CPRM

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO LITORAL PAULISTA

PROJETO SUDELPA

CONVÊNIO SUDELPA/CPRM

RELATÓRIO DA PRIMEIRA FASE DO PROJETO

VOLUME I

1973

PHL 7446
2006

CD I-96 SUREMI
CPRM SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 088-S
N.º de Vol mes: 3 V.: 1

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DE OPERAÇÕES
Agência São Paulo

AGENTE: Eng. Demerval Etelvino de Oliveira
COORD. REC. MINERAIS: Geol. Carlos H. Benuzzi da Luz

CHEFE DO PROJETO: Geol. Luiz Antonio Gonzalez

EQUIPE EXECUTORA: Geol. Antonio Morgental
Geol. Geraldo Garrido Pinto
Geol. João Bosco Vianna Drumond
Geol. Ivo Pessato Paiva
Geol. José Carlos Rodrigues
Geol. Antonio M. Vitória de Moraes
Geol. Jairo de Souza Leite

COLABORADORES: Agência São Paulo
Geol. Antonio Juarez M. Martins
Geol. José Carvalho Cavalcante
Geol. Leonardo Jan Wronski

Diretoria de Operações - Rio
Eng. Eudes Prado Lopes
Eng. José Cunha Cotta
Geol. Jorge Eduardo Pinto Hausen
Geol. Ronaldo Ramalho
Econ. Eliana A. Ferreira

CPRM

SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO..... 1

II. LOCALIZAÇÃO E EXTENSÃO DA ÁREA..... 6

III. HISTÓRICO E OJETIVOS..... 7

IV. TRABALHOS REALIZADOS..... 11

IV.1. Comentários Gerais..... 11

IV.2. Compilação Bibliográfica..... 12

IV.2.1 Introdução..... 12

IV.2.2. Métodos de Pesquisa..... 13

IV.2.3. Resultados Obtidos..... 16

IV.3. Inspeção Preliminar na Àrea..... 17

IV.3.1. Introdução..... 17

IV.3.2. Trabalhos Realizados..... 18

IV.3.3. Resultados Obtidos..... 21

IV.3.3.1. Minerais Metálicos..... 21

a). Ouro..... 21

b). Chumbo..... 30

c). Ilmenita..... 31

d). Magnetita..... 41

e). Manganês..... 42

f). Níquel..... 42

IV.3.3.2. Minerais não Metálicos..... 43

a). Apatita..... 43

b). Areia..... 44

c). Argila..... 44

d). Calcita..... 46

e). Caulim..... 47

f). Dolomito..... 57

g). Feldspato..... 60

h). Grafita..... 60

i). Granito..... 63

j). Mármore..... 65

k). Migmatito Heterogêneo..... 66

l). Ônix..... 66

m). Quartzito..... 67

n). Talco..... 68

o). Xisto Grafitoso..... 71

IV.4. Levantamento das Condições de Mercado..... 71

IV.4.1. Introdução..... 71

IV.4.2. Trabalhos Realizados..... 72

IV.4.3. Resultados Obtidos..... 75

IV.4.3.1. Ouro..... 76

IV.4.3.2. Prata..... 84

IV.4.3.3. Cobre..... 87

IV.4.3.4. Chumbo.....102

IV.4.3.5. Níquel.....115

IV.4.3.6. Titânio.....129

IV.4.3.7. Zinco.....142

IV.4.3.8. Apatita - Fosfatos.....157

IV.4.3.9. Areias e Cascalhos.....167

IV.4.3.10. Argilas.....182

IV.4.3.11. Barita.....192

IV.4.3.12. Calcário.....197

IV.4.3.13. Calcita.....204

IV.4.3.14. Caulim.....206

IV.4.3.15. Dolomita.....216

IV.4.3.16. Feldspato.....221

IV.4.3.17. Filito.....226

IV.4.3.18. Grafita.....228

IV.4.3.19. Granito Industrial.....239

IV.4.3.20. Mármore.....240

IV.4.3.21. Mica.....246

IV.4.3.22. Quartzo e Quartzito.....250

IV.4.3.23. Talco.....252

V. CONCLUSÃO.....259

VI. BIBLIOGRAFIA.....264

VII. DOCUMENTAÇÃO ANEXA.....268

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório refere-se às atividades desenvolvidas na primeira fase do projeto básico que vem sendo executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais CPRM, Agência São Paulo, para a Superintendência do Desenvolvimento do Litoral Paulista - SUDELPA, conforme o Convênio assinado em 02 de agosto de 1972.

Essa primeira fase, que, de acordo com a Programação Pert elaborada para o Projeto, antecede o mapeamento sistemático da área na escala 1:50.000, foi realizada para toda a área de atuação da SUDELPA e constou das seguintes etapas de desenvolvimento:

1. compilação bibliográfica e documentação;
2. inspeção preliminar na área e verificação do seu potencial geo-econômico, incluindo, esta última atividade, um levantamento das condições de mercado para os diversos bens minerais em São Paulo e no País;
3. elaboração deste relatório, descrevendo os resultados obtidos nas etapas anteriores, com sugestões e programações de projetos específicos.

Paralelamente à apresentação deste relatório, foi dado início à segunda fase do Projeto, referente apenas à Área 1 (Vale do Ribeira e Litoral Sul) e que abrange, em

sua totalidade, os seguintes ítens:

1. fotointerpretação preliminar;
2. trabalhos de campo, com amostragem de rochas - para análises petrográficas, amostragem de solos e de sedimentos de corrente para análises-geoquímicas, cadastro de ocorrências minerais e seleção de áreas para projetos específicos;
3. fotointerpretação final;
4. consolidação dos resultados, com revisão de campo, se necessária;
5. apresentação de relatório contendo mapas, ilustrações e as conclusões dos trabalhos desenvolvidos, com possíveis sugestões de novos projetos específicos.

A área estudada apresenta características muito diversas de um lugar para outro, tanto geológicas como morfológicas e climáticas, e mesmo no que tange aos aspectos sócio-econômicos. Aproximadamente 75% dessa área é abrangida pelo Vale do Rio Ribeira de Iguape, que se constitui na região sócio-economicamente menos desenvolvida da parte meridional do Brasil, onde se concentra, porém, a maior parte da riqueza mineral do Estado de São Paulo.

Das 200 ocorrências cadastradas através da compilação bibliográfica, foram visitadas 77. Sobre as restantes, referentes principalmente a chumbo, ouro e calcário, sabia-

se da necessidade de um tempo maior para uma avaliação econômica apropriada. Por essa razão deixou-se o estudo das mesmas para a época da realização do mapeamento geológico-sistemático.

Do ponto de vista sócio-econômico mostraram-se mais expressivas, entre as ocorrências estudadas, as Minas de Furnas (Chumbo), em Iporanga, e do Morro do Ouro (Ouro), em Apiaí, como também as ocorrências de ilmenita em todo o litoral do Estado, e de ouro em depósitos de cascalho dos afluentes do Rio Ribeira de Iguape, nos municípios de Eldorado Paulista e Iporanga. Para todas elas são apresentadas programações (v. volumes avulsos) visando, nos dois primeiros casos a reativação dos trabalhos de lavra paralizados em 1969 e 1942, respectivamente, no caso da ilmenita, a avaliação definitiva das reservas desse importante bem mineral em praias do litoral paulista e, no caso do ouro de aluvião, o estudo da formação portadora da mineralização e, consequentemente, o selecionamento de áreas para ouro, argila, areia e cascalho. A idéia de sugestões de projetos específicos para Furnas e Morro do Ouro apoia-se não só no fato das mesmas aparentarem possuir ainda reservas consideráveis, como também na análise do que a reabertura dessas minas representaria para a região, uma vez que viriam a se constituir, com toda a probabilidade, em verdadeiros focos de desenvolvimento local, a exemplo do que vem ocorrendo com a Fábrica de Cimento da Camargo Corrêa -

Industrial S/A em Apiaí e com a Serrana S/A de Mineração, em Jacupiranga.

Merecem destaques também as ocorrências de grafita de Sete Barras; as ocorrências de talco de Guaraú; as ocorrências de dolomitos de Biguá, , as ocorrências de caulim de Tapiraí, Juquitiba e Itapecirica da Serra, os depósitos de cascalho ao longo do Vale do Ribeira, areias na baixada litorânea e argilas no baixo Vale do Ribeira. À essas áreas será dada atenção especial no decorrer do mapeamento geológico, visando a possibilidade de apresentação posterior de anteprojetos semelhantes aos ora apresentados para ilmenita, ouro de aluvião, Furnas e Morro do Ouro.

Da mesma forma serão enfatizadas as ocorrências de chumbo (zinco, prata e ouro associados) e de calcário da região de Lageado, que perfazem cerca de 50% das ocorrências cadastradas pela compilação bibliográfica, não visitadas nesta primeira fase, mas sobre as quais já se possuiam dados que comprovam o caráter econômico promissor das mesmas.

O presente trabalho é apresentado em volumes numerados de I a III, constando também de quatro volumes avulsos, a saber:

Volume I - Relatório

Volume II - Fichas de Ocorrências

Volume III	-	Fichas de Afloramentos
Volume Avulso	-	Anteprojeto Furnas
Volume Avulso	-	Anteprojeto Morro do Ouro
Volume Avulso	-	Anteprojeto Ilmenita no Litoral do Estado de São Paulo
Volume Avulso	-	Ouro de Aluvião

II. LOCALIZAÇÃO E EXTENSÃO DA ÁREA

A área estudada nesta primeira fase abrange toda a área de atuação da SUDELPA e forma um polígono irregular de 22.000 km^2, situado entre os paralelos 23° e $25^o15'$ Sul do Equador e os meridianos $44^o30'$ e $49^o30'$ Oeste de Greenwich.

A área foi dividida em 57 quadrículas de 15' x 15', escala 1:50.000, das quais apenas 11 são inteiras, sendo as restantes fracionárias.

Essas quadrículas abrangem, em área, 32 municípios, distribuídos em três regiões distintas: a região do Vale do Ribeira e Litoral Sul, à qual se restringirá, inicialmente, a segunda fase (mapeamento) do Projeto; a região da Baixada Santista e a região do Litoral Norte.

III. HISTÓRICO E OBJETIVOS

O PROJETO SUDELPA foi iniciado pelos técnicos da CPRM, Agência de São Paulo, em 02 de agôsto de 1972, após ficar estabelecido que deveria se contituir em um documento básico que analisasse, de forma mais completa possível, o potencial geo-econômico do litoral paulista, em especial do Vale do Ribeira.

Determinou-se também que a prioridade nos trabalhos de mapeamento seria dada à região do Vale do Ribeira e Litoral Sul, que ocupa cerca de 75% da área total do projeto básico, por ser a área de maior interesse geo-econômico. As regiões da Baixada Santista e Litoral Norte, ficariam para uma etapa posterior do projeto básico caso não venham esses trabalhos a ser substituidos, a critério da SUDELPA, por projetos específicos em locais que revelem grande potencial econômico.

O Vale do Ribeira é representado por área inóspita, de difícil acesso e em grande parte desconhecida, caracterizada como região das mais subdesenvolvidas do Estado. Dessa forma, sua condição geo-econômica só poderá ser determinada através de um estudo racional e o mais completo possível, com o estabelecimento de várias frentes de ataque, representadas pela aplicação conjunta de métodos diversificados de prospecção.

Pensa-se assim, efetuar um mapeamento geológico na escala de 1:50.000 aliado a um levantamento geoquímico regional, caracterizado por amostragem sistemática de sedimentos de corrente.

Mais localmente, e concomitantemente, serão realizados estudos preliminares sobre as ocorrências que se mostrarem mais promissoras, como também, sobre as áreas anômalas, porventura apontadas pelo levantamento geoquímico. Para as áreas selecionadas serão sugeridos projetos específicos.

Os anteprojetos apresentados nesta primeira fase - Furnas, Morro do Ouro, Ilmenita no Litoral do Estado de São Paulo e Ouro de Aluvião, caso aprovados pela SUDELPA, poderão ser executados paralelamente aos trabalhos já enumerados, fornecendo assim subsídios ao conhecimento amplo da região. Os dois primeiros anteprojetos prevêem a aplicação local e conjunta de métodos de geofísica (AFMAG) e geoquímica (amostragem de solos), bem como a escavação de poços e trincheiras, a reabertura de galerias e a execução (eventual) de sondagens.

A aplicação de um levantamento geofísico regional para um melhor conhecimento do comportamento estrutural da geologia do Vale do Ribeira é viável. A aeromagnetometria, o método mais indicado, encontra, principalmente na área do Alto Ribeira, restrições que, se não o inabilita, ao

menos tira-lhe a eficiência devido aos altos desníveis topográficos, superiores, às vezes, a 300 metros.

Poderá ser cogitada a aplicação desse método à altitude constante, que forneceria dados valiosos sobre a estrutura geológica regional, com possíveis indicações de novas descobertas minerais, bem como de chaminés vulcânicas, de notáveis interesses à economia mineira da região, a exemplo do complexo alcalino de Jacupiranga e do complexo alcalino de Juquiá (Morro do Serrote). Simultâneamente poderá ser feito levantamento aerocintilométrico, com a possível detecção de anomalias radioativas.

