VLF.

Posteriormente, escavou-se uma série de poços com malha inicial de 400 m, posteriormente reduzida para 200 e até para 100 m, com um total de 991,85 m lineares e aproximadamente 763 m³ de material escavado.

Finalmente, foram realizados 9 furos de sonda com um total de 1.610 m.

As amostras coletadas na prospecção geoquímica foram analisadas por espectrografia semiquantitativa padrão para 30 elementos e os resultados mais interessantes verificados por absorção atômica.

Os resultados para níquel foram muito baixos, geralmente inferiores ao "cut-off" considerado na região. Quase todos ficaram abaixo de 0,50% Ni e muito raramente ultrapassaram 0,80% Ni.

No que se refere a cobre localizou-se uma ocorrência estimada em 10.000 t com 0,80% Cu, que não apresenta portanto qualquer interesse.

Assim sendo, o projeto foi concluído e o Relatório de Pesquisa encaminhado ao DNPM considerou a área como estéril.

9.2.4. Projeto Monte Carmelo

Compreende 11 áreas, com um total de 16.884 ha, situadas nos municípios de Monte Carmelo e Romaria, no Estado de Minas Gerais.

As áreas foram requeridas com base em trabalhos realizados pelo Convênio Geofísica Brasil-Alemanha, que revelaram a existência de uma anomalia magnetométrica na região, com feição aproximadamente circular. Os requerimentos foram elaborados para cobre e fosfato.

A geologia das áreas abrange o Grupo Amaxá (xistos), rochas granodioríticas, intrusivas máficas e ultramáficas (as mais importantes do ponto de vista de potencial de mineralização), além de coberturas detrito-lateríticas (Formação Bauru) e aluviões fluviais.

Os trabalhos foram iniciados pelo levantamento topográfico das áreas, que foi realizado na escala 1:10.000, com apoio de fotografias aéreas. A partir daí, realizou-se o mapeamento geológico na mesma escala.

Foram realizadas duas campanhas de geoquímica. Na primeira foram coletadas 210 amostras de solo, com uma média de 3 am/km², as quais foram analisadas por espectrofotometria de absorção atômica para Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Li e Ag, com um total de 1.470 determinações. Não foram realizadas determinações para P₂O₅ pois a possibilidade de ocorrência de fosfato foi descartada quando da realização do mapeamento geológico.

Posteriormente, quando já se dispunha de dados geofísicos, realizou-se um detalhamento geoquímico, durante o qual foram coletadas 480 amostras, analisadas para Cu, Ni, Co e Zn.

Como a geoquímica não foi capaz de fornecer resultados conclusivos e como a seleção das áreas se havia baseado numa anomalia aeromagnetométrica, resolveu-se dar ênfase à prospecção geofísica. Assim, foram utilizados vários métodos de geofísica terrestre, a saber: magnetometria, VLF, Slingram e, em menor escala, Turam, Potencial Espontâneo (S.P.) e Kappametria, durante os quais foram realizados 337,70 km lineares de levantamentos.

Em um dos locais em que havia um corpo condutor praticamente aflorante, detectado pela geofísica, foram realizados 8 poços com 51,00 m³ de desmonte.

Finalmente, com base principalmente em informações de geologia e de geofísica (vez que a geoquímica não apresentu resultado satisfatório), foi executado um programa de sondagens, com um total de 50 furos, que atingiram 6.396,30 m.

Os testemunhos foram analisados quantitativamente por absorção atômica para Cu, Ni, Co e Cr. Embora em alguns furos se tenha encontrado cobre metálico, os valores das análises químicas dos testemunhos, mesmo nos intervalos de ocorrência de cobre metálico, não apresentaram qualquer interesse, para todos os elementos analisados.

Assim sendo, elaborou-se o competente Relatório Final de Pesquisa ao DNPM, considerando as áreas como estéreis.

9.2.5. Projeto São Nicolau

Trata-se da pesquisa de fosfato em 51.000 ha nos municípios de São Miguel do Tapuio e Pimenteiras, no Estado do Piauí.

Na região afloram as formações Pimenteiras e Cabeças. A primeira, datada do devoniano, contém as ocorrências de fosfato pesquisadas.

A região foi objeto do Projeto Fosfato em São Miguel do Tapuio, executado para o DNPM, durante o qual foram observadas ocorrências de fosfato tidas como de interesse. Tal fato motivou os pedidos de pesquisa da CPRM.

Os trabalhos compreenderam mapeamento geológico em 1:25.000 de grande parte da área; escavação de 778 m³ de poços e trincheiras e realização de 1.021 m de sondagem, além das respectivas análises.

Os resultados mostraram que os teores de fosfato são muito baixos, destituídos de qualquer interesse econômico, razão pela qual o Relatório Final de Pesquisa elaborado para o DNPM considera as áreas negativas.

9.2.6. Projeto Andorinha

Pesquisa de cromo em área de 2.682 ha nos municípios de Caldeirão, Monte Santo, Itiúba e Senhor do Bonfim, no Estado da Bahia.

A seleção das áreas requeridas fundamentou-se no mapeamento geológico básico na escala 1:100.000 empreendido pela CPRM para o DNPM na quadrícula de Andorinha, como parte do Projeto Bahia.

O principal interesse foi causado pela presença de serpentinitos, que é a encaixante direta dos depósitos de cromita conhecidos na região. Além disso, a pesquisa realizada por outra empresa de mineração em área próxima, nesta mesma faixa de ultramafitos, comprovou a existência de mineralização cromitífera de interesse econômico.

A metodologia adotada constou de:

- a) abertura de picadas com intervalo de 250 m.
- b) mapeamento geológico na escala 1:10.000
- c) prospecção geoquímica em malha de 250 x 250m
- d) prospecção geofísica (magnetometria) em malha de 250 x 50 m
- e) abertura de trincheiras e poços

Posteriormente, em certos trechos, aumentou-se a densidade dos trabalhos, com intervalo de picadas reduzido para 125 m; mapeamento geológico em escala 1:2.000; realização de gravimetria em trechos selecionados; e execução de 5 furos de sonda.

Os dados físicos de produção compreendem:

- a) levantamento topográfico: 82 km
- b) abertura de estradas: 12,5 km
- c) mapeamento geológico (1:10.000) : 2.682 ha
- d) levantamento magnetométrico: 77,3 km
- e) prospecção geoquímica (horizontes A e B): 976 amostras.
- f) prospecção geoquímica (hor. B e solos): 108 amostras
- g) mapeamento geológico (1:2.000): 100 ha
- h) prospecção gravimétrica: 29,9 km

i) desmonte de material em poços e trincheiras: 2.680 m³

j) sondagem (5 furos): 572,60 m.

Os trabalhos realizados mostraram a inexistência de ocorrência mineral significativa, motivo pelo qual foi encaminhado ao DNPM o respectivo Relatório Final de Pesquisa considerando a área como negativa.

9.2.7. Projeto Januária-Itacarambi

Trata-se de 19 áreas com um total de 18.200 ha, correspondentes a 19 Alvarás de Pesquisa.

As ocorrências de minerais plumbo-argentíferos da região de Januária-Itacarambi são conhecidas desde há muitos anos. Como é sabido, o calcário Bambuí é considerado uma das áreas com maior potencial para metais básicos.

Uma fotointerpretação do município de Januária, na escala 1:60.000, evidenciou algumas fraturas dificilmente distinguíveis no terreno. A integração desses trabalhos com verificações de campo levou a requerer-se as áreas de que se trata

A área é constituída predominantemente pela sequência carbonática do Grupo Bambuí, referido ao eo-cambriano, com rochas tectonicamente pouco modificadas, não metamorfisadas, sobrepondo-se discordantemente ao embasamento cristalino. Também ocorrem alguns afloramentos da Formação Urucuaia, cretácea, e ainda algumas aluviões quaternárias.

Os trabalhos de pesquisa constaram inicialmente do mapeamento geológico de toda a área na escala 1:10.000. Em seguida foi realizada uma prospecção geoquímica em três etapas. Na primeira fo.

ram coletadas 21 amostras de sedimentos de corrente; na segunda 129 amostras de sedimentos de corrente e 18 de solo. Numa terceira etapa, de maior detalhe, coletaram-se 421 amostras de solo em 4 alvos principais.

Numa etapa posterior realizou-se prospecção geofísica utilizando-se os métodos eletromagnéticos VLF e SLINGRAM, totalizando 34 km lineares.

Os resultados dos métodos indiretos permitiram a execução de 3 furos de sonda, com um total de 300,45 m.

Foram analisadas 589 amostras de geoquímica, 20 de rochas e 300 de testemunhos de sondagem, principalmente para V, Ag, Pb, Zn, Cu, Cr e Ni. Os resultados dos trabalhos realizados não revelaram qualquer concentração econômica dos metais pesquisados, motivo pelo qual foi elaborado e encaminhado ao DNPM o respectivo Relatório Final de Pesquisa considerando as áreas como estéreis.

9.2.8. Projeto Catalão

É sabido que em Catalão, município Nova Resende - MG, alguns mineradores desde 1962 iniciaram garimpagem de cromita. Foram realizadas duas escavações das quais foram extraídas cerca de 50 t.

Entre os municípios de Nova Resende e Petúnia ocorrem, em micaxistos e gnaisses, corpos ultrabásicos. Os corpos de cromita encontram-se associados às rochas ultramáficas ou às suas correspondentes metamórficas sob a forma de segregações.

Tais fatos levaram a CPRM a requerer duas áreas com 2.000 ha, consideradas as de maior potencial.

A região de pesquisa é constituída, essencialmente, de gnaisses arqueozóicos do complexo basal, recobertos

parcialmente por metamorfitos proterozóicos do Grupo Araxá. Nas duas sequências litológicas ocorrem intrusões de rochas básicas e ultrabásicas, geralmente concordantes com a estrutura geral. Há ainda pequenos depósitos aluvionares recentes.

Os trabalhos de pesquisa foram iniciados com o mapeamento geológico 1:10.000. Em seguida, foi realizada magnetometria, com um total de 41 km de perfis.

Numa terceira etapa, passou-se aos métodos diretos, executando-se 41 poços, 8 trincheiras e um cachimbo, com um total de 505 m³. Coletadas amostras de canal em pontos escolhidos, foram selecionadas 106 para análises por vários métodos (via úmida, absorção atômica e raios-X) realizando-se ainda 15 análises petrográficas.

Os trabalhos foram suficientes para um perfeito conhecimento das áreas, mas sem resultados positivos. Os corpos ultrabásicos encontrados mostraram não ter continuidade em superfície; são corpos superficiais e isolados, restos de um corpo maior intensamente erodido. Conseqüentemente, os indícios de cromita não apresentam qualquer possibilidade de aproveitamento econômico.

Assim sendo, elaborou-se o respectivo Relatório Final de Pesquisa ao DNPM, considerando as áreas como negativas.

9.2.9. Projeto Paragominas

A descoberta de importantes jazidas de bauxita na região de Oriximiná, no Estado do Pará, em terrenos de idade terciária, abriu, na época, perspectivas para a prospecção desse material em toda a faixa de ocorrência da Formação Alter do Chão.

Geólogos da CPRM, realizando prospecções na região adjacente à rodovia Belém-Brasília, constataram a ocorrência de bauxita, o que motivou requerer-se 5 áreas com um total de 49.900 ha.

Os trabalhos realizados consistiram na execução de 138 km de picadas; escavação de 23 poços com um total de 200 m³ de material removido; e execução de 25 furos de trado com um total de 230,69 m lineares. As amostras coletadas foram analisadas para Al₂O₃ total e Al₂O₃ bauxítico.