Além das sugestões de projetos específicos, o projeto fornecerá, conforme o estabelecido previamente, os seguintes documentos:

a). mapas geológicos em escala de 1:50.000, sobre base plano-altimétrica;

b). mapas de distribuição dos pontos de verificação no terreno e dos pontos da geoquímica regional;

c). mapas de localização de ocorrências minerais, jazidas e minas;

d). fichas de descrição de afloramentos, ocorrências minerais e análises;

e). estudo do aproveitamento econômico da região.

Procurar-se-á, no entanto, sempre que possível e

oportuno, apresentar novos resultados, não previsto anteriormente (v. capítulo V - Conclusão).

IV. TRABALHOS REALIZADOS

IV.1. Comentários Gerais

Nesta primeira fase, as atividades do Projeto abrangeram toda a área de atuação da SUDELPA.

Essa região foi objeto de uma inspeção preliminar, antecedida de compilação bibliográfica, após o que procedeu-se à uma avaliação geo-econômica, incluindo levantamento das condições de mercado, para os bens minerais de ocorrência na área.

Os trabalhos desenvolvidos a fim de cumprir essas' três etapas principais do Pert Esquemático, acham-se descritos nos ítens IV.2., IV.3., e IV.4.. Paralelamente à esses serviços procurou-se realizar aqueles considerados básicos' para a segunda fase do Projeto (mapeamento geológico), providenciando-se a confecção de bases topográficas, de fotomosaicos 1:50.000 e 1:100.000, bem como a aquisição de fotografias aéreas 1:25.000. No presente momento os dois primeiros serviços acham-se em andamento, causando preocupação o atraso surgido na preparação das bases topográficas, atraso esse devido à impossibilidade de se apro-

veitar, da forma prevista inicialmente, o levantamento topográfico de escala 1:10.000 realizado em 1956 pela PROSPEC para o Departamento de Águas e Energia Elétrica, o que nos está obrigando a realizar novamente a restituição da maior parte da área.

Finalizou-se os trabalhos desta primeira fase do Projeto em fins de março de 1973. Nesse mesmo mês deu-se começo à fotointerpretação preliminar (Atividade T do Pert Esquemático) para toda a Área I do Projeto, prevendo-se para o mês de junho o início do mapeamento geológico (Atividade U). A elaboração deste relatório (Atividades R e S), efetuada independentemente e paralelamente aos trabalhos de fotointerpretação sofreu um certo atraso em relação ao previsto no Pert Esquemático por sua dependência, em parte, com os resultados de análises das amostras coletadas no decorrer da fase de inspeção preliminar, a qual se prolongou até o mês de março.

IV.2. Compilação Bibliográfica

IV.2.1. Introdução

Estabelecido em diagrama Pert como atividade O, a documentação e compilação bibliográfica do Projeto SUDELPA teve a duração de 35 dias no período compreendido entre 12/10/72 a 15/11/72.

Foi dado ênfase aos trabalhos de cunho regional ou específico, publicados ou inéditos, desenvolvidos na área - de atuação do Projeto, ao mesmo tempo que foram reunidos os mapas geológicos regionais e de detalhe existentes, procurando estabelecer uma rêde de informações preliminares' aos trabalhos de campo.

Durante a compilação mereceram atenções especiais aquelas obras que versam sobre geologia econômica, no tocante a minérios metálicos e não metálicos. Considerou- se também, como prioritários, trabalhos sobre economia mineral, principalmente, no que concerne aos bens minerais existentes na área abrangida pelo Projeto.

Foram reunidos trabalhos que possibilitasse, à priori, uma visão global da área, tanto do ponto de vista geológico, como de suas possibilidades como futuro parque mínero-industrial. A documentação e compilação bibliográfica efetuada, representa o ponto de partida para a definição da geologia da área e para a apresentação de soluções aos problemas relacionados à exploração e aproveitamento econômico das riquezas minerais do Vale do Ribeira e do Litoral Paulista.

IV.2.2. Métodos de Pesquisa

A compilação e análise bibliográfica foi conduzida' através de três etapas distintas, descritas a seguir:

a). Triagem preliminar dos dados coligidos pela pesquisa elaborada pelo Projeto Sudeste do Estado de São Paulo, cuja área de atuação engloba os limites do Projeto-SUDELPA.

O relatório de bibliografia desse Projeto é constituido por 1226 páginas, distribuidas em cinco volumes, - sendo o resultado do levantamento de cerca de dois mil trabalhos e posterior compilação seletiva e análise.

Essa obra foi submetida a um estudo meticuloso tendo-se separado aqueles trabalhos de interesse ao Projeto - SUDELPA.

b). Reconsulta dos originais das obras selecionadas na triagem preliminar, adaptando-se os resumos às finalidades do Projeto. Os trabalhos de interesse prioritário foram adquiridos ou tiradas cópias xerox. Posteriormente, foram visitadas as bibiotecas relacionadas às ciências geológicas com a finalidade de consultar novos trabalhos sem interesse pelo Projeto Sudeste do Estado de São Paulo, devido às diferenças de objetivos entre os dois Projetos, e, portanto, não cadastrados.

Foram realizadas pesquisas nas seguintes bibliotecas: Instituto Geográfico e Geológico, Departamento Nacional da Produção Mineral (São Paulo), Biblioteca Central do Rio de Janeiro, Pontifícia Universidade Católica, Institu-

to de Pesquisas Tecnológicas, Instituto de Grografia e História da USP, Instituto de Geociências da USP, Biblioteca-Central da USP, Centro Moraes Rego, Associação Brasileira de Cerâmica e Associação Brasileira de Metais.

Na nova matéria consultada, foram selecionadas e adquiridas aquelas de interesse para os objetivos do Projeto, ampliando-se, assim, o acervo de informações sobre o Vale do Ribeira e Litoral Paulista.

c). Estudo e organização dos dados obtidos, com reestruturação da biblioteca do Projeto.

Esta etapa consistiu da elaboração dos resumos da matéria coligida nas fases anteriores. A redação dos mesmos, bem como das referências bibliográficas foi elaborada de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas: NB-60, PNB-66, NB-88.

Os resumos foram agrupados em trabalhos publicados e inéditos, que estão subdivididos em regionais e específicos, obedecendo por sua vez, seqüência crono-alfabética. Ao mesmo tempo foram codificados segundo a Instrução nº 023/DO/72, da CPRM.

Visando a rápida localização das informações obtidas nessa pesquisa, os resumos codificados foram organizados em listagens alfabética e cronoalfabética. Também foram elaborados índices remissivos por assuntos, localidades

(municípios) e ocorrências minerais, de acordo com a Instrução nº 023/DO/72. Estas listagens e índices foram transpostas para fichas apropriadas e arquivadas em fichário próprio, que facilita o seu manuseio.

IV.2.3. Resultados Obtidos

Da consulta, seleção e cadastramento de trabalhos durante a pesquisa bibliográfica, obteve-se em resumo, os seguintes resultados principais:

a). 254 resumos de obras de interesse aos objetivos do Projeto, cadastrados e organizados em fichas segundo a ordem cronoalfabética;

b). Listagem alfabética por autores e índices remissivos por assuntos, localidades e ocorrências minerais, das obras cadastradas, transpostas para fichas apropriadas;

c). 150 volumes de obras, adquiridas ou xerocadas, das 254 cadastradas. Foram selecionados aqueles que trouxessem maiores informações para o conhecimento geológico da região, bem como dos recursos naturais e seu possível aproveitamento econômico;

d). 75 novas obras de interesse para o Projeto, adquiridas após a codificação bibliográfica sistemática e, portanto, não relacionadas na listagem cronoalfabética.

Uma relação completa do total (329) de obras cadastradas é apresentada, como anexo, ao final deste volume.

Deve-se salientar que, durante o desenvolvimento do Projeto, novas obras serão adquiridas, desde que apresentem alguma contribuição aos interesses do mesmo. Isso deve-se ao fato que, durante a pesquisa bibliográfica, nem todas as fontes de informações geológicas puderam ser consultadas. Deve-se levar em conta também a elaboração constante de novos trabalhos pelos profissionais de ciências geológicas em todo o país.

IV.3. Inspeção Preliminar na Área

IV.3.1. Introdução

A fase de inspeção preliminar na área do Projeto, caracterizada essencialmente por atividades de campo, foi iniciada em novembro de 1972 e finalizada no mês de março próximo passado. O maior volume de dados, no entanto, foi obtido nos meses de dezembro e janeiro. Sua realização foi intercalada com o levantamento das condições de mercado.

Foram utilizados 410 homens/dias campo, tendo sido estudados 181 afloramentos, coletadas 256 amostras e cadastradas 77 ocorrências. Foram abertos 14,5 m^3 de trincheiras, 8,2 m^3 de poços e 14,75 metros lineares de amostragem de canal. Os furos a trado, em número de 69, totalizaram 59,82 metros lineares.

Foram usados, nessa fase, para orientação e loca ção dos pontos visitados, fotografias aéreas na escala de 1:60.000, executadas pela USAF - United States Air Force, em 1965 e 1966, que recobrem toda a área do Projeto em faixas de direção leste-oeste e norte-sul. Os dados obtidos constam das cadernetas de campo, como também das fichas próprias para tal fim, estas apresentadas nos volumes II e III deste relatório. As análises foram realizadas pelos laboratórios da CPRM (Rio de Janeiro).

Os deslocamentos foram efetuados com o uso principalmente de Jeeps. Longos caminhamentos a pé, cavalo, barco ou canoa, no entanto, foram às vezes necessários para atingir-se as ocorrências visadas.

IV.3.2. Trabalhos Realizados

O critério utilizado para a realização desta fase, levou em conta que eram muitas as ocorrências cadastradas pela compilação e relativamente curto (2 meses) o tempo reservado no Pert Esquemático para esse fim.

Sendo assim preferiu-se restringir o número de ocorrências visitadas, em benefício de uma maior objetividade para os resultados obtidos. Por esse motivo deixou-se de lado, nesta fase, a maioria das ocorrências de chumbo e todas as ocorrências de calcário da região de Apiaí-Iporanga, sobre as quais aliás já se tinha bom conhecimento e sabia-se necessitarem de um tempo maior para avaliação eco

nômica apropriada. Essas ocorrências perfazem cerca de 50% do total de ocorrências cadastradas.

Mesmo assim, deve-se salientar que, a maior parte das ocorrências estudadas, foram vistas apenas superficialmente, pois o estudo completo das mesmas demandaria um tempo maior do que o disponível.

Cremos, no entanto, que os objetivos desta primeira fase do Projeto, foram plenamente satisfeitos, já que foram selecionadas 8 áreas promissoras, das quais quatro, estudadas mais pormenorizadamente, resultaram nos Anteprojetos ora apresentados em volumes avulsos.

Na fase de mapeamento geológico, serão completados os estudos de todas as ocorrências da área, visando a possibilidade da apresentação posterior de outros Anteprojetos.

Adotou-se três sistemáticas de trabalho distintas: no caso das ocorrências de ouro em depósitos de cascalho dos afluentes do Rio Ribeira de Iguape, nos municípios de Eldorado Paulista e Iporanga, procedeu-se à uma amostragem geoquímica regional dos sedimentos, através de escavações de poços rasos ou da coleta de material ativo do leito do rio, seguidos de bateamento para obtenção de um concentrado. Os rios são todos afluentes da margem esquerda do Rio Ribeira: Taquari, Pedro Cubas, Iporanga, Betari e Gorutuba. Foram trabalhados também o Ribeirão Santo Antonio,

afluente do Rio Gorutuba e o Córrego das Lavras, afluente do Santo Antonio, bem como terraços do próprio Rio Ribeira de Iguape.

No caso das ocorrências de ilmenita em praias do litoral do Estado de São Paulo, efetuou-se uma prospecção a trado nos sedimentos praiais e do quaternário marinho, coletando-se, mais comumente, amostras de 20 em 20 metros ao longo de perfís distanciados de 1 quilômetro, perpendiculares à linha de praia. A profundidade média atingida, em torno de 1,00 metro, foi limitada pela posição do nível hidrostático local. Foram trabalhadas praias do Litoral Norte e do Litoral Sul, destacando-se, neste último, as praias da Juréia, de Fora e de Ipanema.

E, finalmente, no caso das ocorrências restantes, procedeu-se à verificação, no local, de sua viabilidade econômica, através de reconhecimento geológico, medições de estruturas, estudo dos afloramentos e amostragem. Das várias ocorrências visitadas, mostraram-se mais promissoras as de Furnas (Pb) e Morro do Ouro (Au), merecendo destaque também as de talco, em Guaraú, grafita, em Sete Barras, dolomitos, em Biguá, caulim, em Juquitiba, Tapiraí e Itapecirica da Serra, areias, no Vale do Tinguá e granito industrial, na região de Ubatuba.

IV.3.3. Resultados Obtidos

Foram cadastradas, nesta fase de inspeção preliminar, 77 ocorrências, das quais 17 são de minerais metálicos e 60, de minerais não metálicos. A seguir é apresentada uma descrição suscinta das mesmas. O valor numérico colocado entre parênteses após a denominação de cada ocorrência, corresponde ao número de ordem em que é apresentada nas fichas que compõem o Volume II deste relatório. Como anexo, ao final deste volume, é apresentado um mapa onde todas essas ocorrências se acham locadas.

IV.3.3.1. Minerais Metálicos

a). Ouro (v. Anteprojeto Ouro de Aluvião)

a.1). Rio Taquari (40)

A ocorrência situa-se a cerca de 10 quilômetros de Eldorado. Foram coletadas 9 amostras nos cascalhos ao longo do Rio Taquari, através de furos de trado ou poços. A ocorrência é citada por KNECHT (1939 e 1943).

O rio não apresenta volume de material trabalhável. As características do mesmo sugerem concentrações auríferas (placers) localizadas, não justificando-se, portanto, a lavra do cascalho ao nível de mineração.

O ouro ocorre associado a ilmenita e cassiterita. Os concentrados de bateia, analizados, forneceram os seguintes resultados (Bol. 338/LAMIN/73):

AMOSTRA	RESULTADO	AMOSTRA	RESULTADO
IP-1	TD	IP-4	TD
IP-2A	TD	IP-7	0,03 g. Au/m^3
IP-2B	TD	IP-8A	TD
IP-2C	0,255 g. Au/m^3	IP-8B	0,383 g. Au/m^3
IP-3	TD		
Obs: TD = Teor desprezível			

a.2). Rio Pedro Cubas (41)

O acesso é feito através da Estrada Eldorado - Barra do Batatal. A ocorrência é citada por KNECHT (1939 e 1943).

Os depósitos de plácceres do Rio Pedro Cubas foram estudados por GEOFFROY, através de uma rede de 183 poços com profundidade média de 2 metros e de 20 trincheiras, determinando-se um volume de 2.000 m^3 de cascalho trabalhável, com teor de 0,5 a 1,0 g/m^3 de ouro. Este, normalmente, associa-se a ilmenita e cassiterita (v. Foto 1).

A análise das amostras coletadas (concentrados de bateia), forneceu os seguintes resultados - (Bol. 338/LAMIN/73):

AMOSTRA	RESULTADO
IP-5	0,533 g. Au/m^3
IP-6A	0,276 g. Au/m^3
IP-6B	TD
IP-9A	0,383 g. Au/m^3
IP-11	0,068 g. Au/m^3
IP-12	0,133 g. Au/m^3

a.3). Rio Iporanga (42)

Este rio deságua no Rio Ribeira de Iguape, na altura da Cidade de Iporanga, que dista 74 quilômetros de Eldorado, e suas ocorrências auríferas já eram citadas por KNECHT em 1939 e 1943.

Existem acúmulos isolados de cascalho- ao longo do rio. Além do Iporanga, foram amostrados seus afluentes da margem direita (Córrego Soares e Córrego Roncador) (v. Fotos 2 e 3).

As amostras coletadas ao longo desse - rio e afluentes foram analisadas para ouro, ilmenita e cassiterita, mostrando os seguintes resultados, conforme o

boletim 349/LAMIN/73:

% PESO				% RELATIVA
AMOSTRA 1430-IP-A	ILMENITA	CASSITERITA	OURO	MINERAIS PESADOS NA AMOSTRA
15-A	35,49	-	-	91,42
15-B	52,92	-	-	80,94
15-C	39,25	-	-	90,46
16-A	35,19	-	X	92,55
16-B	37,20	-	X	95,55
17	35,71	-	-	90,35
18	24,06	-	-	89,24
19	6,00	-	-	93,71
20	34,35	-	-	92,04
21	62,14	-	-	85,62
(-) = Mineral ausente (X) = Mineral não contável				

Obs: 1). Os resultados da análise (% Peso) se relacionam à fração de minerais pesados.

2). Foi constatada presença de pirita oxidada nas amostras IP-A-15A, 15C, 16A, 16B, 17, 18 e 20.

3). Foi encontrada magnetita em quantidade significativa nas amostras IP-A-15 (39,28%), 15B (30,17%), 15C (43,81), 16A (51,85%), 16B

(47,74%), 17 (41,71%), 18 (50,92%), 19 - (53,38%) e 20 (45,18%).

a.4). Rio Ribeira (43)

O acesso à ocorrência é feito através da Estrada Eldorado-Iporanga. O trecho estudado do Rio Ribeira situa-se entre as localidades de Cafezal, Bairro das Cordas e Passagem. A ocorrência foi citada por KNECHT - (1939 e 1943). A amostragem, realizada em terraços aluviais, mostrou a predominância de seixos arredondados, com diâmetros de 5 a 15 centímetros, e composição quartzítica- (v. Fotos 4, 5, 6 e 7).

A análise das amostras coletadas ao longo desse Rio, não revelou a presença de ouro, tendo-se mostrado, no entanto, bastante expressivos para ilmenita (Bol. 284/LAMIN/73):

% PESO				% RELATIVA
AMOSTRA IP-A	ILMENITA	CASSITERITA	OURO	MINERAIS PESADOS NA AMOSTRA
24	69,42	-	-	87,74
25	69,77	-	-	95,05
27	83,91	-	-	94,38
28-A	92,10	-	-	88,18
28-B	82,80	-	-	87,80

Obs: 1). Magnetita foi encontrada em pequena quantidade nas amostras 24 e 25.

2). Os resultados da análise (% Peso relativa) se relacionam à fração de minerais pesados.

Deve-se salientar que esses resultados negativos - para ouro não afetam a possibilidade de existirem depósitos econômicos desse metal ao longo do Rio Ribeira, podendo significar apenas que as amostras coletadas não foram representativas.

Por isso mesmo está se sugerindo o Anteprojeto Ouro de Aluvião, que partiria de um conhecimento prévio e regional da Formação aurífera e de um selecionamento preliminar e mais objetivo das áreas que deverão ser amostradas.

O mesmo se aplica ao caso das ocorrências seguintes, de números 44 e 45, e da anterior, de nº 42.

a.5). Rio Gorutuba (44)

Atinge-se a ocorrência através da Estrada Apiaí-Itaóca-Pavão. Foram amostrados afluentes à margem esquerda do Rio Gorutuba, como é o caso do Ribeirão Santo Antonio e o Córrego das Lavras.

O material trabalhável é de pequena monta. A seguir é apresentado o resultado da análise efetuada em uma amostra coletada (Bol. 284/LAMIN/73):

% PESO				% RELATIVA
AMOSTRA IP-A	ILMENITA	CASSITERITA	OURO	MINERAIS PESADOS NA AMOSTRA
33	83,18	-	-	99,92

Obs: 1). Magnetita foi encontrada em pequena quantidade na amostra.

2). O resultado da análise (% Peso Relativa) se relaciona à fração de minerais pesados.

a.6). Rio Betari (45)

Este rio banha a localidade de Serra, distante de Apiaí cerca de 22 quilômetros pela estrada que liga Apiaí à Iporanga. A área pesquisada situa-se nas adjacências de Serra.

A ocorrência já foi citada por KNECHT (1939). O cascalho é geralmente mal classificado, sugerindo depósitos coluviais.

São apresentados a seguir os resultados das análises efetuadas (Bol. 284/LAMIN/73):

% PESO				% RELATIVA
AMOSTRA IP-A	ILMENITA	CASSITERITA	OURO	MINERAIS PESADOS NA AMOSTRA
29	9,05	-	-	56,65
30	5,14	-	-	87,09
31	37,21	-	-	96,91

Obs: 1). Pirita oxidada foi encontrada em quantidade significativa nas amostras 29 e 31.

2). Magnetita foi encontrada em quantidade significativa nas amostras 30 e 31 e em pequena quantidade na amostra 29.

3). Os resultados da análise (% Peso Relativa) se relacionam à fração de minerais pesados.

a.7). Morro do Ouro (76) v. Anteprojeto de mesmo nome.

O Morro do Ouro localiza-se no município de Apiaí, a 1 quilômetro da sede do município. O acesso é feito pela Rodovia SP-250, entrando-se no km 320,5.

Em lavra até 1942 pela Cia. de Mineração Apiaí, hoje vemos as instalações de beneficiamento e os escritórios totalmente abandonados, à margem da Rodovia. As galerias, total ou parcialmente obliteradas são atingidas por trilhas que necessitam de uma limpeza cons-

tante, face à exuberante vegetação que cobre a região.

A antiga mineração de ouro foi citada, entre outros, por LEONARDOS (1934) e KNECHT (1939). O ouro ocorre livre ou associado à pirita em veios de quartzo, muito ricos em óxidos de ferro, encaixados em filitos bastante alterados.

A direção dos veios de quartzo varia entre N60°W e N50°E, esta última concordante com as direções regionais. Pelo que se deduz dos dados de bibliografia e pelas observações efetuadas no local, o sistema principal de fraturas, que parece controlar a mineralização, corresponde a N30-50E, mergulhos variando de 45° a 60° para noroeste. As análises realizadas em amostras coletadas no interior das galerias (Bol. 586/LAMIN/73), mostraram os seguintes resultados:

AMOSTRA	RESULTADO
AM-12B	0,9 g. Au/t
AM-12C	0,10 g. Au/t
AM-12D	7,0 g. Au/t
AM-12E	1,5 g. Au/t

A espessura dos veios varia de 20 a 40 centímetros, devendo ser de uns 300 metros sua extensão máxima.

O dimensionamento real dessa jazida, em termos quantitativos e qualitativos, só pode ser feito com a execução de um programa sistemático de pesquisas (v. Anteprojeto Morro do Ouro, constante de volume avulso).

b). Chumbo

Mina de Furnas (77) v. Anteprojeto Furnas.

Situa-se, esta ocorrência, a cerca de 19 quilômetros da Cidade de Apiaí, no município de Iporanga, nas proximidades do quilômetro 338 da estrada de terra SP-165 (Apiaí-Iporanga).

Sua exploração foi iniciada em 1920 pela Sociedade de Mineração Furnas Ltda., achando-se paralizada - desde 1969, por falência da Sociedade. Permaneceu inativa no período de 1964 à 1968.

Entre os diversos autores que escreveram sobre a jazida, destacam-se: LEONARDOS (1934); KNECHT (1937); SOUZA SANTOS (1940); BARBOSA (1955); MELCHER (1968) e CASSEDANE (1972).

As antigas operações de exploração do minério, consistiram na lavra subterrânea através de galerias, poços e pequenos planos inclinados, que seguiram zonas de minério rico, parcialmente oxidado. Não há dados sobre as atuais reservas da mina.

A rocha encaixante do vieiro é um calcário - cinza azulado pertencente ao Grupo Açungui, com direção e mergulho (N65°-75°E, noroeste) concordantes com a do vieiro, este com espessura que varia de 20 centímetros a 1 metro.

Segundo LEONARDOS (1934), o teor do minério - extraído na época, variava de 65 a 75% de chumbo, contendo 2.600 a 3.400 g. de prata por tonelada (v. Fotos 8 e 9).

A exemplo da ocorrência do Morro do Ouro, esta jazida, pelas perspectivas econômicas que apresenta e pelos benefícios de caráter sócio-econômicos que adviriam com a reativação dos trabalhos de lavra, merece um dimensionamento real, tanto quantitativo como qualitativo (v. - Anteprojeto Furnas, constante de volume avulso).

c). Ilmenita (v. Anteprojeto Ilmenita no Litoral do Estado de São Paulo).

c.1). Praia da Juréia (36)

Distante cerca de 21 quilômetros ao norte de Iguape, já foi citada por GUIMARÃES (1946) e SOUZA (1970).

Trata-se de ilmenita originada por processos de concentração secundária (pláceres praiais), possivelmente associados à desagregação dos gnaisses do Com

plexo Basal.

Foi efetuada uma pesquisa preliminar, através da realização de furos a trado manual, executados de 20 em 20 metros em perfis distanciados de 1 ou 2 quilômetros (v. Fotos 10, 11, 12 e 13).

A ilmenita associa-se a monazita, rutilo, zirconita e magnetita em depósitos deste tipo.

Os resultados das análises, realizadas em 36 amostras coletadas, são apresentados a seguir (Bol. 301/LAMIN/73):

% PESO						% RELAT.
AMOSTRA 1430-MV-S	MAGNETITA	ILMENITA	MONAZITA	RUTILO	ZIRCÃO	MINERAIS PESADOS NA AMOSTRA
27	8.13	59.02	1.64	0.39	1.26	85.10
28	8.34	70.49	3.44	0.22	1.26	66.66
29	5.83	53.82	1.29	0.98	5.20	91.02
30	6.66	59.02	5.19	2.83	3.00	93.33
31a	28.63	45.18	2.20	0.92	1.88	35.13
31b	14.15	67.41	0.82	0.59	2.52	19.61

(cont.)

AMOSTRA 1430-MV-S	% PESO					% RELAT.
	MAGNETITA	ILMENITA	MONAZITA	RUTILO	ZIRCÃO	MINERAIS PESADOS NA AMOSTRA
32 [1]	6.75	51.54	3.06	1.57	0.53	59.30
33a [1]	18.93	56.60	2.07	0.87	4.03	13.18
33b [1]	6.38	52.37	5.69	1.47	6.17	9.42
34 [1]	3.70	1.58	9.57	0.31	4.49	8.79
35 [1]	5.63	69.32	1.48	1.52	0.80	76.60
36a [1]	7.19	50.07	5.20	0.38	0.95	1.27
36b [1]	10.00	44.90	8.25	0.38	2.18	0.84
37 [1]	2.90	40.98	4.81	1.87	1.30	2.06
38 [1]	5.51	1.32	1.51	0.57	0.94	3.28
39 [1]	6.48	8.66	2.61	0.36	7.92	18.18
40 [1]	3.45	2.71	2.00	0.23	0.68	9.29
41 [1]	7.01	6.29	1.76	2.41	5.13	15.84
42 [1]	6.45	57.55	2.07	X	1.29	21.48
43 [1]	6.55	40.77	2.17	0.40	4.50	9.65
44 [1]	6.63	28.76	0.77	X	0.50	1.65
45 [2]	4.96	41.35	2.16	0.20	2.19	23.34
46 [2]	1.83	29.24	6.70	2.26	1.62	1.78
47 [2]	4.21	41.03	0.73	1.93	7.68	12.84

(cont.)