Os resultados revelaram a inexistência de bauxita na maioria dos furos e poços realizados. Naqueles em que foi encontrado material bauxítico, as análises procedidas em amostras representativas apresentaram baixo teor de Al₂O₃ bauxítico e altos teores de sílica reativa. Esses resultados, aliados à pequena espessura e à descontinuidade lateral do horizonte bauxítico identificado, permitiram considerar as ocorrências nas áreas em apreço como sendo destituídas de interesse econômico, especialmente levando-se em conta as enormes reservas de bauxita já conhecidas e/ou sendo objeto de pesquisa na própria região de Paragominas.

9.2.10. Projeto Serra da Cangalha

Mapeamento geológico realizado pela PETROBRÁS, no sudoeste de Maranhão e norte de Goiás, durante os anos 1964 - 1965, com a finalidade de selecionar áreas com condições favoráveis para a geração e o armazenamento de hidrocarbonetos, constatou a existência de uma estrutura dômica no local denominado Serra da Cangalha, município de Goiatins - GO.

A referida serra é formada por rochas paleozóicas da Bacia do Maranhão. Na ocasião julgou-se que a mesma

se assemelhava a outras estruturas dômicas originadas por intrusões de rochas ultrabásicas existentes nas vizinhanças da cidade de Gilbués - PI, onde existe garimpo de diamantes. Foram assim requeridos 2.000 ha abrangendo toda a Serra da Cangalha.

Os trabalhos de pesquisa consistiram da realização de 3 furos na parte central do domo, em uma disposição a proximada de triângulo equilátero, com um total de 600,59 m.

Os furos realizados revelaram tão somente a presença de arenitos da Formação Poti e folhelhos da Formação Longá, não atingindo a suposta intrusão que teria formado a estrutura da Serra da Cangalha.

Assim sendo, o projeto foi encerrado e o respectivo Relatório Final de Pesquisa encaminhado ao DNPM, considerando a área como estéril.

9.2.11. Projeto Morro da Fumaça

Constituiu-se na pesquisa de fluorita em uma área de 1.300 ha no município de Morro da Fumaça, Estado de Santa Catarina.

No local ocorre o quartzo-monzonito Morro da Fumaça, que tem interesse econômico pelo fato de ser a rocha encaixante das maiores jazidas de fluorita de Santa Catarina. Em toda a região, os filões de fluorita estão condicionados à atividade tectônica que originou os folhamentos de direção Norte-Sul.

O reconhecimento das áreas evidenciou a ocorrência de "box-works" rolados de fluorita, alinhados segundo a direção geral acima mencionada. A par do mapeamento geológico na escala 1:25.000, foram abertas 5 trincheiras com um total de 230 m³ de material desmontado, em apenas uma das quais foram detectados raros e esparsos cristais de fluorita branca, imersos numa massa de calce de dônia e constituindo menos 5% do material. Nas outras trincheiras foi apenas detectada uma brecha de falha.

Nestas condições o projeto foi encerrado e o Relatório de Pesquisa encaminhado ao DNPM, considerando a área como negativa.

9.2.12. Projeto Bagé

Trata-se da pesquisa de cobre em uma área de 1.000 ha, situada na localidade Cerro da Vigia, no município de Bagé - RS. Existe ali uma ocorrência já anteriormente conhecida.

Na área predominam gnaisses da Formação Cambaí e arenitos, conglomerados e siltitos das formações Arroio dos Nobres e Santa Bárbara.

Os trabalhos de pesquisa realizados compreenderam serviços topográficos de apoio; mapeamento geológico da área na escala 1:50.000; desobstrução e aprofundamento de 2 poços e abertura de 2 trincheiras envolvendo um desmonte de 153,50 m³ e finalmente, a execução de 1 furo de sonda com a profundidade de 132 m.

Os teores encontrados em todas as amostras analisadas foram bastante baixos, pelo que o projeto foi dado como concluído e o respectivo Relatório de Pesquisa encaminhado ao DNPM considerando a área como estéril.

9.2.13. Projeto Montalvânia

As ocorrências minerais associadas de prata, chumbo, zinco e fluorita, no norte de Minas Gerais, são conhecidas há vários anos.

Trabalhos de fotointerpretação relativos a áreas do município de Montalvânia evidenciaram a presença de inúmeros falhamentos e fraturas aliadas segundo a direção N 45° W, aproximadamente, e que, conforme confirmação em campo, interceptavam ocorrências de fluorita conhecidas na literatura geológica: Minas do Joel, Lapa Escrivida e Zezinho.

Esse condicionamento geológico levou a requerer-se 7.875 ha no mencionado município.

A área é constituída predominantemente por calcários eo-cambrianos do Grupo Bambuí, aos quais se superpõe o arenito mesozóico da Formação Urucuia.

Foi inicialmente realizado o mapeamento geológico na escala 1:10.000 de toda a área, durante o qual não foram encontradas ocorrências minerais de interesse. Em seguida realizou-se uma prospecção geoquímica de solos, ao longo de picadas equidistantes de 200 m (total: 44 km), cobrindo toda a área de interesse para pesquisa. Foram coletadas 172 amostras, nas quais foram realizadas 688 determinações de prata, chumbo, zinco e cobre.

Uma vez que o levantamento geoquímico não mostrou qualquer área anômala que se julgasse merecer trabalhos posteriores, elaborou-se o respectivo Relatório Final de Pesquisa, o qual foi encaminhado ao DNPM, considerando a área como estéril.

9.2.14. Projeto Jiparaná

Durante o levantamento aerocintilométrico da bacia do rio Madeira, constatou-se a existência de uma anomalia situada na referida região. A correlação com anomalias congêneres situadas em áreas comprovadamente mineralizadas em cassiterita na Província Estanífera de Rondônia fez com que fossem requeridas ao DNPM 4 áreas com 40.000 ha.

Efetou-se o mapeamento geológico das áreas requeridas, na escala 1:25.000, nas quais foram observadas as 5 unidades conhecidas na região: Embasamento Cristalino, Grupo Beneficiente, Rochas Básicas, Terciário-Quaternário Indiferenciado e Quaternário Aluvial. Foi realizada a abertura de 165 km de picadas e respectivo piqueteamento.

Em seguida, realizou-se uma campanha de prospecção geoquímica pelo método de concentrados de bateia, tendo em vista a sua eficiência na detecção de minerais pesados.

A sistemática adotada consistiu na coleta de amostras em leitos ativos, a uma profundidade de 30 a 40 cm, nos igarapés de 1ª e 2ª ordens, sendo que o volume original do material bateado era de 10 l. Foram coletadas 269 amostras, correspondendo no caso a uma densidade de 1 amostra para cada 1,5 km².

O mineral pesado mais frequente é a ilmenita, ocorrendo também magnetita, monazita, zircão, leucóxênio e rutilo, todos entretanto com teores muito baixos. Quanto à cassiterita, os resultados foram também inexpressivos.

Assim sendo, o projeto foi encerrado, elaborando-se o respectivo Relatório Final de Pesquisa ao DNPM considerando as áreas como estéreis.

9.2.15. Projeto Itá

Trata-se da pesquisa de sulfetos numa área total de 50.000 ha no município de Macapá, Território Federal do Amapá.

Durante os trabalhos de reconhecimento geoquímico do Projeto Norte da Amazônia, domínio Oiapoque-Jari, foram obtidos resultados relativamente elevados de chumbo e zinco (700 e 500 ppm) em amostras de sedimentos de corrente no igarapé Primeiro Braço, afluente do rio Falsino. Havia ainda valores significantes de cobre, cobalto, nióbio, níquel, ferro, manganês, lantânio e escândio, indicando uma relação genética com um magma básico.

O conhecimento através da bibliografia de jazimentos de chumbo e zinco relacionados a diabásios, como o de Peyrebrune, na França, levou a requerer-se as áreas de que se trata

Foram realizados os seguintes trabalhos:
mapeamento geológico de parte da área em escala 1:50.000; abertura

de 110 km de picadas; execução de 37 km de perfis geofísicos (magnetometria); e, como principal método indireto utilizado, prospecção geoquímica de sedimentos de corrente, tendo sido coletadas 766 amostras, que foram analisadas para 30 elementos. As que apresentaram valores mais interessantes foram dosadas pra Cu, Cr, Pb, Zn, As e Mo. O total de determinações químicas atingiu 16.963.

Os resultados dos trabalhos indicaram que as anomalias inicialmente acusadas eram destituídas de maior interesse.

9.2.16. Projeto Alterosa

Os levantamentos aerogeofísicos realizados pelo Convênio Geofísica Brasil-Alemanha mostraram a existência de uma anomalia magnética na região de Alterosa, município de Morada Nova - MG. Posteriormente, durante a fase de reconhecimento geológico, foram obtidas amostras de berilo procedentes da região, o que levou a requerer-se 4 áreas com um total de 3.600 ha.

Na região ocorre o Grupo Bambuí (Membro Lagoa do Jacaré), além de algumas coberturas cretácicas da Formação Areado.

Os trabalhos realizados constaram de mapeamento geológico de toda a área na escala 1:10.000. Em seguida procurou-se fazer uma melhor interpretação dos dados de geofísica obtidos dos trabalhos do CGBA. Tais estudos levaram à conclusão de que o corpo anômalo estava a uma profundidade de 1.900 m abaixo da superfície do terreno.

Finalmente, foram efetuados 5 furos de sonda a fim de verificar-se a possível existência de calcário em subsuperfície, os quais se revelaram negativos. A sondagem compreendeu num total de 134,40 m.

Assim sendo, o projeto foi encerrado, tendo sido elaborado o competente Relatório Final de Pesquisa, o qual foi encaminhado ao DNPM considerando como estéreis as áreas pesquisadas.

9.2.17. Projeto Aprazível

Trata-se de pesquisa em 3 áreas requeridas para cobre e zinco no município de Sobral, Estado do Ceará, com uma superfície total de 2.100 ha.

Como esse projeto será objeto de exposição detalhada por parte do Dr. Mário Jorge Costa, deixa de ser comentado nesta oportunidade.

9.3. Projetos em Andamento

Mencionam-se a seguir os projetos cuja pesquisa se encontra em andamento. Estão aí compreendidos desde aqueles em que se realizam trabalhos iniciais, a nível de prospecção preliminar, até os que se encontram em fase de elaboração do Relatório Final de Pesquisa.

9.3.1. Projeto Orixás

Trata-se da pesquisa de cassiterita (20.000 ha) e sulfetos (26.643 ha) em 5 áreas no Território Federal de Rondônia.

As áreas para cassiterita foram requeridas com base em anomalias aerocintilométricas correlacionadas com outras detectadas em zonas comprovadamente mineralizadas em estanho, enquanto as áreas para sulfetos tiveram seus requerimentos baseados em anomalias geoquímicas para cobre e chumbo descobertas quando da execução do projeto Noroeste de Rondônia.

No momento, estão em execução: mapeamento geológico 1:50.000, coleta de amostras de concentrado de bateia e de sedimentos de corrente, bem como um programa de furos de trado.

9.3.2. Projeto Aquidabã

Pesquisa de cassiterita em 9.780 ha e de sulfetos em 49.444 ha, áreas situadas em Rondônia. As razões para os pedidos de pesquisa foram as mesmas mencionadas no projeto anterior.

Está sendo implantada a infra-estrutura do projeto e iniciados o mapeamento geológico e a prospecção geoquímica.

9.3.3. Projeto Cacoal

Quando da execução do Projeto Sudoeste de Rondônia foi localizada uma zona de afloramentos de rochas ultrabásicas

próxima à localidade de Cacoal.

Equipe de seleção de áreas da CPRM coletou uma série de amostras para geoquímica, as quais revelaram altos valores para cromo, o que motivou o requerimento de uma área de 10.000 ha.