% PESO						% RELAT.
AMOSTRA 1430-MV-S	MAGNETITA	ILMENITA	MONAZITA	RUTILO	ZIRCÃO	MINERAIS PESADOS NA AMOSTRA
48 [2]	1.74	28.12	0.31	X	X	1.87
49 [2]	1.80	27.82	3.65	X	1.40	3.80
50 [2]	1.65	35.18	4.52	0.94	0.32	1.29
51 [2]	5.51	65.69	5.21	0.24	3.02	10.61
52 [2]	2.83	46.53	5.25	0.25	1.48	1.36
53 [2]	3.76	56.50	3.93	0.90	11.89	10.93
54 [2]	0.97	52.81	2.36	X	6.26	2.35
55 [2]	1.89	31.38	3.38	X	1.13	0.63
56 [2]	1.70	17.49	0.22	0.89	2.67	2.57
57 [2]	2.27	44.96	0.36	0.96	7.26	4.11
58 [2]	1.64	31.79	0.61	1.05	1.84	1.65
59 [2]	2.27	41.88	1.31	1.65	5.89	2.33

Obs: 1). Os resultados da análise (% Peso) se relacionam às frações de minerais pesados.

2). Em relação à morfoscopia concluímos que:

a). Os grãos de magnetita apresentam baixo ar

redondamento e baixa esfericidade.

b). Os grãos de ilmenita apresentam baixo arredondamento e baixa esfericidade.

c). Os grãos de monazita apresentam alto arredondamento e alta esfericidade.

d). Os grãos de rutilo apresentam alto arredondamento e baixa esfericidade.

e). Os grãos de zircão apresentam alto arredondamento e baixa esfericidade.

Convenção: -) Mineral ausente; X) Mineral não contável; - 1,2) Geólogos.

c.2). Praia de Fora (37)

Localiza-se na Ilha do Cardoso, sendo acessível a partir de Cananéia, por barco a motor, num percurso de aproximadamente 30 minutos.

As ocorrências de Praia de Fora são citadas em bibliografia por GUIMARÃES (1946) e SOUZA (1970).

A exemplo da ocorrência anterior, a ilmenita encontra-se em concentrações de placeres praiais, - sendo sua origem também associada, possivelmente, à desa - gregação de rochas do Complexo Basal.

Os trabalhos de pesquisa preliminar - consistiram em sondagens à trado manual, em malha condicio

nada pelas características do depósito (v. Foto 14).

Os resultados das análises realizadas, apresentaram os seguintes dados (Bol. 283/LAMIN/73):

% PESO					% RELATIVA
AMOSTRA 1430-MV-S	ILMENITA	MONAZITA	RUTILO	ZIRCÃO	MINERAIS PESADOS NA AMOSTRA
60 1	27.72	3.70	0.63	X	0.28
61 2	64.55	0.22	0.14	0.06	1.16
62 1	56.67	3.05	0.51	0.31	0.44
63 2	40.93	1.27	0.52	0.85	0.69
64 1	32.29	4.72	X	X	0.26
65 2	72.23	3.01	0.70	4.64	1.62
66 1	61.09	5.20	X	0.93	0.80
67 2	63.42	2.21	0.96	3.59	2.25
68 1	54.50	4.45	0.81	2.99	0.78
69 2	53.49	1.15	1.07	0.27	0.68
70 2	46.26	6.54	0.77	1.23	0.61
71 1	31.47	2.52	X	2.26	5.59
72 2	53.98	4.49	X	6.76	1.29
73 1	44.19	7.43	0.99	X	3.78
74 2	69.15	5.00	2.55	2.57	1.72
75 1	56.63	3.65	X	0.47	1.04

c.3). Praia de Ipanema (38)

Situa-se também na Ilha do Cardoso. As concentrações ilmeníticas desta praia constituem o prolongamento, para sul, da Praia de Fora.

A seguir são apresentados os resultados das análises realizadas em 6 amostras coletadas (Bol.-283/LAMIN/73):

% PESO					% RELAT.
AMOSTRA 1430-MV-S	ILMENITA	MONAZITA	RUTILO	ZIRCÃO	MINERAIS PESADOS NA AMOSTRA
77 2	54.82	1.68	X	0.17	12.30
78 1	72.12	1.32	1.80	6.63	18.09
79 1	51.28	0.03	1.37	5.47	1.28
80 2	46.13	1.75	0.93	8.38	0.82
81 1	61.09	2.12	2.34	5.06	5.44
82 2	81.89	0.37	0.44	11.77	70.31

Obs: Os resultados da análise (% Peso Relativa) se relacionam à fração de minerais pesados.

Convenção: X = Mineral não contável
1,2 = Geólogos

c.4). Praia da Cocanha (72)

Uma das diversas praias do município - de Caraguatatuba, localiza-se entre esta cidade e Ubatuba, às margens da rodovia (v. Fotos 15 e 16).

As mesmas considerações feitas para as ocorrências anteriores, são válidas para todos os depósi - tos de pláceres ilmeníticos da faixa litorânea.

As 7 amostras coletadas nesta praia a- presentaram os resultados demonstrados abaixo, conforme - boletim nº 347/LAMIN/73:

% PESO							% RELAT.
AMOSTRA 1430-AM-A	MAGNETITA	ILMENITA	RUTILO	ZIRCÃO	MONAZITA	CASSITERITA	MINERAIS PESADOS NA AMOSTRA
485 2A	0.62	6.55	X	4.63	X	-	12.52
490 2B	0.80	34.70	X	2.47	X	-	14.50
491 2C	1.43	22.23	X	9.59	X	-	3.56
492 2D	0.81	4.99	X	4.39	X	-	12.05
493 3A	1.13	31.48	X	5.37	X	-	3.65
494 3B	0.96	41.65	X	3.28	X	-	14.01
495 3C	1.09	22.42	X	3.95	X	-	6.34

Obs: 1). Os resultados da análise (% Peso) se relacionam à fração de minerais pesados.

2). (-) Mineral ausente.

3). (X) Mineral não contável.

c.5). Praia da Mococa (73)

Situa-se ao lado da Praia da Cocanha (v. ocorrência anterior). Análises executadas em 7 amostras coletadas ao longo da praia mostraram os seguintes resultados abaixo (Bol. 347/LAMIN/73):

	% PESO						% RELATIVA
AMOSTRA 1430-AM-A	MAGNETITA	ILMENITA	RUTILO	ZIRCÃO	MONAZITA	CASSITERITA	MINERAIS PESADOS NA AMOSTRA
496 4A	2.87	X	X	3.02	X	-	0.68
497 4B	0.53	X	X	5.31	X	-	0.14
498 4C	1.62	X	X	1.82	X	-	2.21
499 5A	2.86	X	X	5.42	X	-	1.61
500 5B	1.17	3.56	X	4.08	X	-	10.59
501 6A	1.59	8.10	X	1.13	X	-	12.69
502 6B	1.61	33.59	X	6.56	X	-	71.02

Obs: 1). Os resultados da análise (% Peso) se relacionam à fração de minerais pesados.

2). (-) Mineral ausente.

3). (X) Mineral não contável.

c.6). Praia da Tabatinga (74)

Também situada no município de Caraguatatuba, ao lado da Praia da Mococa (v. Foto 17).

Foram coletadas 5 amostras cujos resultados são apresentados a seguir (Boletins 212 e 347/LAMIN/73):

	% PESO						% RELATIVA
AMOSTRA 1430-AM-A	MAGNETITA	ILMENITA	RUTILO	ZIRCÃO	MONAZITA	CASSITERITA	MINERAIS PESADOS NA AMOSTRA
503 7A	0.42	61.42	X	9.80	X	-	11.59
504 8A	0.47	40.61	X	9.00	X	-	30.19
504 8B	0.63	84.26	0.39	12.69	X	-	-
505 9A	0.61	90.20	X	8.91	X	-	50.20
505 10A	0.34	86.61	X	12.36	X	-	44.43

Obs: 1). Os resultados da análise (% Peso) se relacionam à fração de minerais pesados.

2). (-) Mineral ausente.

3). (X) Mineral não contável.

d). Magnetita

Praia do Cabaraú (75)

Situa-se no município de Ilha Bela, na Ilha de São Sebastião.

A concentração, originada a partir da desagregação de rochas alcalinas, deve-se à ação conjunta marinha e fluvial.

A maior concentração corresponde a uma faixa triangular com cerca de 15 metros na maior extensão. A associação com ilmenita é visível, (v. Foto 18).

A análise de uma amostra coletada revelou o seguinte resultado (Bol. 347/LAMIN/73):

% PESO							% RELATIVA
AMOSTRA 1430-AM-A	MAGNETITA	ILMENITA	RUTILO	ZIRCÃO	MONAZITA	CASSITERITA	MINERAIS PESADOS NA AMOSTRA
507 11A	37.47	59.22	X	1.31	X	-	92.85

Obs: 1). Os resultados da análise (% Peso) se relacionam à fração de minerais pesados

2). (-) Mineral ausente.

3). (X) Mineral não contável.

e). Manganês

Fazenda Abiazar (5)

Localiza-se no município de Eldorado, sendo acessível a partir da estrada que liga esta cidade à Sete Barras.

O minério ocorre de dois modos distintos:

1). Como blocos soltos formando agregado na parte superficial de um morro.

2). Em veios com até 15 centímetros de espessura, preenchendo fraturas de uma rocha xistosa bastante - alterada.

O resultado das análises realizadas em amos - tras coletadas em veios, indicaram (Bol. 066/LAMIN/73):

AMOSTRA	RESULTADO
JL-4A	47,1% Mn
JL-4B	49,0% Mn

f). Níquel

Ribeirão do Joelho (20)

Esta ocorrência situa-se nas proximidades de Cajati, município de Jacupiranga. O acesso é feito a par

tir da BR-116, num percurso de aproximadamente 10 quilômetros.

O minério é de origem secundária (garnierita), formado a partir de rochas ultrabásicas, peridotitos e piroxenitos, por laterização.

O processo de alteração atinge uma faixa de aproximadamente 10 ou 15 metros de espessura, formando uma crosta.

Segundo informações recebidas, esta ocorrência é de propriedade da CONIVAL - Companhia de Níquel do Vale do Ribeira, que pretende implantar mineração e beneficiamento no local.

IV.3.3.2. Minerais não Metálicos

a). Apatita

Lageado (46)

Situa-se no município de Juquiá. Atinge-se a ocorrência através de vicinal da BR-116, a 14 quilômetros de Registro no sentido de São Paulo.

A rocha portadora de apatita é particularmente rica em magnetita. Veios de quartzo e feldspatos são comuns. Anotou-se a presença de manganês nas partes mais

superficiais.

O conjunto é conhecido como Complexo Alcalino do Morro do Serrote. A lavra, antes efetuada pela Socal S/A., está atualmente paralizada.

b). Areia

Vale do Tinguá (68)

Dista cerca de 3 quilômetros de Caraguatatuba no sentido de São Sebastião. A areia resulta do intempe - rismo de rochas graníticas ricas em quartzo. Estuda-se a possibilidade de se aproveitar a areia como material de construção e/ou fundição.

c). Argila

c.1). Rio Paraitinga (59) (60)

Localizam-se no município de Salesópolis próximo a Remédios. Trata-se de depósitos aluvionares formados a partir de rochas próximas, ricas em feldspatos. Este tipo de argila (plástica) tem empregos diversos na indústria, principalmente de refratários.

c.2). Fazenda São João (64)

Dista cerca de 3 quilômetros de Peruibe, no sentido de Itariri. A argila forma os depósitos de

várzea do Rio Branco. Estuda-se a possibilidade do emprego da argila em olarias.

A análise tecnológica de amostras coletadas nesta ocorrência mostraram o seguinte resultado, de acordo com o Boletim 674/LAMIN/73:

AMOSTRA 1430-JR-S	110°C		950°C		
	R.L.	COR	R.L.	A.A.	COR
3 A	0,0	Bege Amarelado	0,0	30,5	Vermelho Alaranjado
3 B	0,0	" "	0,0	26,4	" "
3 C	0,0	" "	0,0	29,7	" "

Obs: 1). Os corpos de prova foram obtidos por prensagem a 200 kg/cm^2.

2). As três amostras não apresentam suficiente resistência mecânica após a queima a 950°C, mas podem ser utilizadas em Cerâmica Vermelha - quando misturadas a outros materiais commaior teor em ferro. Absorção de Água - A.A.

3). Retração linear total - R.L.

c.3). Peruibe (65)

Os depósitos de argila situam-se nos arredores da cidade (Termas de Peruibe). A argila é particularmente rica em matéria orgânica e, comercialmente, é

conhecida como "Lama Negra de Peruibe".

d). Calcita

d.1). Gorutuba de Cima (50)

Situa-se a cerca de 12 quilômetros de Itaóca. A calcita preenche uma fratura discordante do acamadamento. O corpo tem 1 metro de espessura. O minério é de boa qualidade; o estéril (calcário), entretanto, tem espessura considerável, dificultando a lavra (v. Foto 19).

d.2). Rio Água Quente (52)

A ocorrência situa-se no município de Apiaí. O acesso é feito através da estrada que liga Apiaí à Itaóca. O minério preenche fraturas de um calcário. A espessura é variável, podendo atingir até 0,5 metro. A ocorrência já foi trabalhada tempos atrás.

d.3). Gruta de Santana (53)

Situa-se no município de Iporanga. Atinge-se a ocorrência pela Estrada Apiaí-Iporanga, a cerca de 25 quilômetros de Apiaí. Trata-se de preenchimento de fraturas no calcário. A potência do veio varia de 2 a 3 metros. A ocorrência foi trabalhada até 1972, estando atualmente paralizada.

d.4). Fazenda Engenho Velho (54)

O acesso é feito por estrada de terra, a partir de Ribeira, num percurso de cerca de 3 quilômetros. A calcita ocorre na forma de veio discordantes com cerca de 1,5 metros de espessura. A lavra é dificultada pelas características do depósito.

d.5). Rio Catas Altas (55)

Localiza-se no município de Ribeira, distando, desta cidade, cerca de 20 quilômetros. A encaixante é um calcário brechado. A calcita preenche fraturas deste calcário e está sendo lavrada. O desmonte é semi-mecanizado, utilizando-se compressor. A produção é da ordem de 400 ton./mês (v. Foto 20).

e). Caulim

e.1). Estrada do Chá (21) (22) (23)

Estas três ocorrências apresentam características idênticas.

O caulim resulta do intemperismo de rochas ricas em feldspatos, que estão total ou parcialmente caulinizados. A zona de alteração tem cerca de 1 metro de espessura.

As ocorrências podem vir a ser lavra

das, pois os depósitos apresentam características que facultam seu aproveitamento.

As amostras coletadas nestas ocorrências foram analisadas pelo Núcleo de Tecnologia Mineral, mostrando os seguintes resultados conforme o relatório nº 009/NUTEC/73:

- Análise Granulométrica -

AMOSTRA	% RESÍDUO EM PENEIRAS USS-NºS.					% FRAÇÃO
Nº DE CAMPO	MALHAS					ABAIXO DE
1430-MV-E	50	100	150	200	325	325 MALHAS
1 A	30,30	6,50	3,30	4,80	6,70	48,40
1 B	31,20	6,80	3,20	4,30	7,70	46,80
1 C	24,20	7,90	4,70	8,00	8,10	47,10
3 A	11,60	10,20	4,10	6,10	8,50	59,50
3 B	26,20	10,40	4,40	5,10	6,30	47,60
3 C	23,10	9,00	4,10	3,90	8,20	51,70
4 A	17,80	8,90	4,40	5,10	8,20	55,60
4 B	13,10	8,70	5,80	7,90	12,00	52,50

- Ensaios de cor, antes e após a queima a 900°C, nas - frações abaixo de 325 malhas

AMOSTRA 1430-MV- E	COR ANTES DA QUEIMA	COR APÓS A QUEIMA À 900°C.
1 A	Creme	Creme rosado
1 B	Creme	Creme rosado
1 C	Creme	Creme rosado
3 A	Creme	Creme mais intenso
3 B	Creme	Rosa avermelhado
3 C	Creme	Creme mais intenso
4 A	Creme	Creme mais intenso
4 B	Creme	Creme rosado

- Determinação de perda ao fogo, resíduo insolúvel, sílica total e alvura

AMOSTRA 1430-MV-E	% P.F.	% R.I.	% SiO_2	% Alv.
1 A	9,29	53,61	53,61	58,30
1 B	9,84	55,72	55,65	60,00
1 C	9,00	58,20	57,50	58,00
3 A	10,42	56,84	55,56	63,40
3 B	9,55	58,75	56,47	61,60
3 C	11,56	46,90	46,50	62,50
4 A	11,63	56,10	55,88	62,00
4 B	11,18	57,31	56,91	63,60

e.2). Estrada Tapiraí-Juquiá (24)

A ocorrência localiza-se à altura do km 159. Trata-se de um migmatito alterado, havendo enriquecimento em caulim. O solo tem cerca de 2 metros de espessura indicando a possibilidade de lavra a céu aberto.

O resultado de análise coletada no local apresenta o seguinte resultado conforme o relatório nº 009/NUTEC/73:

- Análise Granulométrica -

AMOSTRA	% RESÍDUO EM PENEIRAS USS-NºS.					% FRAÇÃO
Nº DE CAMPO	MALHAS					ABAIXO DE
1430-MV-E	50	100	150	200	325	325 MALHAS
5	40,60	8,80	3,30	3,40	6,00	37,90

- Ensaios de cor, antes e após a queima a 900°C, nas - frações abaixo de 325 malhas

AMOSTRA 1430-MV-E	COR ANTES DA QUEIMA	COR APÓS A QUEIMA À 900°C.
5	Creme	Creme claro

- Determinação de perda ao fogo, resíduo insolúvel, sílica total e alvura

AMOSTRA 1430-MV-E	% P.F.	% R.I.	% SiO_2	% Alv.
5	11,57	52,09	51,10	71,00

e.3). Bairro do Carmo (25)

Situa-se no município de Juquitiba, distando desta cidade cerca de 14 quilômetros no sentido norte.

O caulim ocorre em pegmatitos que são particularmente abundantes na área.

A qualidade no caulim é comprometida - pela presença de turmalina, que aparece formando filonetes no corpo do pegmatito.

e.4). Itararé (26)

Esta ocorrência do município de Embu-Guaçu, foi trabalhada anos atrás. O caulim associa-se a muscovita, que apresenta cristais de tamanhos razoáveis indicando a possibilidade de seu aproveitamento.

e.5). Sítio do João Paca (27)

Localiza-se no município de Embu-Guaçu, que tem na extração do caulim uma das principais fontes de renda. A ocorrência dista cerca de 4 quilômetros de Embu-Guaçu e está sendo mineradâ.

O beneficiamento é feito nas adjacên - cias dessa cidade. Os principais mercados consumidores - são: São Paulo, São Caetano e Jundiaí. O caulim ocorre em veios de pegmatito.

e.6). Estrada Embu-Guaçu - Santa Rita (28) (29) (30) (31)

As principais mineraçoes de caulim do município de Embu-Guaçu localizam-se nesta estrada. O caulim ocorre em veios de pegmatito que são comuns na área. As produções variam de 500 ton./mês até 1.000 ton./mês.

O beneficiamento, isto é, a retirada das impurezas do caulim é geralmente feita nas proximida - des do jazimento. O mercado consumidor absorve totalmente a produção.

e.7). Cia. Sul Americana (32)

Esta ocorrência do município de Embu-Guaçu, pelas características dos depósitos, é talvez a de maior destaque. Trata-se de pegmatitos caulinizados com

cerca de 20 metros de espessura.

O caulim apresenta alvura muito boa, e impureza desprezível. O corpo do minério é cortado por veios de quartzo, associados a muscovita. Esta, graças ao bom desenvolvimento dos cristais, pode ser aproveitada como sub-produto da lavra do caulim.

O pegmatito está sendo trabalhado e produz cerca de 500 ton./mês de caulim beneficiado.

A análise de uma amostra coletada no local demonstrou o seguinte resultado (Rel. nº 009/NUTEC / 73):

- Análise Granulométrica -

AMOSTRA	% RESÍDUO EM PENEIRAS USS-NºS.					% FRAÇÃO
Nº DE CAMPO	MALHAS					ABAIXO DE
1430-MV-E	50	100	150	200	325	325 MALHAS
20	4,10	2,60	1,90	3,70	7,20	80,50

- Ensaios de cor, antes e após a queima a 900°C, nas - frações abaixo de 325 malhas

AMOSTRA 1430-MV-E	COR ANTES DA QUEIMA	COR APÓS A QUEIMA À 900°C.
20	Branco	Ligeiramente rosado

- Determinação de perda ao fogo, resíduo insolúvel, sílica total e alvura

AMOSTRA 1430-MV-E	% P.F.	% R.I.	% SiO_2	% Alv.
20	14,47	44,73	44,60	84,30

e.8). Cipó (33) (34) (35)

Estas ocorrências localizam-se ao sul de Embu-Guaçu, nos arredores de Cipó. Trata-se de veios de pegmatitos caulinizados, que estão sendo trabalhados de modo empírico.

O minério é normalmente vendido em bruto, para posterior beneficiamento em Embu-Guaçu. O corpo de minério tem possança em torno de 10 metros.

Amostras coletadas na ocorrência nº 35 mostrou os seguintes resultados conforme Rel. nº 009/NUTEC/73:

- Análise Granulométrica -

AMOSTRA	% RESÍDUO EM PENEIRAS USS-NºS.					% FRAÇÃO
Nº DE CAMPO	MALHAS					ABAIXO DE
1430-MV-E	50	100	150	200	235	325 MALHAS
23 A	32,00	6,50	2,90	3,20	5,20	50,20
23 B	30,80	10,30	6,40	5,00	5,40	42,10

- Ensaios de cor, antes e após a queima a 900°C, nas - frações abaixo de 325 malhas

AMOSTRA 1430-MV- E	COR ANTES DA QUEIMA	COR APÓS A QUEIMA À 900°C.
23 A	Branco	Branco
23 B	Rosa claro	Rosa claro

- Determinação de perda ao fogo, resíduo insolúvel, sílica total e alvura

AMOSTRA 1430-MV-E	% P.F.	% R.I.	% SiO_2	% Alv.
23 A	13,67	45,21	45,01	85,60
23 B	13,90	44,97	44,84	80,90

e.9). Rio Verde (71)

Atinge-se a ocorrência pela Estrada Caraguatatuba-Salesópolis num percurso de 29 quilômetros. Trata-se de um pegmatito que corta os migmatitos regionais. O corpo do minério tem espessura aparente de cerca de 7 metros, com direção N75E. O caulim ocorre também na forma de bolsões nas imediações do pegmatito.

A análise de duas amostras coletadas - no local mostram os seguintes resultados (Rel. nº 009/NUTEC/73):

- Análise Granulométrica -

AMOSTRA	% RESÍDUO EM PENEIRAS USS-NºS.					% FRAÇÃO
Nº DE CAMPO	MALHAS					ABAIXO DE
1430-AM-R	50	100	150	200	235	325 MALHAS
I A	9,80	8,30	4,40	6,30	9,40	61,80
I B	24,60	10,50	6,40	6,30	11,60	40,60

- Ensaios de cor, antes e após a queima a 900°C, nas - frações abaixo de 325 malhas

AMOSTRA 1430-AM-R	COR ANTES DA QUEIMA	COR APÓS A QUEIMA À 900°C.
I A	Rosa claro	Rosa claro mais intenso
I B	Rosa claro	Rosa claro mais intenso

- Determinação de perda ao fogo, resíduo insolúvel, sílica total e alvura

AMOSTRA 1430-AM-R	% P.F.	% R.I.	% SiO_2	% Alv.
I A	15,77	54,48	53,70	78,50
I B	14,22	44,89	43,82	78,70

f). Dolomito

f.1). Biguá (8) (9) (10) (11) (12)

O acesso às ocorrências faz-se pela BR-116, a partir de Biguá, rumo Iguape.

O dolomito ocorre na forma de lentes encaixadas em migmatito heterogêneo alongando-se segundo a direção regional. O minério é geralmente esbranquiçado,

bem compactado e apresenta dureza acentuada, talvez devido à presença de sílica. As ocorrências são mencionadas no Boletim 41 do Instituto Geográfico e Geológico.

As amostras coletadas e analisadas forneceram os seguintes resultados (Bol. 117/LAMIN/73):

Nº OCORRÊNCIA	Nº AMOSTRA	RESULTADOS
8	JL-6	CaO 29,9%; MgO 22,6%
9	JL-7	CaO 21,3%; MgO 16,5%
10	JL-8	CaO 29,9%; MgO 22,5%
11	JL-9	CaO 29,6%; MgO 22,3%
12	JL-10	CaO 30,0%; MgO 20,9%

f.2). Pedreira do DNER (4)

Situa-se no município de Jacupiranga. O acesso é feito através de vicinal da BR-116 à altura do km 249. Trata-se de um extenso corpo de forma lenticular-com direção nordeste. Estão desenvolvendo lavra a céu aberto no local. A análise de uma amostra coletada indicou o seguinte resultado (Bol. 117/LAMIN/73):

AMOSTRA	RESULTADO
JL-12	CaO 27,6%; MgO 14,4%

f.3). Fazenda da Serra (15)

Também ocorre no município de Jacupiranga. O acesso é feito por vicinal da BR-116, na altura do km 249. O dolomito ocorre como blocos possivelmente isolados. Parece tratar-se de uma lente encaixada nos migmatitos heterogêneos regionais.

AMOSTRA	RESULTADO	Nº BOLETIM
JL-13	CaO 27,8%; MgO 19,0%	117/LAMIN/73

f.4). Capelinha (16) e Rio Queimado (17)

Pertencentes ao município de Jacupiranga, também são acessíveis a partir da BR-116, na altura do km 249. Trata-se de lentes de dolomito de coloração esbranquiçada intercaladas com veios de quartzo. A análise de uma amostra coletada na ocorrência de Rio Queimado indicou (Bol. 117/LAMIN/73):

Nº OCORRÊNCIA	Nº AMOSTRA	RESULTADO
17	JL-15	CaO 18,2%; MgO 7,7%

g). Feldspato

Morro do Paiol (61)

Localiza-se no município de São Luiz do Paraitinga. Dista cerca de 47 quilômetros de Taubaté pela SP-125.