Os trabalhos já efetuados permitiram selecionar duas áreas-alvo para pesquisa de maior detalhe. Até o final do ano passado, foram realizados: mapeamento geológico de 10.000 ha em escala 1:25.000; 60 km de picadas; 35 km de perfis geofísicos; coleta de 177 amostras para geoquímica

9.3.4. Projeto Presidente Hermes

Trata-se de pesquisa de calcário e dolomito em uma área de 10.000 ha situada no Território Federal de Rondônia.

A ocorrência foi descoberta por geólogos da CPRM realizando trabalhos de mapeamento geológico do Projeto Sudeste de Rondônia, para o DNPM. O fato se reveste de grande importância para a região, devido ao papel que poderá desempenhar no desenvolvimento da agricultura o uso dessas substâncias como corretivo de solos, bem como à possibilidade de se descobrir novos jazimentos, tendo em vista o contexto geológico existente.

O projeto foi iniciado em fins do ano passado, estando sendo realizados o mapeamento geológico e a abertura de picadas de serviço.

9.3.5. Projeto Surumu

Pesquisa de molibdênio em 60.000 ha no Território Federal de Roraima.

As ocorrências de molibdenita na Serra do Guariba foram descobertas pela CPRM em 1962, quando da realização do Projeto Roraima para o DNPM. Novos dados foram obtidos mais recente

mente, quando da execução, também para o DNPM, do Projeto Molibdênio em Roraima.

Foram realizados levantamento geofísico e alguns furos sobre a principal ocorrência, com resultados pouco animadores. No momento, realiza-se mapeamento geológico e geoquímico no restante das áreas.

9.3.6. Projeto Tupinambarana

Pesquisa de evaporitos em 300 áreas com 30.000 km² na região do Médio Amazonas.

Está em negociação um convênio entre a CPRM e a PETROBRÁS MINERAÇÃO, visando ao intercâmbio de dados e informações sobre a pesquisa dessas áreas.

No momento, reúne-se a documentação existente sobre a geologia da região enquanto se espera a formalização do citado convênio.

9.3.7. Projeto Aveiro

Pesquisa de calcário em 13.000 ha no município de Aveiro, no Estado do Pará, havendo mais 30.000 ha requeridos, ora em apreciação pelo DNPM.

Os pedidos de pesquisa tiveram como origem trabalhos de reconhecimento realizados pela CPRM quando da pesquisa de gipsita (Projeto Itamaguari) efetuada na região.

O projeto está em fase de sondagem, com resultados positivos, devendo-se bloquear uma significativa jazida de calcário para cimento nas áreas requeridas. O total acumulado de sondagens era de 747 metros em 31.12.77.

9.3.8. Projeto Itamaguari II

Trata-se de uma extensão do Projeto Itamaguari, já anteriormente mencionado. Visa-se à pesquisa de gipsita em duas áreas de 1.000 ha cada uma, situadas próximas à jazida já cubada. Foi posteriormente requerida ao DNPM mais uma área de 10.000 ha, cujo processo se encontra em apreciação. Os trabalhos de sondagem estão sendo iniciados. Espera-se cubar mais de 10 milhões de toneladas de gipsita nessas áreas.

9.3.9. Projeto Santa Cruz

Pesquisa de sulfetos em 7 áreas, com um total de 60.000 ha, situadas nos municípios de Prainha e Aveiro, Estado do Pará.

Durante a realização de trabalhos de campo do Projeto Sulfetos de Altamira-Itaituba, foram observadas algumas ocorrências de sulfetos metálicos no interior de corpos concrecionários de forma ovóide, com diâmetro médio de 15 cm, em um nível de espessura superior a 2 metros em folhelhos pretos pertencentes à Formação Trombetas, do Siluriano Inferior.

No momento, estão sendo efetuados mapeamento geológico e abertura de poços e cachimbos sobre as ocorrências conhecidas.

9.3.10. Projeto Altamira

Pesquisa de fosfato em uma área de 10.000 ha, situada no município de Altamira - PA.

Este projeto, tal como o anterior, foi também proveniente de observações de campo, quando da realização do Projeto Sulfetos de Altamira-Itaituba.

Foram realizados mapeamento geológico e levantamento radiométrico. Até o momento, a área tem-se mostrado negativa para fosfato, sendo a ocorrência sem maior expressão.

9.3.11. Projeto Uruóca

Pesquisa de sulfetos em 17 áreas de 1.000 ha cada nos municípios de Uruóca, Martinópolis, Senador Sá e Marco, no Estado do Ceará. Recentemente foram requeridos mais 75.000 ha em áreas adjacentes, estando esses últimos processos em apreciação pelo DNPM.

As áreas estão situadas no denominado "Graben de Martinópolis", uma estrutura pré-cambriana de caráter regional. Investigações recentes têm demonstrado a presença de sequências vulcânicas abrigando sulfetos, sendo a pirita particularmente comum, como é inclusive o caso do jazimento de Pedra Verde, inserido nessas sequências vulcânicas.

Até o momento, foram executados mapeamento geológico de parte da área, bem como 81 km de linhas geofísicas, coleta e análise de 894 amostras de geoquímica, 111 m³ de trincheiras e um furo de sonda com 250 m.

Os resultados até o momento são encorajadores, tendo inclusive o furo atravessado zonas mineralizadas em sulfetos.

9.3.12. Projeto Bodocó

Consta da pesquisa de titânio em 5.000 ha no município de Bodocó, no sertão de Pernambuco. Visa-se no caso a avaliar uma ocorrência já conhecida há algum tempo de minério do tipo ilmenita-magnetita.

Estão sendo realizados trabalhos de mapeamento geológico, geofísica terrestre e escavação de trincheiras. Os resultados ainda são indefinidos.

9.3.13. Projeto Reriutaba

Compreende a pesquisa de ouro em 25 áreas de 1.000 ha cada nos municípios de Reriutaba, Ipu e Ipueiras, no Estado do Ceará.

Ocorrências de ouro nessa região já são conhecidas há tempos, procurando-se agora fazer uma avaliação mais detalhada de seu potencial.

A pesquisa visa fundamentalmente aos chamados "Conglomerados Ipu", antigamente englobados na Formação Serra Grande e que se supõe ser a rocha hospedeira da mineralização "primária" de ouro.

Foram realizados trabalhos de mapeamento geológico e de coleta de amostras para bateamento. No momento efetuam-se serviços relativos à coleta de amostras de grande volume (da ordem de 1 m³ ou mais), estando sendo inclusive providenciada a instalação de uma unidade de britagem e moagem para desagregação das amostras.

9.3.14. Projeto Coité

Este projeto objetiva a pesquisa de cobre em área de 3.000 ha situada nos municípios de Senhor do Bonfim e Itiúba, no Estado da Bahia.

Geólogos da equipe de seleção de áreas da CPRM na Bahia constataram a existência de corpos anfíbolíticos encaixados no sienito-gnaiss da Serra de Itiúba, contendo mineralizações de pirita, calcopirita, bornita, pirrotita, hematita e magnetita, o que levou a CPRM a requerer as áreas.

Foram executados, até o momento, o mapeamento geológico de detalhe de parte da área; 17 km de perfis de VLF e Slingram; coleta de 101 amostras para geoquímica e 206 metros de sondagem.

Os trabalhos prosseguem com resultados por enquanto indefinidos.

9.3.15. Projeto Ipirá

Consta da pesquisa de níquel e cromo em área de 8.733 ha, no município de Ipirá - BA.

O Projeto Bahia II (Convênio DNPM/CPRM) evidenciou a existência de um cinturão de rochas ultramáficas com 1.400 km², contendo mineralizações de talco e asbestos, o que motivou esses requerimentos.

No momento, está sendo realizado o mapeamento geológico de detalhe da área. Foram realizados 75 km de magnetometria de reconhecimento, coletadas 280 amostras de solo para análises geoquímicas e realizada uma trincheira com 15 m³.

Os trabalhos prosseguem normalmente, com resultados ainda indefinidos.

9.3.16. Projeto Caboclo

Trata-se da pesquisa de cobre, chumbo e zinco em área de 128.000 ha na borda norte da Chapada Diamantina, município de Sento Sé - BA.

Geólogos de equipe de seleção de áreas da CPRM descobriram nessa região ocorrências de malaquita impregnando metaarenitos e metassiltitos situados no horizonte entre o topo da Formação Tombador e a base da Formação Caboclo, no Grupo Chapada Diamantina. Outras ocorrências existem na região, inclusive uma de chumbo no local denominado Galena, já objeto de garimpagem anos atrás.

O projeto está sendo iniciado, não havendo por enquanto maiores comentários a fazer sobre o mesmo.

9.3.17. Projeto Morro do Gomes

Compreende a pesquisa de minério de chumbo em área de 10.000 ha situada nos municípios de Ibipeba e Barra dos Mendes, no Estado da Bahia.

Trata-se de um prospecto já conhecido há tempo, inclusive objeto de garimpagem anterior. A mineralização ocorre em calcários do Grupo Bambuí.

Até 31.12.77 foram realizados 156 km de perfis de geofísica, coletadas 1.848 amostras para geoquímica, escavados 20 m³ de trincheiras e executados 465 m de sondagem.

Os trabalhos prosseguem de acordo com a programação, ainda não havendo dados conclusivos quanto às perspectivas do projeto.

9.3.18. Projeto Eldorado

Compreende 12.975 ha nos municípios de Eldorado e Iporanga, na região do Vale do Ribeira do Iguape, em São Paulo. O objetivo é a pesquisa de sulfetos de cobre, chumbo e zinco.

Os requerimentos foram fundamentados em trabalhos do projeto SUDELPA, realizado para o governo do Estado de São Paulo, quando foram selecionadas áreas com anomalias geoquímicas que se julgou merecerem maior detalhamento.

Foram realizados o mapeamento geológico das áreas e campanhas de geofísica (magnetometria e VLF) e geoquímica (315 amostras coletadas). Os trabalhos prosseguem normalmente, ainda sem resultados conclusivos.

9.3.19. Projeto Itaóca

Compreende a pesquisa de 7.000 ha no município de Apiaí, São Paulo, também na região do Vale do Ribeira do Iguape, visando-se à pesquisa de sulfetos de metais básicos.

Tal como no caso anterior, os pedidos de pesquisa foram baseados em dados do projeto SUDELPA, complementados por outras informações obtidas quando da realização para o DNPM do Pro

jeto Calcário para Cimento. Foram encontrados alguns afloramentos mineralizados com até 3,5% Cu e 4,0 g/t Au, respectivamente.

Foi executada uma prospecção geofísica com 20 km de perfis de magnetometria e uma campanha de geoquímica, coletando-se 172 amostras.

Os resultados a esta altura podem ser considerados negativos.

9.3.20. Projeto Araranguá

Trata-se da pesquisa de carvão em 9.206 ha nos municípios de Araranguá e Içara, no Estado de Santa Catarina.

A pesquisa contempla áreas com depósitos de carvão já anteriormente conhecidos.

Os trabalhos de sondagem foram iniciados em dezembro próximo passado, havendo atualmente 3 sondas em operação.

9.3.21. Projeto Iruí-Butiá

Consiste na pesquisa de carvão em área de 206.000 ha situada nos municípios de Cachoeira do Sul e Encruzilhada do Sul, Estado do Rio Grande do Sul.

Também aqui se trabalha em áreas com jazimentos de carvão já conhecidos de pesquisas anteriores, sendo o objetivo atual quantificar tais depósitos e analisar as propriedades físico-químicas do carvão.

Até 31.12.77, foram executados 6.141 de sondagens, havendo no momento 3 sondas em operação. A estimativa atual é de cubicar-se mais de 1,0 bilhão de toneladas de carvão-vapor nas áreas requeridas.