Trata-se de mineralização primária. O minério ocorre associado diretamente a corpos de pegmatitos ricos em feldspato e quartzo. A ocorrência, em exploração, produz cerca de 180 a 200 ton./mês. A lavra é efetuada a céu aberto e o minério é moido e ensacado nas proximidades.

A Cidade de São Paulo é a maior consumidora.- O quartzo também é aproveitado, como subproduto.

h). Grafita

h.1). Ribeirão Quilombo (2)

A ocorrência situa-se no município de Sete Barras. O acesso é feito por uma variante da Estrada Sete Barras-São Miguel Arcanjo.

Trata-se de mineralização primária. O corpo mineralizado possue 50 metros de extensão com largura aproximada de 6 metros. A direção geral do corpo é N80W. Em superficie o solo apresenta-se escuro pela impreg

nação com grafita.

O corpo foi pesquisado através de trincheiras e a trado manual. Os resultados das análises indicaram (Bol. 066/LAMIN/73):

AMOSTRA	RESULTADO
JL-I-O	3,8% - Carbono fixo
JL-I-H	10,4% - Carbono fixo
JL-I-N	4,1% - Carbono fixo
JL-I-L	5,6% - Carbono fixo

h.2). Fazenda Agro-Industrial Eldorado (3)

O acesso é feito por vicinal da Estrada Eldorado-Sete Barras, que segue para Primeira Ilha. O corpo estende-se por cerca de 200 metros, com 60 metros de largura. A direção é N30E. Em superfície o solo escuro - caracteriza a presença da grafita (v. Foto 21).

As amostras coletadas em trincheiras e com auxílio de trado manual forneceram os seguintes resultados de análise (Bol. 066/LAMIN/73):

AMOSTRA	CARBONO FIXO
JL-2A	7,8%
JL-2B	7,6%
JL-2C	8,7%
JL-2D	6,8%
JL-2E	6,5%
JL-2F	8,5%
JL-2G	11,8%
JL-2H	10,6%
JL-2I	11,2%
JL-2J	10,6%
JL-2K	6,1%
JL-2L	7,0%
JL-2M	8,8%
JL-2N	10,1%
JL-2O	9,7%

h.3). Fazenda Abiazar (4)

O acesso é idêntico ao da ocorrência - anterior. O corpo do minério tem cerca de 50 metros de comprimento por 8 metros de largura, direção geral de N30°E. A ocorrência já foi lavrada em épocas anteriores estando atualmente abandonada.

Apesar do pequeno volume, os resultados das análises indicaram grafita com teores de carbono-fixo mais elevado que as demais ocorrências (Bol. 066/LA - MIN/73):

AMOSTRA	CARBONO FIXO
JL-3A	14,5%
JL-3B	16,6%
JL-3C	13,7%
JL-3D	13,8%

i). Granito

i.1). Fazenda São João (62) (63)

Situam-se no município de Peruibe. Distam cerca de 2 quilômetros da cidade, no sentido de Itariri.

Trata-se de corpos de granito-gnaisses, ricos em biotita, classificados comercialmente como "granito tipo Tijuca". O granito é desmontado na forma de blocos e posteriormente serrado. É empregado em revestimentos internos e externos.

i.2). Vale do Tinguá (67)

A ocorrência é localizada no município de Caraguatatuba. O acesso é feito pela Estrada que liga aquela à São Sebastião, num percurso de cerca de 3 quilômetros. A rocha é um granito com fácies gnáissicas quartzosa. O material desmontado já foi utilizado como brita em estrada.

i.3). Pedreira Monte Valério (69)

Fica no município de Ubatuba, distando dessa Cidade, cerca de 5 quilômetros no sentido de Taubaté.

Trata-se de um granito à hiperstênio. O material é extraído de matacões em forma retangular. O beneficiamento (serragem e polimento) é feito em São Paulo. Há mercado externo para o produto.

i.4). Pedreira Perequê-Mirim (70)

Dista cerca de 11 quilômetros de Ubatuba pela estrada que liga aquela cidade a Caraguatatuba.

O corpo, em lavra, é um granito à hiperstênio. O desmonte, a céu aberto, é feito de modo a produzir-se blocos que são posteriormente trabalhados em São Paulo.

Os principais consumidores no exterior

são Estados Unidos, Japão e Itália. A produção oscila em torno de 20 m^3/mês.

j). Mármore

j.1). Caverna do Diabo (48)

A ocorrência, localizada no município de Eldorado, situa-se nas proximidades da Caverna do Diabo.

O mármore constitui uma lente encaixada em dolomito cinza claro. A marmorização está intimamente relacionada a falhamentos.

O corpo está sendo pesquisado através de trincheiras e poços.

j.2). Bombas (51)

A ocorrência é acessível a partir da Estrada Apiaí-Iporanga, num ponto distante cerca de 37 quilômetros de Apiaí, sendo atingida por meio de uma trilha de aproximadamente 7 quilômetros. Trata-se de um corpo de calcário marmorizado graças a falhamentos.

j.3). Gruta do Espírito Santo (56) (57)

As duas ocorrências referem-se a um

corpo, com cerca de 300 metros de extensão, com espessura - de 5 a 10 metros. O acesso é feito por vicinal da SP-250- à altura do km 294, rumo à localidade de Espírito Santo.

A marmorização associa-se a falhamentos. O mármore é desmontado na forma de fragmentos com diâmetro de 10 a 20 centímetros. São Paulo contitui-se no maior mercado consumidor.

k). Migmatito Heterogêneo

Pedreira da Sorocabana (66)

Localiza-se no município de Mongaguá, nos limites do perímetro urbano da cidade. Trata-se de um corpo de migmatito heterogêneo com xenoblastos de anfibólito. O desmonte é feito a céu aberto utilizando-se marteletes à ar comprimido e explosivos. O material desmontado é submetido a britagem sendo empregado em estradas.

l). Ônix

Barra do Batatal (47)

O acesso é feito a partir de Barra do Batatal, rumo Barra do Braço, num percurso de aproximadamente 4 quilômetros.

O corpo de ônix tem cerca de 5 metros de po-

tência. A lavra é dificultada pelo minério apresentar- se bastante fraturado e com cavidades de dissolução. A encaixante é um dolomito (v. Foto 22).

m). Quartzito

m.1). Barra do Batatal (49)

A ocorrência dista 2 quilômetros da Barra do Batatal por estrada de terra. O quartzito tem direção N55E, mergulhando 35° para noroeste. É micáceo e apresenta boa laminação. Possui duas direções predominantes de fraturas, quais sejam, EW e N30E. Observou-se uma lavra empírica e de pequena monta no local (v. Foto 23).

m.2). Morro do Bracaiá (58)

Encontra-se no município de Salesópolis, nas imediações da cidade. O quartzito foi lavrado tempos atrás para obtenção de areia com relativo grau de - pureza. Atualmente a lavra está abandonada.

A seguir é apresentado o resultado de uma análise granulométrica efetuada (Bol. 295/LAMIN/73):

AMOSTRA MV-C-85-A	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA							
	9 2000	16 1000	32 500	60 250	115 125	250 62	-250 mesch <62 micras	TOTAL
	1.08	3.85	19.54	36.41	27.69	9.38	2.05	100.00

n). Talco

n.1). Fazenda Limeira (6)

O acesso é feito por vicinal da BR-116, no sentido Juquiá-Registro. O talco, ocorrendo na forma de lente encaixada em migmatito, está intimamente ligado à serpentinito.

O corpo de minério está sendo pesquisado. Pelo volume de trabalho observado parece tratar- se de uma jazida de porte razoável.

n.2). Fazenda dos Japoneses (7)

Atinge-se a ocorrência por vicinal da BR-116 no trecho Juquiá-Registro. O talco está associado-a serpentinito encaixado nos migmatitos regionais. Como primeiras observações locais, acredita-se que a ocorrência tem possibilidades restritas de um aproveitamento em grande escala. A análise de amostras coletadas no local reve-

lou as seguintes impurezas, nocivas ao minério:

AMOSTRA	RESULTADO	BOLETIM
JL-5A	Arsênio - 10 ppm	096/LAMIN/73
	Chumbo - 5 ppm	096/LAMIN/73
	Ferro - 1,2 %	117/LAMIN/73

n.3). Capelinha (13)

Situa-se no município de Jacupiranga. O acesso é feito por vicinal da BR-116, à altura do km 249.

Observações macroscópicas do minério - levam a crer que se trata de talco de boa qualidade. Toda via a rocha matriz não foi definida com exatidão devido às características dos depósitos. As análises indicaram as seguintes impurezas:

AMOSTRA	RESULTADO	BOLETIM
JL-11	Chumbo - 5 ppm	096/LAMIN/73
	Arsênio - 10 ppm	096/LAMIN/73
	Ferro - 0,2 %	117/LAMIN/73

n.4). Guarau (18)

Localiza-se no município de Jacupiranga. A partir da BR-116, à altura de Cajati, toma-se uma variante para Guarau, num percurso de 26 quilômetros. Trata-se de talco associado a faixas serpentiníticas com direção NIOE e subverticais. Estas faixas tem potência estimada em torno de 2,5 metros. As análises das amostras coletadas forneceram os seguintes resultados:

AMOSTRA	RESULTADO	BOLETIM
JL-16A	Arsênio - 10 ppm	096/LAMIN/73
	Chumbo - 5 ppm	096/LAMIN/73
	Ferro - 3,5 %	117/LAMIN/73

n.5). Rio do Azeite (19)

Dista 8 quilômetros da Rodovia BR-116, na estrada que demanda ao Rio do Azeite. Provavelmente - trata-se do prolongamento da faixa serpentinítica que se estende desde a BR-116 até o Guarau. No Rio do Azeite a talcificação é pouco pronunciada, resultando em uma ocorrência sem grandes possibilidades.

n.6). Mineração Rio Branco (39)

A ocorrência dista 32 quilômetros da

BR-116, pela estrada de acesso à Cananéia. Segue-se mais 5 quilômetros pela estrada que leva à Ex-Colônia.

O talco associa-se a corpos serpentiníticos. O minério apresenta diversos graus de pureza. Foi pesquisado através de 85 trincheiras transversais à lente de talco.

O desmonte efetuado durante a pesquisa, foi classificado de acordo com seu aparente grau de qualidade e permanece no local. O veio principal tem direção - NIOE e é vertical (v. Foto 24).

o). Xisto Grafitoso

Dois Irmãos (I)

Atinge-se a ocorrência através de uma variante da estrada que une Sete Barras a São Miguel Arcanjo.

A grafita ocorre disseminada em um xisto, e de acordo com as observações locais, parece tratar-se de ocorrência sem interesse econômico.

IV.4. Levantamento das Condições de Mercado

IV.4.I. Introdução

Com a finalidade de obter-se dados para uma avalia

ção do potencial geoeconômico da região abrangida pelo Projeto Sudelpa, executou-se um levantamento de mercado sumário sobre os vários bens minerais de interesse econômico ocorrente na área do Projeto.

Esta tarefa corresponde à Atividade Q do Pert Esquemático, tendo sido a sua execução prevista inicialmente para após o término da Atividade P, correspondente a Inspeção Preliminar da Área do Projeto.

Julgamos que, para a execução desta última atividade, deveríamos possuir um conhecimento prévio das condições de mercado dos diversos bens minerais, citados em bibliografia, ocorrentes na Área do Projeto. Para tanto subdividimos a Atividade Q em duas etapas: a primeira, executada durante o período de 1 a 15 de novembro de 1972 e, a segunda, de 1 a 28 de fevereiro de 1973, intercaladas pela Atividade P.

IV.4.2. Trabalhos Realizados

Adotou-se a seguinte sistemática para a realização do levantamento:

a). Consulta e seleção de obras bibliográficas - que continham informações sobre Economia Mineral (especificações, produção, consumo, preços e estimativas), dos vários bens minerais de interesse na área do Projeto. Para

tanto utilizaram-se as obras relacionadas durante o levantamento bibliográfico. Além disso foram consultadas as Bibliotecas da Agência da CPRM em São Paulo, DNPM (2º Distrito e Rio de Janeiro), Instituto Geográfico e Geológico, Centro Moraes Rego, Instituto de Geociências, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Associação Brasileira de Cerâmica- e Associação Brasileira de Metais.

b). Elaboração do questionário aplicado às firmas pesquisadas contendo os seguintes ítens: nome da firma, matéria prima mineral utilizada ou produzida, especificações (tipos, teores e usos), fonte fornecedora, consumo ou produção de matéria prima, preços e estimativas.

c). Visita às seguintes entidades que congregam - firmas que utilizam matéria prima mineral; ICZ - Instituto Brasileiro de Informação do Chumbo e Zinco, CEBRACO - Centro Brasileiro de Informação do Cobre, Associação Brasileira de Cerâmica, Associação Brasileira de Metais, Sindicato da Indústria da Extração de Minerais não Metálicos do Estado de São Paulo, Sindicato da Indústria da Cerâmica para Construção do Estado de São Paulo, Sindicato da Indústria da Cerâmica de Louça de Pó de Pedra, da Porcelana e da Louça de Barro no Estado de São Paulo, Sindicato da Indústria de Vidros e Cristais Planos e Ocos no Estado de São Paulo, Sindicato da Indústria de Mármores e Granitos - no Estado de São Paulo, Sindicato da Indústria de Resinas Sintéticas de São Paulo e Sindicato da Indústria de Tintas

e Vernizes do Estado de São Paulo.

O objetivo destas visitas era a coleta de dados sobre o mercado de bens minerais, porém deparamos com uma inexistência total de informações por parte dos Sindicatos, a não ser a relação das firmas filiadas aos mesmos. Entretanto, nas quatro primeiras entidades relacionadas acima, conseguiu-se alguns dados sobre cobre, zinco, titânio e matéria prima para a indústria cerâmica.

d). Através dos conhecimentos de bibliografia e da experiência da Equipe do Projeto na área abrangida pelo mesmo, selecionaram-se os minerais de possível interesse econômico ocorrentes na área em dois grandes grupos: metálicos, representados pelo ouro, prata, cobre, chumbo, níquel, titânio, zinco, ferro e manganês; não metálicos, pela apatita e fosfatos, areias e cascalhos, argilas,barita, calcário, calcita, caulim, dolomita, feldspato, filito,grafita, granito industrial, mármore, muscovita, quartzo, - quartzito e talco.

e). Baseados nas informações obtidas nas etapas-anteriores foram selecionadas 45 firmas para serem visitadas. Nesta seleção procurou-se englobar as principais firmas que produzem ou consomem os minerais citados no ítem anterior, estabelecidas no Estado de São Paulo.

Devido a exiguidade de tempo disponível para a exe

cução desta atividade, bem como as dificuldades encontra - das para manter-se contatos com dirigentes ou pessoal gabaritado das firmas selecionadas, somente 38 foram visitadas. Deste total, 27 forneceram informações parciais ou globais ao questionário formulado segundo o exposto no ítem b; 3 ficaram de responder por escrito e 8 não possuiam ou negaram-se a prestar as informações solicitadas.

IV.4.3. Resultados Obtidos

Pelos dados expostos no ítem anterior tem-se uma idéia da dificuldade encontrada na execução do levantamento de mercado a que nos propomos executar. Existe normalmente, no campo da mineração, um resguardo por parte das firmas em fornecer informações, mesmo tratando-se de um levantamento para entidade governamental.

Os resultados mais completos referem-se aos bens metálicos pois, para a maioria dos mesmos, já existe um levantamento executado pelo DEGEC-DIVEM da Diretoria de Operações da CPRM, além da bibliografia que trata sobre o assunto.

Em contrapartida, as informações sobre os bens não metálicos são mais restritas, sendo os resultados mais importantes relacionados com as especificações e usos. Os dados sobre produção e consumo, normalmente, não correspondem à realidade. Isto é devido à grande aplicabilidade -

destes bens minerais, e às diversas fontes produtoras, não permitindo a elaboração de dados estatísticos corretos. Este fato reflete numa quase impossibilidade de se fazer uma análise correta sobre o comportamento do mercado para o futuro.

Baseados nas respostas dos questionários elaborados e nas informações constantes na bibliografia consultada, são apresentados a seguir os resultados conseguidos para os bens minerais de interesse econômico atualmente conhecidos na região de atuação do Projeto.

Inicia-se a descrição dos resultados pelos metais nobres representados pelo ouro e prata, passando posteriormente para os metais metálicos cobre, chumbo, níquel, titânio e zinco. Finalmente serão descritos os minerais não metálicos, representados pela apatita - fosfatos, areias e cascalhos, argilas, barita, calcário, calcita, caulim, dolomita, feldspato, filito, grafita, granito insdustrial , mármore, muscovita, quartzo, quartzito e talco.

IV.4.3.1. Ouro

A maioria dos dados sobre ouro são provenientes da consulta bibliográfica, devido ao fato de que a Mineração-Morro Velho S/A., em seu escritório em São Paulo, não possui as informações desejadas neste levantamento.

IV.4.3.1.1. Campos de Aplicação, Características Físicas

O ouro foi um dos primeiros metais a ser usado pelo homem e, devido às suas propriedades físicas e pequena quantidade na natureza, foi escolhido como padrão de riqueza tendo, neste século, importante função no panorama monetário internacional.

A primeira função financeira do ouro segundo Guaranys (1969), "tem sido como reserva para garantia da estabilidade à emissão de papel moeda e dar equilíbrio à balança de pagamentos internacionais", o que tem consumido a maior parte da produção mundial.

Além desta função monetária o ouro possue várias aplicações industriais, principalmente no ramo de joalheria e artes, indústrias químicas, indústrias elétricas e eletrônicas e indústrias médico-odontológicas.

O ouro ocorre principalmente na forma nativa ou associado a outros minerais, em veios ou aluviões, sendo suas características físicas principais a cor amarela, brilho reluzente, alta densidade, maleabilidade e dutilidade, inalterabilidade face a ação dos agentes atmosféricos e propriedades de se misturar a outros metais permitindo a confecção de ligas de maior dureza.

IV.4.3.1.2. Reservas. Teores

As reservas brasileiras em ouro segundo o DNPM (I Anuário Mineral Brasileiro), são transcritos no quadro da página seguinte.

Felix (1971) cita que as reservas da Mineração Morro Velho S/A., em dezembro de 1970 eram as seguintes:

JAZIDAS	TONELADAS	TEOR (g/t)
Mina Grande	3.923.084	11,60
Mina Velha	2.023.176	12,70
Mina Raposas	1.301.421	9,30
Mina Faria	144.908	8,30
Mina Bela Fama	25.977	9,30
Mina Bicalho	7.552.604	11,10

Quanto aos teores economicamente lavráveis tem- se os seguintes dados:

a). Lavra subterrânea - Mina de Morro Velho, teor médio 11 g/t (Felix, op. cit.). Porém o ouro pode ser lavrado economicamente a partir de 5 g/t, dependendo das condições de extração.

b). Lavra de aluviões - Cia. Minas da Passagem, - teor de ouro trabalhado 0,12 g/m^3 de cascalho (Guaranys, -

ESTADO	MEDIDA (t)		INDICADA (t)		INFERIDA (t)		TEOR
	Minério	Ouro Contido	Minerio	Ouro Contido	Minério	Ouro Contido	
Bahia	19.500	2,335	4.700	0,611	70.000	9,100	11-13g/t
Minas Gerais	9.341.000	-	12.710.000	-	71.448.000	-	3-12g/t
	33.395.000*	-	509.000*	-	2.050.000	-	0,1-1g/m^3
		76,073		73,416		334,482	
TOTAL		78,408		74,027		343,582	

* Metros Cúbicos

- RESERVAS DE OURO NO BRASIL -

CPRM

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

op. cit.). Neste caso o teor econômico é variável e depen de fundamentalmente do volume de material aurífero.

IV.4.3.1.3. Fontes Fornecedoras

O ouro comercializado no Brasil provém das seguintes fontes, conforme Guaranys (op. cit.): mineração subterrânea, lavra de aluviões e pláceres, faiscação, sub-produto do refino de metais cujos minérios contém ouro recuperável, escovilhas provenientes de trabalhos industriais que utilizam a matéria prima ouro e importação.

A mineração de ouro no nosso país é representada - principalmente pela atuação da Mineração Morro Velho S/A., em Nova Lima, Dragagem Ouro Ltda., em Sabará e Cia. Minas Passagem, em Mariana, todas no Estado de Minas Gerais, e a Mineração Ouro Jacobina Ltda., na Bahia, além dos garimpos nos Rios Tapajós, no Pará, e Madeira, na Rondônia, entre outros.

IV.4.3.1.4. Produção e Consumo

A produção de ouro no Brasil nos últimos anos foi a seguinte, segundo dados do DNPM (I Anuário Mineral Brasileiro):

ANO	TON.
1960	4,826
1961	4,495
1962	4,444
1963	4,581
1964	5,016
1965	5,683
1966	6,142
1967	6,143
1968	6,068
1969	6,053
1970	5,830
1971	5,116

Segundo Felix (op. cit.), na Mineração Morro Velho S/A., foram tratados durante 11 anos, 1960 a 1970, - 4.889.690 t. de minério, com teor médio de 11 g/t., totalizando 48.515.468 kg. de ouro.

No Brasil, segundo o mesmo autor, a produção de ouro está em torno de 850 kg/mês e o consumo é situado entre 2.500 a 3.000 kg/mês. Este consumo é distribuido nas seguintes proporções: joalheria, 75%, dentistas, 7%, eletrônica, 7%, e indústrias diversas, 11%.

Portanto temos um déficit mensal em torno de 2.000 kg, que entra no país sob a forma de importação e contra - bando (Felix, op. cit.). Considerando-se a cotação do ouro em U.S.$ 63 por onça (Engineering and Mining Journal , Dezembro de 1972) há uma saída de divisas no país em torno de U.S.$ 50 milhões por ano.

A importação de ouro realizada pelo país nos últimos anos está assim representada:

ANO	QUANTIDADE	VALOR (US$ CIF)
1960	0,014	15.685
1961	0,006	7.033
1962	0,015	16.863
1963	0,019	21.401
1964	0,040	50.062
1965	0,004	4.594
1966	0,016	13.094
1967	0,672	772.236
1968	2,546	3.174.276
1969	1,219	1.624.028
1970	3,793	4.582.301
1971	4,202	5.621.817

Fonte: CACEX - CIEF

IV.4.3.1.5. Preços

Existem dois mercados mundiais para o ouro: Mercado oficial, entre os bancos centrais, cujo preço de U.S.$ 35 a onça foi fixado em 1934, e o Mercado livre, em que a cotação do ouro depende da lei da oferta e da procura. Segundo o Engineering and Mining Journal de Dezembro de 1972 a cotação do ouro era de U.S.$ 63 por onça. Durante o primeiro trimestre de 1973 a cotação do ouro na L.M.E.(London Metal Exchange) atingiu a cifra de U.S.$ 90 a onça - troy, havendo expectativa dos especialistas em aumentar ainda mais, devido a crise monetária internacional.

IV.4.3.1.6. Perspectivas

Três fatores são significativos ao analisarmos a situação do ouro: a produção de ouro no país é insuficiente para suprir o mercado interno; as nossas reservas - ouro ainda são pequenas; e, principalmente, o acréscimo expressivo apresentado pela cotação do ouro no mercado internacional.

Portanto a tendência para os próximos anos é de aumentar a produção através da descoberta de novas jazidas, bem como a retomada de trabalhos em minas abandonadas que, devido principalmente ao preço baixo do ouro por muitos anos, foram consideradas anti-econômicas.

IV.4.3.2. Prata

Os dados referentes a prata foram extraídos da bibliografia.

IV.4.3.2.1. Campos de Aplicação. Características Físicas. Teores.

A prata normalmente é usada para ornamentação, prateação e cunhagem, pura ou formando ligas com outros metais. A moeda padrão de prata nos Estados Unidos contém uma parte de cobre para nove partes de prata.

Os principais minerais de prata são a Argentita - (Ag_2S) e Prata Nativa. A primeira é caracterizada pela cor cinzenta de chumbo, brilho metálico, natureza malhável e densidade relativa alta.

Normalmente a prata encontra-se inclusa em outros minerais, como a galena argentífera, sendo esta a principal fonte de produção mundial de prata. Os teores econômicos mínimos situam-se a partir de 370 g. por tonelada, dependendo, logicamente, da lei da oferta e da procura.

Segundo Ramos (1971), na região do Vale do Ribeira a galena explorada pela Plumbum S/A., e por terceiros contém 1,5 kg de prata por tonelada de chumbo refinado, sendo o fator determinante da lavra econômica de chumbo. Na região de Boquira, Bahia, o teor situa-se em torno de 380 g.

de prata por tonelada de chumbo metálico, portanto, 4 vezes menor que o existente no Vale do Ribeira.

IV.4.3.2.2. Fontes Fornecedoras

A produção de prata no Brasil é obtida na sua maioria como sub-produto da mineração de chumbo (93% em 1967), representada pelo grupo PLUMBUM - COBRAC, e , secundariamente, como sub-produto da mineração de ouro em Morro Velho e ação de garimpeiros em Januária, Minas Gerais (Penido, 1969).

IV.4.3.2.3. Produção e Consumo

O grupo Pumbum - Cobrac e a Mineração Morro Velho' S.A. produziram durante os anos de 1966 a 1971 a seguinte quantidade de prata (kg):

ANO	PLUMBUM-COBRAC	MORRO VELHO	TOTAL
1966	10.247,078	901	11.148
1967	15.845,511	978	16.824
1968	13.962,818	1.162	15.125
1969	10.287,560	951	11.239
1970	10.209,057	899	11.108
1971	18.451,000	957	19.408

A redução da produção de prata verificada nos anos de 1968 a 1970 foi consequência da baixa produção de chumbo, causada pela crise na indústria automobilística, principal consumidora daquele metal.

Segundo Penido (1969), o consumo nacional de prata é da ordem de 45 e 50 t anuais e a produção em torno de 18-20 t. A diferença é coberta pela importação.

IV.4.3.2.4. - PREÇOS

Em 1969 o preço interno da prata situava-se entre Cr$ 365,00 e Cr$ 385,00 por kg., incluindo o ICM, correspondendo ao preço internacional CIF - Santos U.S.$ 75 por kg.