9.3.22. Projeto Candiota

Pesquisa de carvão em área de 56.925 ha situada no município de Bagé - RS.

Estão sendo realizadas as atividades preliminares previstas no Plano de Pesquisa (bibliografia, exame de relatórios de outros trabalhos realizados na região, preparação da infraestrutura, etc). Deverá ser realizada inicialmente uma campanha de geofísica.

9.3.23. Projeto Torres-Gravataí

Compreende a pesquisa de carvão em 186.000 ha nos municípios de Sombrio - SC e Torres, Santo Antônio e Osório-RS.

O projeto se encontra em situação semelhante ao anterior.

9.3.24. Projeto Chaminés Alcalinas

Compreende a pesquisa de várias substâncias minerais nos municípios de Coromandel, Grupiara e Patos de Minas - MG.

Tal como no caso do Projeto Monte Carmelo, já anteriormente mencionado, as áreas foram requeridas com base em trabalhos realizados pelo Convênio Geofísica Brasil-Alemanha, que revelaram a existência de anomalias magnetométricas na região.

Foi dada ênfase ao diamante, tendo sido pesquisadas várias estruturas tidas como quimberlíticas.

Os trabalhos estão em fase de conclusão, já se podendo adiantar que os resultados serão negativos. Até 31.12.77, tinham sido realizados o mapeamento geológico de 11.000 ha; 61 km de linhas geofísica terrestre; coleta e análise de 257 amostras para geoquímica; execução de 68 m³ de poços e trincheiras e de 2.635 m de sondagem.

No momento, está sendo elaborado o Relatório Final de Pesquisa para o DNPM.

9.3.25. Projeto Coromandel

Compreende a pesquisa de fosfato em 9.085 ha nos municípios de Coromandel e Lagamar - MG.

Trata-se fundamentalmente de áreas próximas à jazida de Patos de Minas, que, por conveniência administrativa, foram separadas com a criação de outro projeto.

Até o ano passado, foram realizados 5.707 ha de mapeamento geológico; escavação de 50 m³ de trincheiras e perfuração de 1.951 m de sondagens. Os trabalhos prosseguem normalmente, com a possibilidade de cubar-se uma pequena jazida nas áreas requeridas.

9.3.26. Projeto Carmo do Paranaíba

Compreende a pesquisa de tufos vulcânicos em área de 15.000 ha nos municípios de Carmo do Paranaíba e Patos de Minas - MG.

A literatura agronômica cita vários trabalhos de pesquisa que estudaram as possibilidades do emprego de tufos vulcânicos, abundantes no oeste de Minas Gerais, visando a melhorar as propriedades físicas dos solos.

Com a descoberta da jazida de Patos de Minas, surgiu a idéia de retomar o assunto, pensando-se na possível aplicação desses tufos em combinação com o adubo fosfático a ser produzido com base naquelas jazidas.

Foi realizado o mapeamento geológico de parte da área e, paralelamente, uma campanha de sondagens a trado, objetivando a coleta de amostras de subsuperfície para análises química e/ou espectrográfica de micronutrientes, tendo sido perfurados 696 m.

Parte do material coletado foi encaminhado à Fundação João Pinheiro, de Minas Gerais, a qual ora está realizando experimentos agrícolas em convênio com a Universidade Federal de Viçosa, aguardando-se os resultados dos mesmos para definir os rumos do projeto.

9.3.27. Projeto Bom Jardim

Compreende a pesquisa de sulfetos em 11.000 ha no município de Bom Jardim de Goiás, Estado de Goiás.

As áreas foram requeridas com base em trabalhos de seleção de áreas da CPRM, que evidenciaram a presença de anomalias geoquímicas de chumbo e zinco ligadas a corpos anfíbolíticos pertencentes ao Complexo Basal, bem como de algumas ocorrências de sulfetos.

Até dezembro de 1977, foi realizado o mapeamento geológico de detalhe de grande parte da área; executados 295 km de picadas auxiliares; 293 km de perfis de geofísica (magnetometria, VLF, Turam e "mise à la masse"); coletadas 3.472 amostras em campanhas de geoquímica; escavados 4.029 m³ de trincheiras e poços e executados 6.105 m de sondagens.

A estimativa, até o momento, é de bloquear-se uma reserva de cobre de pequeno volume. Os trabalhos de sondagem prosseguem normalmente, devendo-se ter resultados mais concretos dentro de alguns meses.

9.3.28. Projeto Palmeirópolis

Trata-se da pesquisa de sulfetos em área de 13.000 ha situada no município de Paranã, no Estado de Goiás.

Os pedidos de pesquisa se originaram de trabalhos da equipe de seleção de áreas da CPRM em Goiás, sobre anomalias

as magnetométricas determinadas pelo Projeto Serra da Mesa. Foram reveladas mineralizações associadas a anfibolitos do Complexo Basal, bem como detectados valores considerados anômalos na amostragem geoquímica então realizada.

Foram requeridas 30 áreas de 1.000 ha cada, nas quais foi realizada uma prospecção preliminar que reduziu esse número para 13.

Foi realizado o mapeamento geológico de todas as áreas em 1:20.000 e dos alvos em 1:2.000; prospecção geoquímica com coleta de 3.265 amostras; 260 km de perfis de magnetometria e Slingram; 40 poços com 474 m³ de material removido; 2 furos raros perfazendo 40 m.

Os trabalhos prosseguem normalmente. Foram localizadas algumas zonas mineralizadas em sulfetos, as quais estão sendo objeto de pesquisa mais detalhada.

9.3.29. Projeto Serra da Candonga

Trata-se de 34 áreas de 1.000 ha cada, situadas no município de Goiás - GO, requeridas com base em anomalias geoquímica para Cu, Pb, Zn, Ni e Co detectadas por equipes do Projeto Geofísico Brasil-Canadá.

O projeto está sendo iniciado neste mês.

9.3.30. Projeto Rio da Prata

Trata-se de 7.000 ha requeridos para cassiterita nos municípios de Cavalcante e Paranã, no Estado de Goiás.

Os pedidos de pesquisa foram efetuados com base em incipientes trabalhos de garimpagem de cassiterita realizados por terceiros na Serra de Santana.

Os trabalhos estão sendo iniciados no corrente mês.

9.3.31. Projeto Bonito

Compreende a pesquisa de sulfetos em 11.000 ha no município de Bonito, Estado de Mato Grosso do Sul.

Os pedidos de pesquisa originaram-se de informações obtidas do Projeto Bonito-Aquidauana, realizado para o DNPM, no qual o mapeamento geológico de semidetalhe e o levantamento geoquímico regional determinaram um posicionamento favorável à ocorrência de sulfetos de cobre, chumbo e zinco associados a rochas vulcânicas do Grupo Cuiabá, onde foram detectadas anomalias para esses elementos.

Tal como os dois anteriores, este projeto está sendo iniciado no corrente mês.

9.4. Projetos Aguardando Alvarás de Pesquisa

Trata-se de projetos em que os trabalhos estão na dependência da concessão dos competentes Alvarás de Autorização de pesquisa.

9.4.1. Projeto Uaupés

Trata-se da pesquisa de chaminés em 70.000 ha no município de São Gabriel da Cachoeira - AM.

A região é a mesma onde foi executado para o DNPM o Projeto Seis Lagos. Como é sabido, foi encontrado na mesma um jazimento poliminerálico, havendo estimativa de depósitos de certo volume de minérios de ferro, de manganês e de nióbio, além de teores anormais de cério, lantânio, ítrio, zinco, vanádio e escândio.

No momento estão sendo realizados estudos relativos à viabilidade econômica do empreendimento, tendo em vista os altos custos envolvidos.

9.4.2. Projeto Tapuruquara

Trata-se da pesquisa de chaminés em 50.000 ha no município de Santa Isabel do rio Negro - AM.

Na região está em execução o projeto do mesmo nome para o DNPM.

9.4.3. Projeto Rio Doce

Pesquisa de enxofre em 5.000 ha na Plataforma Continental Brasileira, ao largo da costa do Espírito Santo.

Os pedidos de pesquisa tiveram como base trabalhos da Petrobrás e da CPRM, esta última através do projeto REMAC (Reconhecimento da Margem Continental Brasileira).

9.4.4. Projeto Apurinã

Pesquisa de sulfetos em 17.000 ha nos municípios de Massapê e Santana do Acaraú - CE.

Tal como no caso do Projeto Uruóca, visa-se à pesquisa de sulfetos em rochas metavulcânicas.

9.4.5. Projeto Taquaraçu

Pesquisa de manganês em 7.000 ha nos municípios de Taquaraçu de Minas, Santa Luzia e Lagoa Santa. Os requerimentos tiveram origem em ocorrências de minério de manganês descobertas por geólogos da equipe de seleção de áreas de Belo Horizonte.

9.4.6. Projeto Itapaci

Pesquisa de asbestos em rochas ultramáficas no município de Itapaci - GO, compreendendo um total de 9.000 ha.

9.4.7. Projeto Nhamundá

Pesquisa de calcário na bacia do rio Nhamundá, no Estado do Amazonas, em sedimentos do Pensilvaniano Médio da Formação Itaituba. O total nas áreas compreende 30.000 ha, abrangendo ocorrências já anteriormente conhecidas.

9.5. Projetos Objeto de Desistência

Trata-se de áreas requeridas em que houve poucos trabalhos de pesquisa. De parte se pediu desistência face a interferências com prioritários, vez que as áreas remanescentes não apresentavam interesse. Em outras, a posterior obtenção de dados de projetos executados para o DNPM levou ao descarte das áreas. Numa terceira situação, estudos de economia mineral concluíram pela inviabilidade econômica do projeto. De outras áreas se desistiu em 1973, ano em que a CPRM se defrontou com problemas de corte de verbas e pequena disponibilidade de recursos. Em determinado projeto, as possibilidades de execução dependiam, na época, de conseguir-se junto a outros órgãos ou a empreiteiras sondas de grande capacidade, o que não foi possível no prazo disponível. Em alguns projetos finalmente, foram realizados apenas trabalhos de reconhecimento geológico ou geoquímico ou alguns serviços de escavação de pequena expressão física mas que, somados a outros dados disponíveis, foram considerados suficientes para recomendar a desistência das áreas.

Como os trabalhos realizados foram de pequena importância, referidos projetos são a seguir apenas citados sem se entrar em maiores detalhes, mencionando-se entre parênteses a substância mineral de que se tratava e a localização geográfica das áreas. Foram eles: Plataforma Continental (evaporitos na Plataforma Continental do Espírito Santo); Morro do Serrote (fosfato em Registro-SP); Xique-Xique (chumbo em Xique-Xique - BA); Brasiléa (cobre em Maracás-BA); Ilhéus (fosfato e calcário em Ilhéus e no Recôncavo Baiano-BA); Cerro Azul (nióbio em Cerro Azul-PR); Morro Redondo (bauxita em Resende e Barra Mansa-RJ); Sacaíba (cromita em Campo Formoso-BA); Itaparica (conchas calcárias na Baía de Todos os Santos-BA); Paraúna (fosfato em Paraúna-GO); Massapê (vermiculita em Paulistana - PI); Araçás (carvão em Alagoinhas - Catu, Pojuca e Entre Rios-BA); Tombador (cianita em Curaçá-BA); Corumbá (ferro em Corumbá - MT);



Rio Jutai (linhito na região do Alto Solimões-AM); Barra do Mendes (sulfetos em Adrianópolis - PR); Dianópolis (sulfetos em Dianópolis - GO); São Cristóvão (fosfato em Laranjeiras, Estância e outros - SE); Propriá (fosfato em Propriá e adjacências - SE e AL); Silves (cobre em Silves - AM); Botuverá (chumbo em Blumenau - SC); Carutapera (calcário em Carutapera - MA); Santa Tereza (sulfetos em Jardim - MS); Arraias (sulfetos em Arraias - GO); Miracema (fosfato em Miracema - GO).

Há a mencionar ainda o Projeto Gradaús (pesquisa de ouro e ferro na Serra dos Gradaús, município de São Félix do Xingú, Estado do Pará), que, embora com maior vulto de trabalhos realizados, não pôde ser continuado em virtude da FUNAI não estar permitindo, na ocasião, o ingresso nas áreas de pesquisa.

10. PERSPECTIVAS

Acredita-se haver mostrado, apesar das limitações de tempo, que as atividades de pesquisas próprias da CPRM têm apresentado uma evolução significativa.

Tanto no que se refere ao volume de serviços realizados quanto ao montante de recursos aplicados, nota-se um crescimento constante, a taxas bastante elevadas.

No que se refere a resultados mais concretos, é de enfatizar novamente que não há porque necessariamente considerar como mal sucedida uma pesquisa que se revelou negativa. Desde que os trabalhos tenham sido realizados de maneira tecnicamente correta e que se chegue a conclusões bem caracterizadas, à luz dos parâmetros geológicos e econômicos tidas como válidas na época e no local, julga-se haver cumprido o objetivo procurado, qual seja conhecer o potencial mineral da área em causa.

Mesmo, entretanto, considerando-se somente os projetos que apresentaram resultados positivos, a performance da CPRM é bastante razoável. 7 depósitos minerais considerados passíveis de aproveitamento econômico (dos quais 5 com Relatórios de Pesquisa já aprovados) compõem a razoável média de uma jazida por ano, de substâncias minerais consideradas do maior interesse, que ficam assim à disposição da indústria nacional como fonte de matérias-primas.

As perspectivas são, ao que tudo indica, bastante promissoras. Há a considerar, de um lado, o crescente conhecimento e aperfeiçoamento das equipes técnicas; por outra parte, o trabalho de base executado pelo DNPM começa a produzir os seus frutos, colocando à disposição do pesquisador mineral toda uma gama de dados e informações da maior importância.

Do ponto de vista estratégico, certamente o Governo Federal manterá a atual ênfase no esforço de substituição de importações e aumento da produção nacional de insumos básicos, dos quais os minerais são atualmente responsáveis por parte substancial do deficit de nossa balança comercial. E tal objetivo certamente ga

garantirá os recursos necessários aos programas em desenvolvimento.

Dentro desse contexto a CPRM se propõe a dar tam
bém a sua parcela de colaboração, trabalhando de acordo com a polí
tica traçada pelos órgãos que comandam o setor mineral brasileiro e
visando a dar cumprimento aos ideais que nortearam a sua criação e
a corresponder à confiança que tem merecido do Governo e da opinião
pública nacional.

130.000.000
120.000.000
110.000.000
100.000.000
90.000.000
80.000.000
70.000.000
60.000.000
50.000.000
40.000.000
30.000.000
20.000.000
10.000.000
900.000
600.000
400.000
200.000
0

PESQUISAS PRÓPRIAS DA CPRM
INVESTIMENTOS REALIZADOS NO
PERÍODO 1970/77

ANO	VALORES HISTÓRICOS (-----)	VALORES CORRIGIDOS (-x-x-)
1970	90.806	556.641
1971	3.236.146	16.471.983
1972	6.524.186	28.380.209
1973	6.470.984	24.460.320
1974	12.112.917	35.611.976
1975	45.340.249	104.282.573
1976	58.643.009	95.588.105
1977	113.486.823	128.240.110

1970

1971

1972

1973

1974

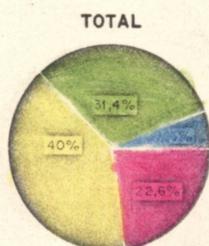
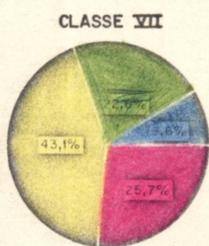
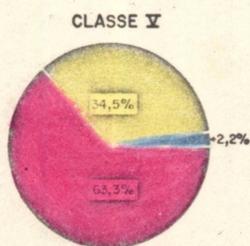
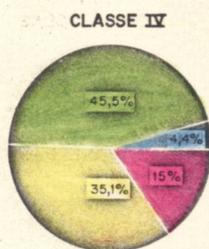
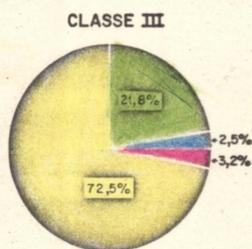
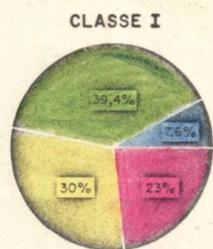
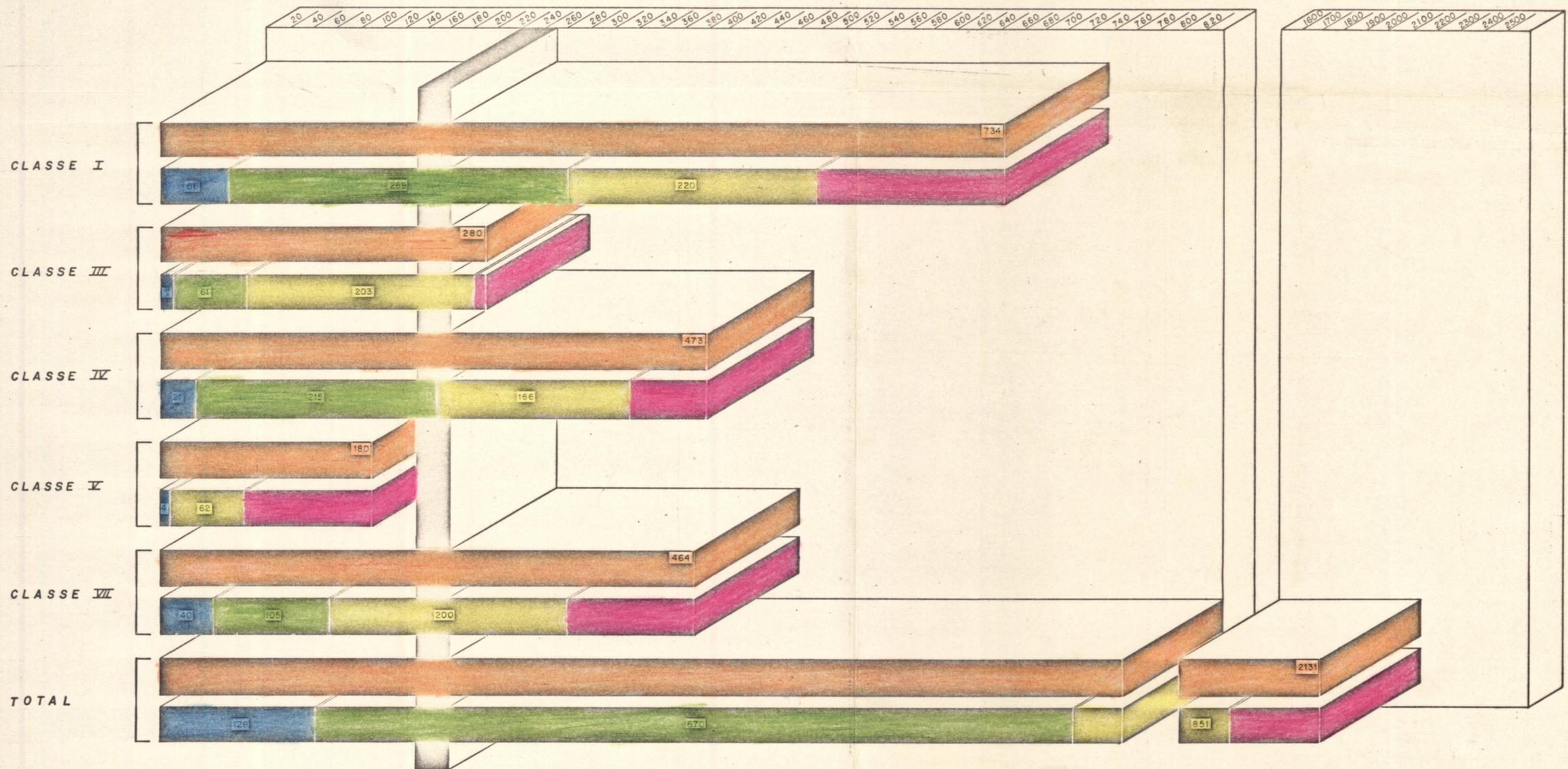
1975

1976

1977

1978

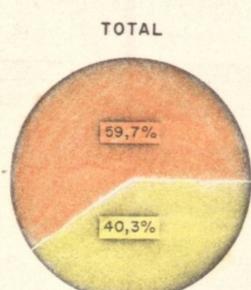
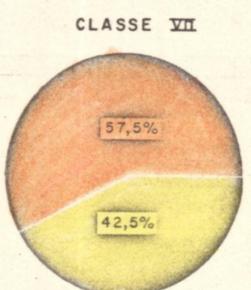
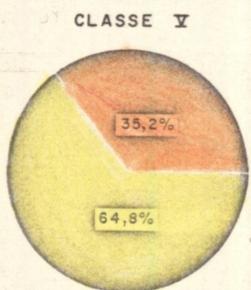
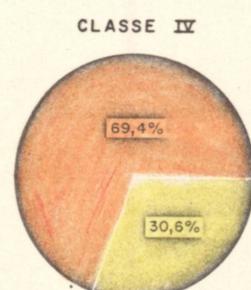
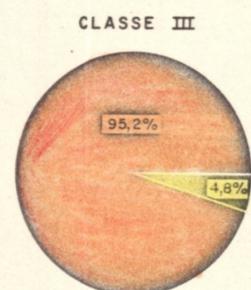
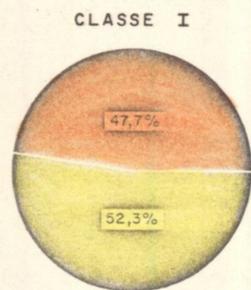
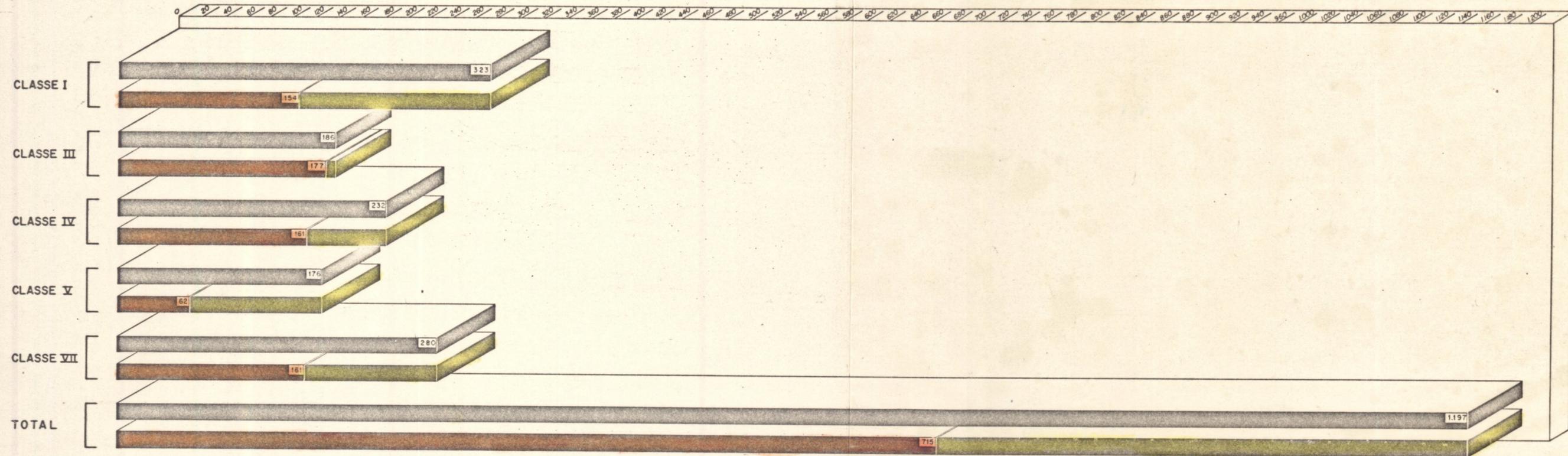
Q-I



- REQUERIDOS
- ALVARÁS CONCEDIDOS
- INDEFERIDOS
- AGUARDANDO ALVARÁS
- DESISTIDOS
- NÚMERO LIMITE DE PEDIDOS PERMITIDOS À CPRM POR CLASSE

PESQUISAS PRÓPRIAS DA CPRM
DISTRIBUIÇÃO GLOBAL DOS PEDIDOS E ALVARÁS DE PESQUISA
POR CLASSE MINERAL
(1970/1977)

CLASSES	PEDIDOS DE PESQUISA			ALVARÁS CONCEDIDOS	AGUARDANDO ALVARÁS
	REQUERIDOS	INDEFERIDOS	DESISTIDOS		
I	734	56	289	220	169
III	280	7	61	203	9
IV	473	21	215	166	71
V	180	4	—	62	114
VII	464	40	105	200	119
TOTAL	2131	128	670	851	482



- PEDIDOS DE PESQUISA
- ALVARÁS CONCEDIDOS
- AGUARDANDO ALVARÁS

PESQUISAS PRÓPRIAS DA CPRM
DISTRIBUIÇÃO DOS PEDIDOS E ALVARÁS DE PESQUISA
EM ANDAMENTO POR CLASSE MINERAL
(1970/1977)

CLASSE	PEDIDOS DE PESQUISA EM ANDAMENTO	ALVARÁS CONCEDIDOS	AGUARDANDO ALVARÁS
I	323	154	169
III	186	177	9
IV	232	161	71
V	176	62	114
VII	280	161	119
TOTAL	1.197	715	482

el-III

EVOLUÇÃO ANUAL DAS
PESQUISAS PRÓPRIAS DA CPRM
PEDIDOS DE PESQUISA - ALVARÁS CONCEDIDOS
(1970 / 1977)

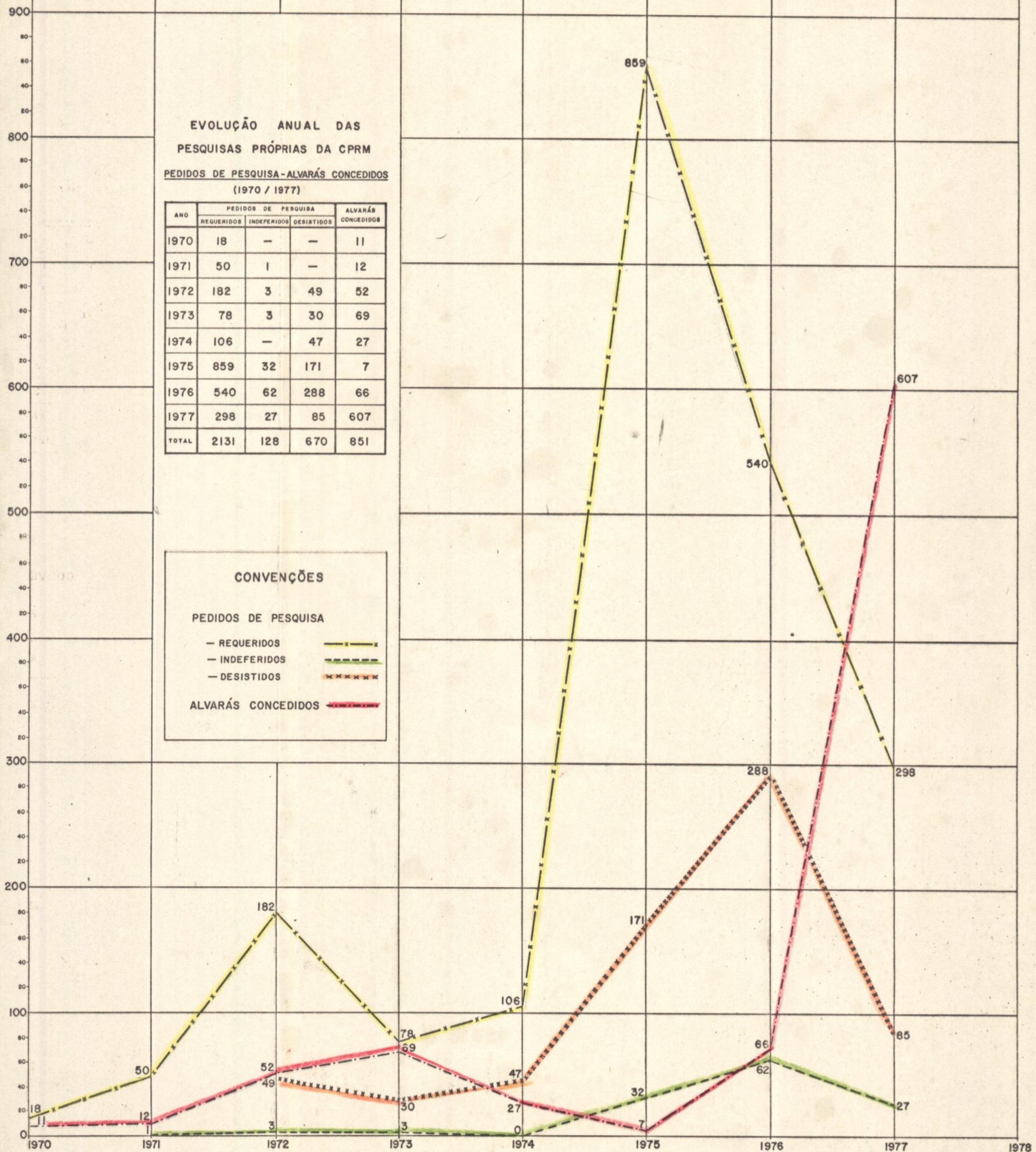
ANO	PEDIDOS DE PESQUISA			ALVARÁS CONCEDIDOS
	REQUERIDOS	INDEFERIDOS	DESISTIDOS	
1970	18	-	-	11
1971	50	1	-	12
1972	182	3	49	52
1973	78	3	30	69
1974	106	-	47	27
1975	859	32	171	7
1976	540	62	288	66
1977	298	27	85	607
TOTAL	2131	128	670	851

CONVENÇÕES

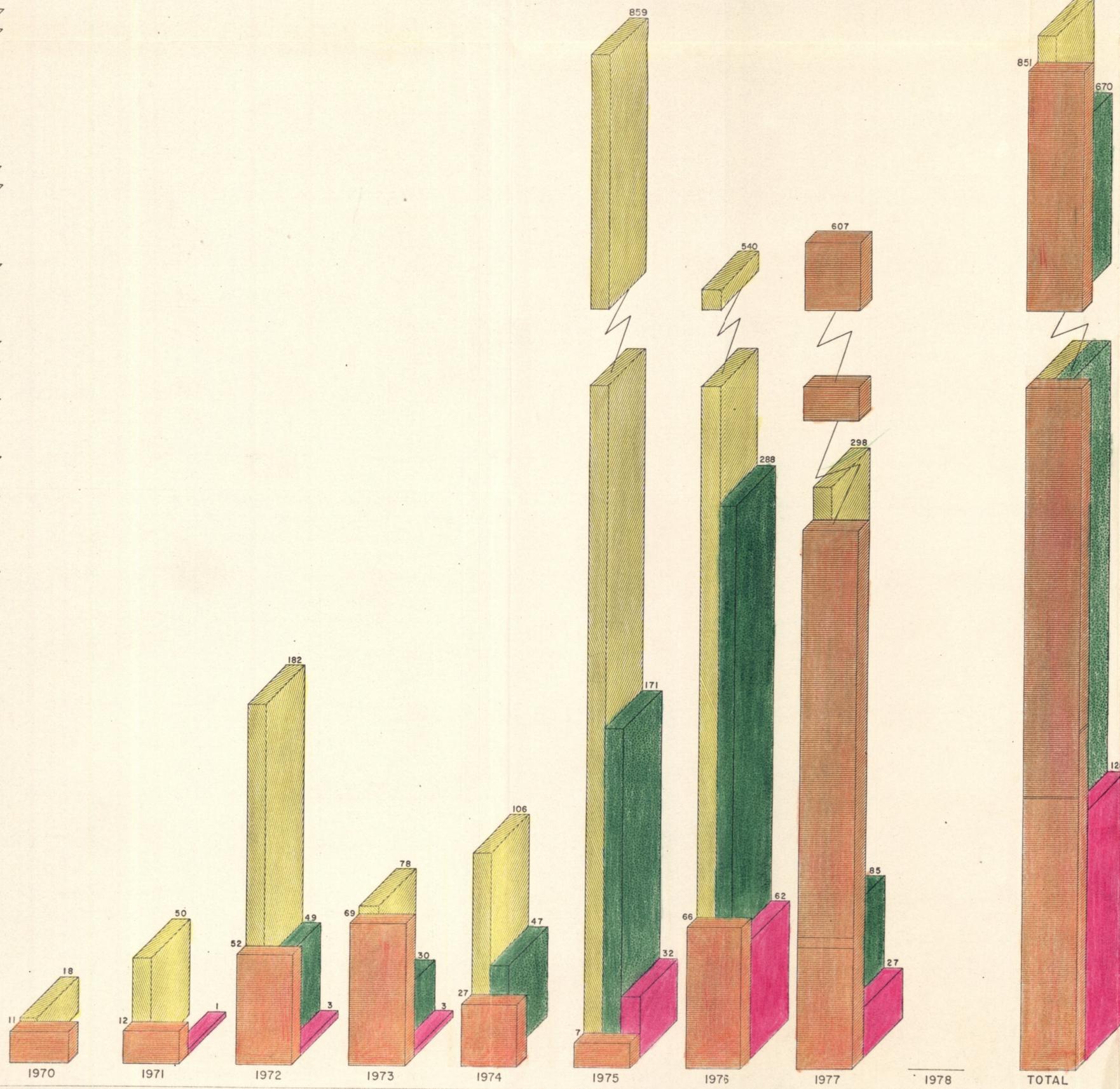
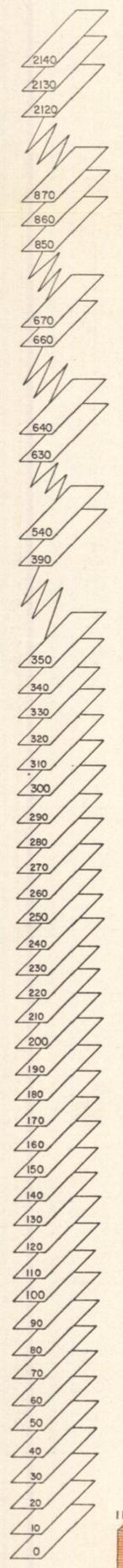
PEDIDOS DE PESQUISA

- REQUERIDOS
- INDEFERIDOS
- DESISTIDOS

ALVARÁS CONCEDIDOS



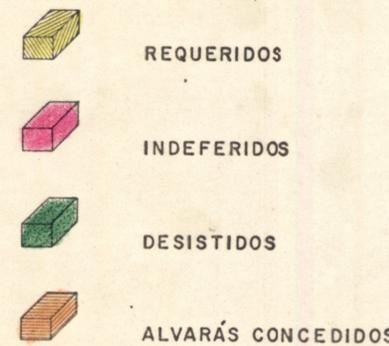
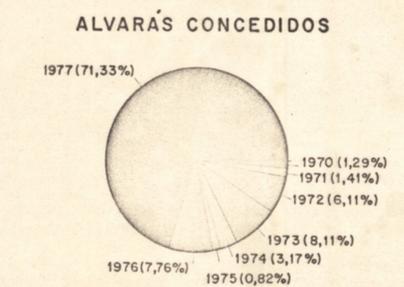
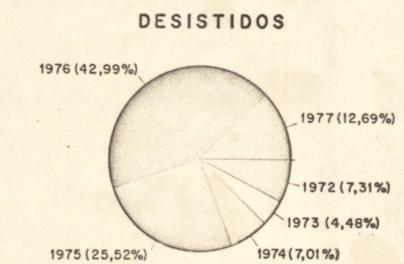
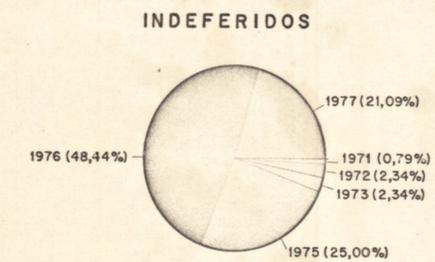
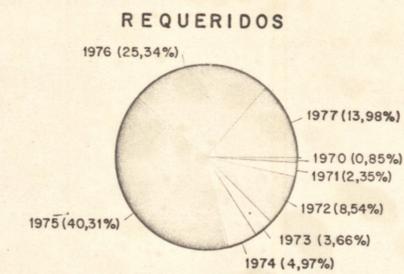
2 - IV



EVOLUÇÃO ANUAL DAS PESQUISAS PRÓPRIAS DA CPRM

PEDIDOS DE PESQUISA - ALVARÁS CONCEDIDOS (1970/1977)

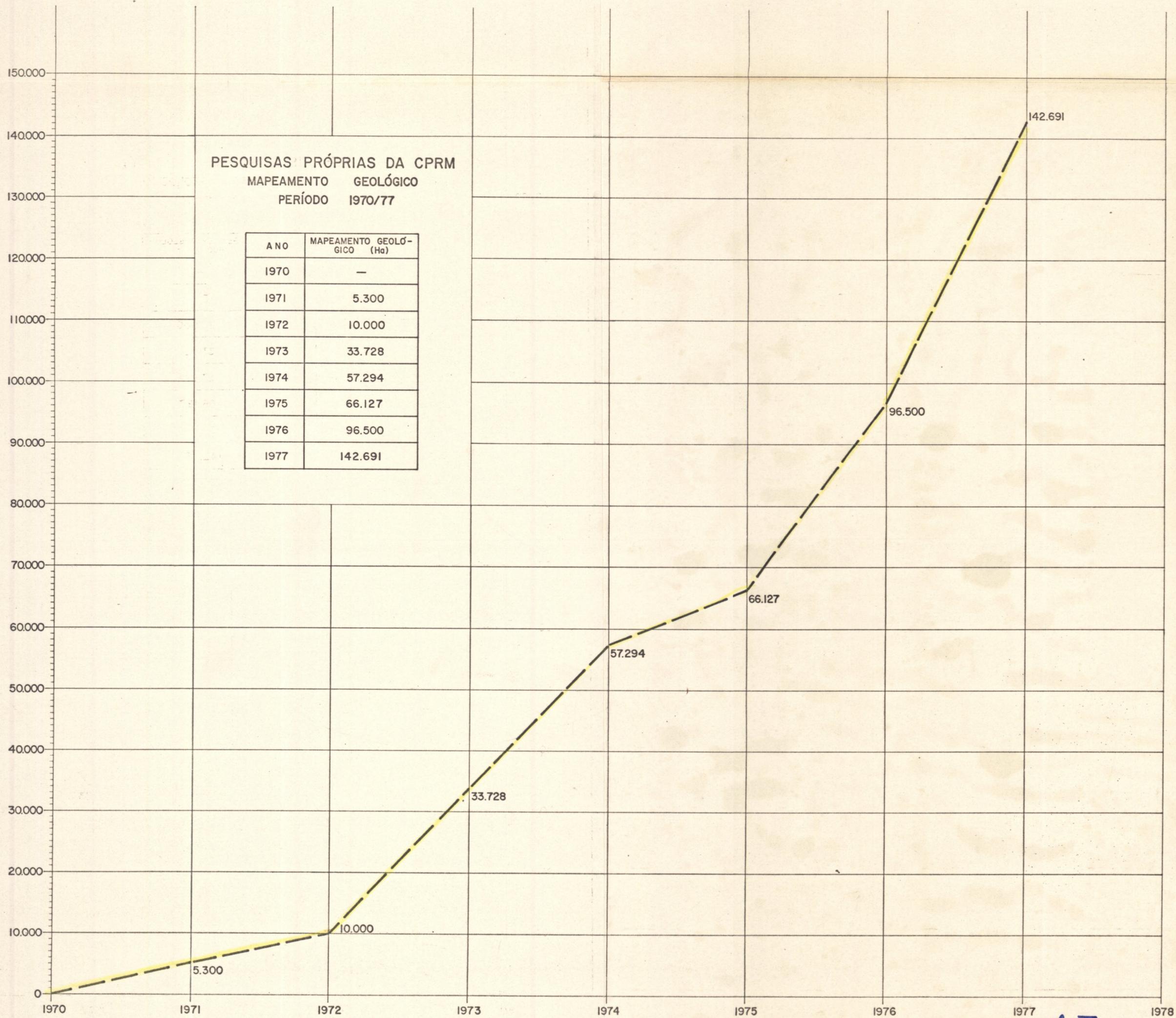
ANO	PEDIDOS DE PESQUISA			ALVARÁS CONCEDIDOS
	REQUERIDOS	INDEFERIDOS	DESISTIDOS	
1970	18	-	-	11
1971	50	1	-	12
1972	182	3	49	52
1973	78	3	30	69
1974	106	-	47	27
1975	859	32	171	7
1976	540	62	288	66
1977	298	27	85	607
TOTAL	2131	128	670	851



2-V

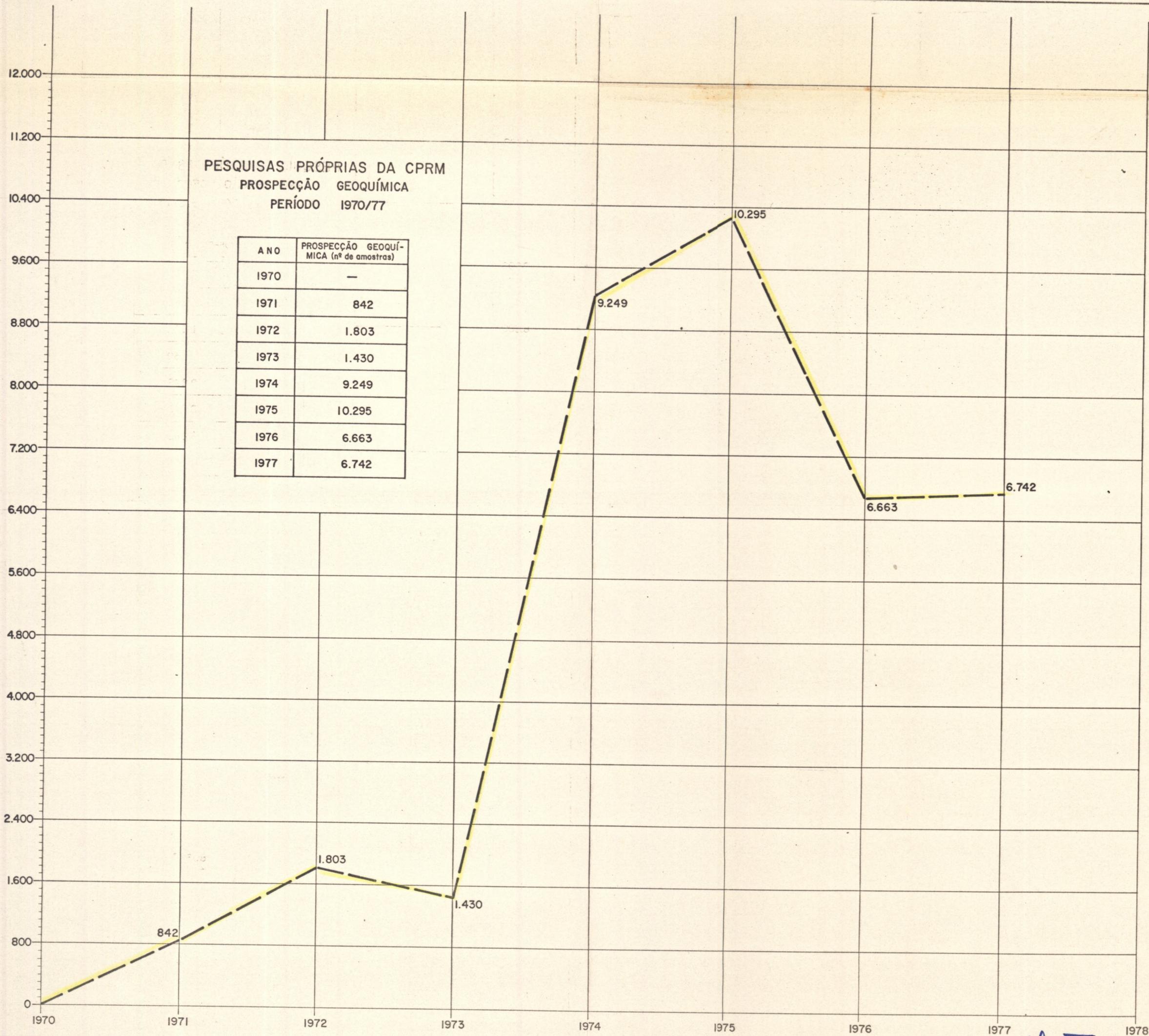
PESQUISAS PRÓPRIAS DA CPRM
 MAPEAMENTO GEOLÓGICO
 PERÍODO 1970/77

A NO	MAPEAMENTO GEOLÓ- GICO (Ha)
1970	—
1971	5.300
1972	10.000
1973	33.728
1974	57.294
1975	66.127
1976	96.500
1977	142.691



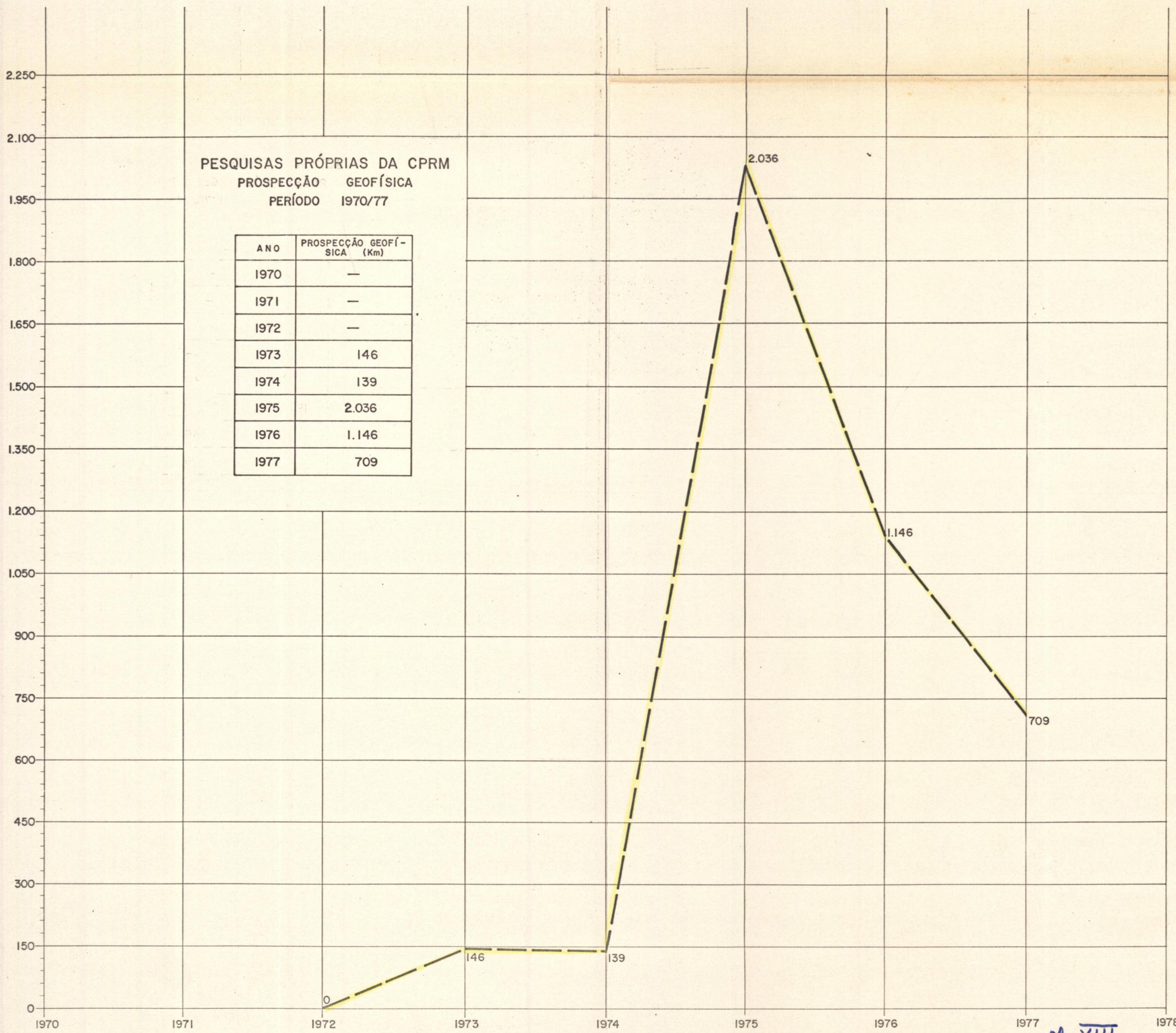
PESQUISAS PRÓPRIAS DA CPRM
 PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA
 PERÍODO 1970/77

A NO	PROSPECÇÃO GEOQUÍ- MICA (nº de amostras)
1970	—
1971	842
1972	1.803
1973	1.430
1974	9.249
1975	10.295
1976	6.663
1977	6.742



PESQUISAS PRÓPRIAS DA CPRM
 PROSPECÇÃO GEOFÍSICA
 PERÍODO 1970/77

ANO	PROSPECÇÃO GEOFÍSICA (Km)
1970	—
1971	—
1972	—
1973	146
1974	139
1975	2.036
1976	1.146
1977	709



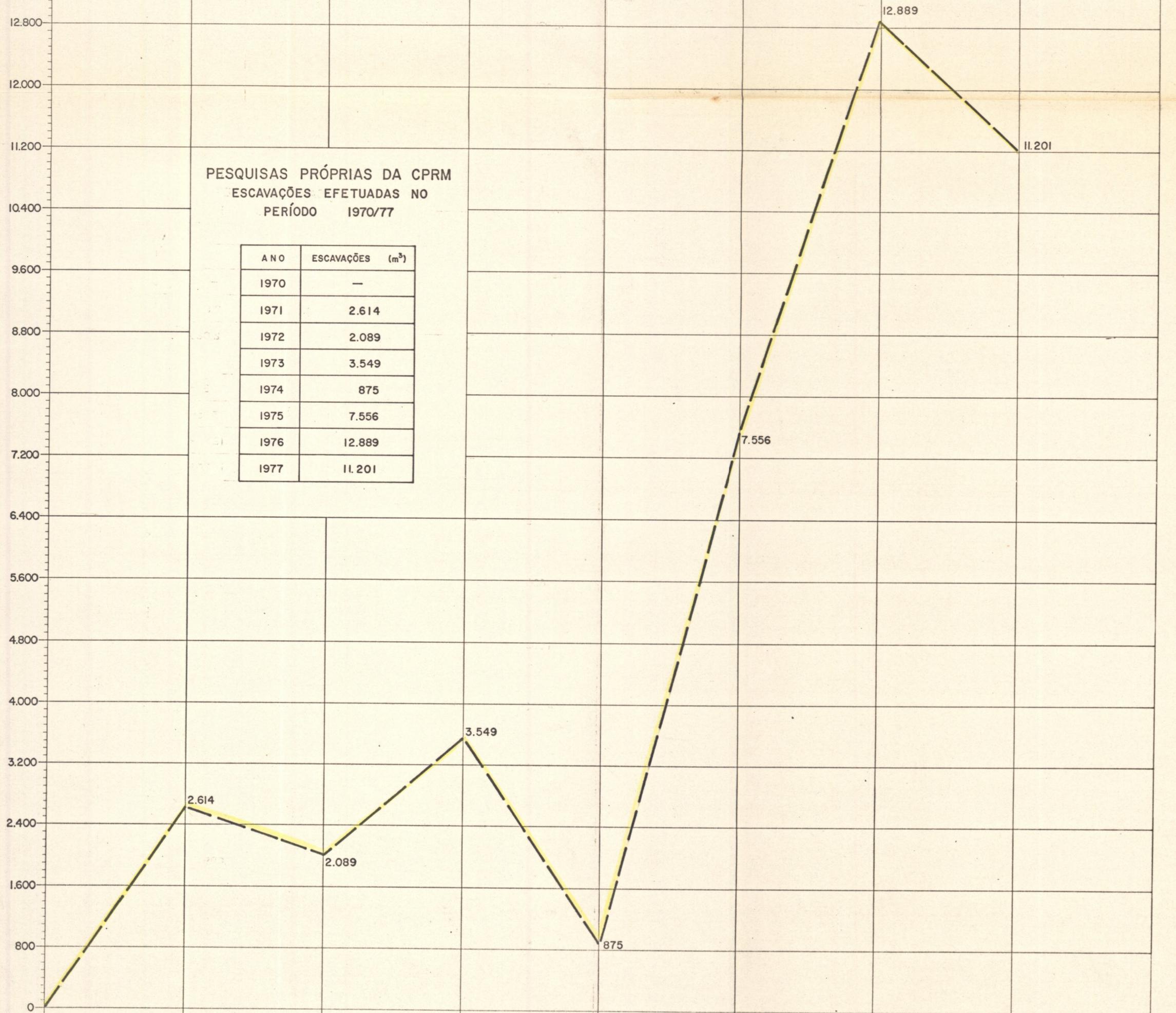
13.600
12.800
11.200
10.400
9.600
8.800
8.000
7.200
6.400
5.600
4.800
4.000
3.200
2.400
1.600
800
0

PESQUISAS PRÓPRIAS DA CPRM
ESCAVAÇÕES EFETUADAS NO
PERÍODO 1970/77

A NO	ESCAVAÇÕES (m ³)
1970	—
1971	2.614
1972	2.089
1973	3.549
1974	875
1975	7.556
1976	12.889
1977	11.201

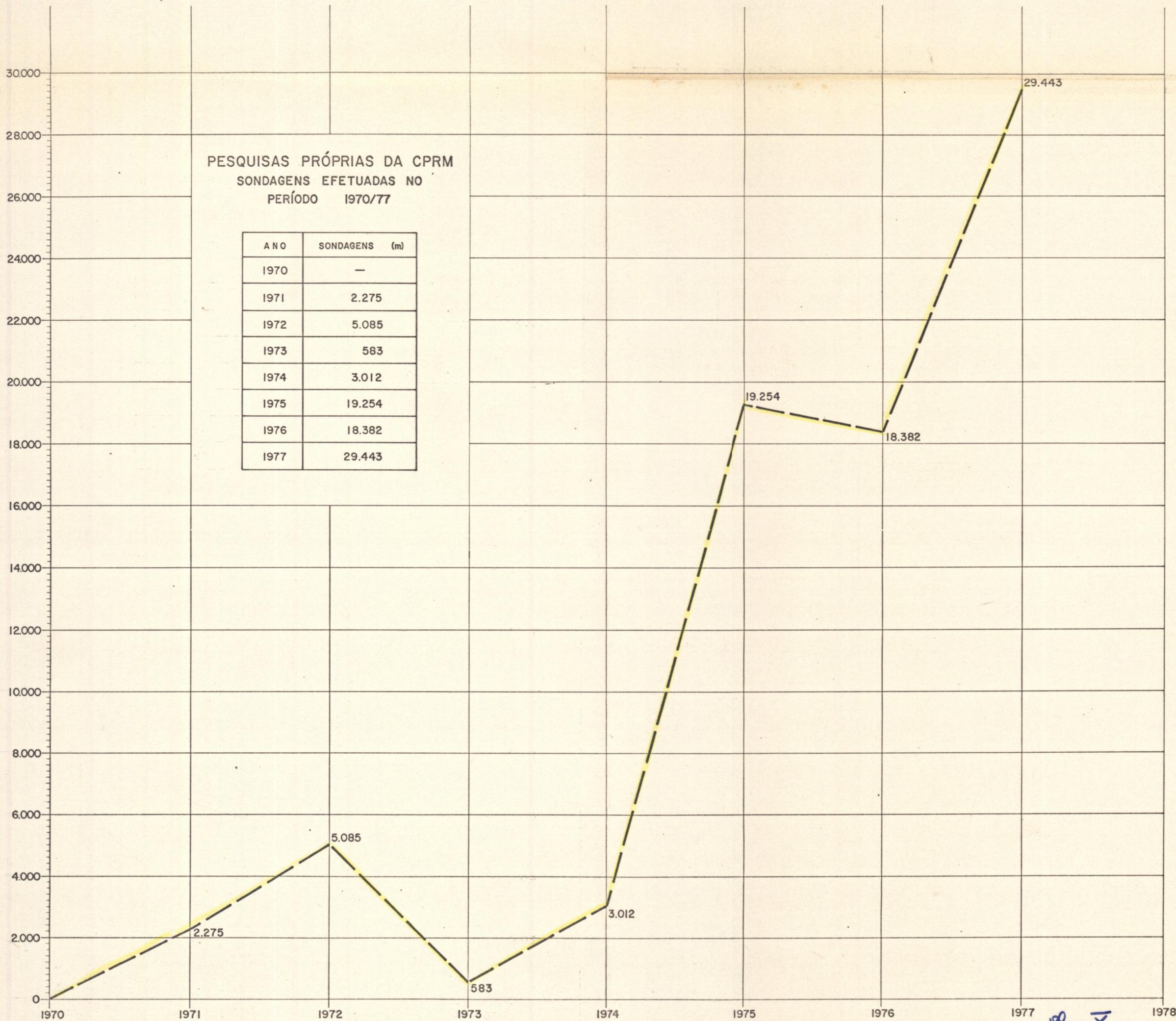
1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978

α-IX



PESQUISAS PRÓPRIAS DA CPRM
 SONDAGENS EFETUADAS NO
 PERÍODO 1970/77

ANO	SONDAGENS (m)
1970	—
1971	2.275
1972	5.085
1973	583
1974	3.012
1975	19.254
1976	18.382
1977	29.443



2-X