Durante o ano de 1971, segundo Mining Annual Review, o preço médio em Nova York foi de U.S.$ 1,54 a onça, o que corresponde aproxidamente U.S.$ 54,32 o kg. Em 1972, a cotação média de acordo com o Engineering and Mining Journal de março de 1973 foi de U.S.$ 1,68 a onça correspondendo a U.S.$ 59,26 o kg.

IV.4.3.2.5 - PERSPECTIVAS

As perspectivas de aumento da nossa produção, à primeira vista, está em função do aumento da produção de chumbo. Entretanto, a longo prazo, as melhores perspecti-

vas estão nas jazidas de zinco de Vazante e Januária no norte de Minas Gerais, onde a prata, sob a forma de argentíta, está associada a smithsonita (Penido, 1969).

Quanto ao preço internacional, embora tenha havido uma queda entre 1970 e 1971, houve uma recuperação em 1972 e a longo prazo deverá aumentar.

IV.4.3.3 - COBRE

As informações aqui contidas baseiam-se fundamentalmente no levantamento executado pelo DEGEC - DIVEM, da Diretoria de Operações da CPRM, complementados por dados obtidos no CEBRACO-Centro Brasileiro de Informação sobre o Cobre, IBRAME - Indústria Brasileira de Metais e J.B.A. de Almeida Prado.

IV.4.3.3.1 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS. CAMPOS DE APLICAÇÃO

O cobre foi um dos primeiros metais a ser usado pelo homem, sendo utilizado universalmente.

O seu uso contínuo através dos séculos deve-se ao fato de ser um ótimo condutor de eletricidade, bastante dúctil e maleável, possuir elevada resistência à tensão física e ao intemperismo, e a propriedade de combinar-se a outros metais para a fabricação de ligas.

O cobre e suas ligas tem por características básicas a resistência mecânica moderada, associada a alta ductilidade, encontrando grande aplicação na fabricação de peças e componentes à temperatura ambiente, na forma de chapas, tiras e arames.

É um metal estratégico, sendo essencial à fabricação de bronzes, latões e outras ligas metálicas, equipamentos elétricos e eletrônicos, linhas de transmissão de energia e de telecomunicações.

Mais da metade da produção mundial de cobre é utilizada em equipamentos elétricos e eletrônicos. O restante é empregado na construção civil, na indústria de transportes, química, de comunicações, utensílios domésticos , joalheria, etc.

A CEBRACO organizou a seguinte estimativa para o consumo de cobre no Brasil durante os anos de 1965 a 1972, apresentada no quadro da página seguinte .

Pelas suas múltiplas aplicações, o consumo do cobre cresce a medida que o país se industrializa, principalmente na fase de expansão do aproveitamento do seu potencial energético.

Sendo metal estratégico, torna-se essencial para o país desenvolver ao máximo os recursos minerais conhecidos

CONSUMO ESTIMATIVO EM %

ANO	ELETRICIDADE *	MECÂNICA **	CONSTRUÇÃO	OUTROS	TOTAL
1965	55%	23%	10%	12%	100%
1966	53%	26%	9%	12%	100%
1967	56%	23%	10%	11%	100%
1968	58%	24%	9%	9%	100%
1969	58%	25%	8%	9%	100%
1970	59%	24%	8%	9%	100%
1971	58%	24%	8,5%	9,5%	100%
1972	59%	25%	8%	8%	100%

* Inclusive telefone e aparelhos eletrodomésticos

** Indústria em geral e automobilística

deste metal, visando assegurar o suprimento da demanda nacional.

IV.4.3.3.2 - RESERVAS. TEORES

Apesar de serem conhecidas numerosas ocorrências - de minério de cobre, no Brasil, apenas 6 revelam possibilidades ecônomicas interessantes:

- Caraíbas - BA
- Camaquã - RS

- Itapeva - SP
- Vazante e Januária - MG
- Viçosa - CE

As disponibilidades brasileiras são da ordem de 96 milhões de toneladas, com um teor médio de 1,07%, o equivalente a 1.020 mil toneladas de metal.

Na Bahia estão localizadas cerca de 75 milhões de toneladas de minério de cobre, com o teor médio de 1,0%. Em termos de metal contido, neste Estado tem-se o equivalente a 750 mil toneladas de cobre.

Sondagens que se realizam nos eixos Norte e Nordeste, no Vale do Curaçá, estão revelando novas zonas mineralizadas. Calcula-se que, ao termo dos trabalhos de sondagem, será atingida uma reserva ao nível de 150 milhões de' toneladas de minério, com teor médio de 1,0%.

No Rio Grande do Sul, as reservas de Camaquã foram aumentadas, nos últimos 2 anos, de 4 para 12 milhões de toneladas, com um teor médio de 1,5%.

O restante, cerca de 9 milhões, localiza-se em Minas Gerais, Ceará e São Paulo, sendo que os jazimentos de Vazante e Januária (MG) se constituem em uma esperança para a solução do problema de cobre e outros não ferrosos no País.

As reservas nacionais, assim se distribuem:

ESTADO	QUANTIDADE 10^3t	TEOR %	COBRE CONTIDO 10^3t
Bahia	75.000	1,00	750
R.Gde. do Sul	12.000	1,50	180
Minas Gerais	6.000	0,50	30
Ceará	2.500	1,60	40
São Paulo	500	4,00	20
Total	96.000		1.020

Estão, ainda, sendo pesquisadas outras áreas promissoras em Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Norte, São Paulo e Ceará, algumas, inclusive, já em fase de lavra.

Em 1971 foi aprovado na SUDENE o Projeto Caraíba, o maior projeto até então aprovado naquela área, cerca de US$ 100 milhões.

Previa o projeto a lavra e a industrialização do minério da jazida de Caraíba. Seria instalado um engenho de concentração no local da jazida e a usina metalúrgica no Centro Indústrial de Aratu, para onde seguiria o minério por via-férrea. Em Aratu o cobre seria refinado até atingir 99,96% de pureza. O cobre eletrolítico, então obtido, seria entregue ao mercado sob a forma de " wire-bars " -

placas, tarugos e lingotes.

O projeto previa a produção inicial de 35 mil toneladas de cobre metálico, com ampliação para 70.000 toneladas nos anos futuros.

Entretanto, por diversas razões, o projeto não seguiu o cronograma inicial, estando, atualmente, em reformulação.

No Rio Grande do Sul, a Cia. Brasileira de Cobre' está executando um extenso programa de sondagem na Mina de Camaquã e áreas vizinhas. Prevê-se uma ampliação substancial nas reservas desta mina, principalmente tendo-se em vista a possibilidade da mineralização continuar até grandes profundidades.

A produção da mina de Camaquã vem crescendo e tem por meta alcançar 30.000 toneladas mensais para, posteriormente, alcançar 50.000 t/mês.

A partir de 1973 a produção de cobre, só em Camaquã, deverá atingir 7.200 toneladas anuais, e em 1975 alcançar 12.000 toneladas.

Na Bahia, no Vale do Curaçá, os trabalhos de pesquisa que vem sendo conduzidos tanto pelo Governo como pelos grupos interessados, permitem já estimar, para a

região, uma reserva de aproximadamente, 150 milhões de toneladas com 1% de Cu.

IV.4.3.3.3. FONTES FORNECEDORAS. PRODUÇÃO E CONSUMO APARENTE.

As fontes fornecedoras do cobre consumido no Brasil são: produção, recuperação de sucatas e importação.

A produção nacional é bastante reduzida em sua participação no consumo interno oscila em torno de 5%. Provém das Minas de Camaquã (RS) e Santa Blandina (SP). A primeira pertence ao Grupo Industrial Pignatari e, a segunda, ao Grupo Almeida Prado.

Atualmente, o custo do cobre no Brasil é muito alto. Entra a mineração com mais de 70% do total, por influência não só da localização das jazidas, como pelo baixo teor metálico do minério.

Além da produção nacional, parte do consumo interno é coberto pela produção obtida através da recuperação - de sucata proveniente do retorno aos processos de transformação de materiais retirados de equipamentos obsoletos, desgastados, etc.

Porém as necessidades nacionais são, praticamente, atendidas pela importação. Somente o petróleo supera o cobre, em valor, em nossa importação de bens minerais.

Somente no triênio 1969/1971, o Brasil pagou pelo cobre importado (173.500 toneladas), a importância de aproximadamente U.S.$ 229,5 milhões CIF.

Tal situação cria, para a indústria nacional, principalmente a do campo da eletricidade, que é a maior consumidora, uma grande dependência do mercado externo.

Abaixo apresentamos uma tabela elaborada pela CEBRACO, contendo dados sobre a importação, produção nacional, recuperação de sucata (estimativa), consumo aparente (estimado) e participação da produção nacional em relação ao consumo durante os anos de 1965 a 1972.

ANO	IMPORT.	PROD. NAC.	RECUP.	CONS. APAR.	PROD. CONS.
1965	23237	3000	14000	40237	7,46%
1966	43644	3000	24000	70644	4,25%
1967	36959	1800	21000	59759	3,01%
1968	50772	3500	25000	79272	4,42%
1969	48299	3700	26500	78499	4,71%
1970	53482	4643	28800	86925	5,34%
1971	72311	5100	31200	108611	4,70%
1972	85611	4800	35700	126111	3,81%

IV.4.3.3.4. PREÇOS

O preço do cobre, que constitue elemento fundamental para a economia de vários países em desenvolvimento, oscila hoje, mais que em qualquer outra época, em conseqüência do nacionalismo econômico, da política internacional e das rápidas alterações nas carasterísticas da demanda.

No período de 1961 a 1972, foi a seguinte a média anual do preço do cobre, na Bolsa de Metais de Londres-LME e dos produtores dos EUA, segundo dados do Metal Bulletin e do Metals Week, respectivamente:

PERÍODO	LONDRES CENTS/LIBRA	NEW YORK CENTS/LIBRA
1961	28,7	30,3
1962	29,2	31,0
1963	29,3	31,0
1964	43,9	32,3
1965	58,5	35,4
1966	69,4	36,0
1967	51,1	38,2
1968	56,3	41,8
1969	66,5	47,5
1970	62,9	57,7
1971	47,57	51,4
1972	46,66	50,6

Em 1972 o preço médio do cobre, em Londres, foi de 46,6 cents/libra, ou seja, o equivalente a 428,1 libras esterlinas por tonelada.

Em três condições especiais o preço do cobre esteve acima de 700 libras esterlinas a tonelada, a partir de 1966:

- a primeira ocorreu em fevereiro de 1966, como resultado da intensificação da guerra no Vietnam.

- a segunda durante a greve nas minas de cobre nos EUA, em 1968.

- a terceira durante a greve dos estivadores norte americanos, no começo de 1970.

Durante 1970 grandes foram as surpresas no mundo - do cobre. Em 1969 o seu preço no LME fechou acima de 700 libras por tonelada. Já em janeiro de 1970 o preço começou a baixar, tendo chegado a 663 libras a tonelada, em 15 de janeiro. Em 16 de abril a tonelada atingiu o preço mais alto do ano, 749 libras, para, a partir daí, começar a declinar, chegando a atingir, em 8 de dezembro, a sua cotação mais baixa, 422 libras. Em 31 de dezembro a cotação, para a tonelada, foi de 432 libras.

Em 1971 os preços do cobre no LME mativeram-se relativamente estáveis. Em abril observou-se a cotação mais

baixa, 406,7 libras a tonelada. A última cotação do ano apresentava a cotação da tonelada em 411,5 libras. O preço médio anual foi de 444,7 libras por tonelada.

Mantiveram-se relativamente estáveis os preços do cobre, no LME, em 1972, à exemplo do acontecido no ano anterior. A primeira cotação do ano, em 03/01/72, foi de 408,50 libras/t enquanto que a última cotação, em 28/12/72, foi de 446,00 libras/t. A cotação mais baixa do ano foi de 407,00 libras/t, em 12/06/72, enquanto que a cotação mais alta deu-se em 21/03/72.

O preço médio anual foi de 428,08 libras por tonelada, mais baixo que o de 1971.

Grande parte da flutuação da cotação foi motivada pela instabilidade das moedas, o que naturalmente, influenciou o preço dos metais.

Em 1972, como em 1971, os preços internos dos produtores de cobre dos EUA foram quase sempre acima das cotações das Bolsas de Metais de Londres e New York.

O custo da produção de cobre se elevou em quase todos os países, durante 1972, seja pela inflação e consequente aumento de salário e insumos, seja pela redução do teor de cobre contido no minério trabalhado, e ainda por outras razões, econômicas ou políticas, particula -

res aos países produtores e exportadores de cobre primário.

Nos primeiros meses de 1973 houve uma violenta alta na Bolsa de Londres, motivada pela redução do estoque - disponível nos armazéns da Bolsa, pelo aumento do preço dos produtores nos EUA, pela desvalorização do dolar e por outros fatores fortuitos, como greve na Bélgica, problemas de transporte em Zâmbia, problemas políticos-econômicos no Chile, compras extras da China no mercado de Londres e uma retomada geral da indústria transformadora de cobre mundial e, particularmente, da indústria elétrica, que obrigou os fabricantes a recomporem seus estoques a curto prazo.

Em 22/01/73 o preço da tonelada de cobre, no LME. , ultrapassou, pela primeira vez desde 1971, as 500 libras.

A evolução do mercado mundial não justifica este preço, sendo as previsões de produção e consumo, para 1973, equilibradas, com aumentos de 5 a 6% sobre 1972.

Os países pertencentes ao CIPEC, devido às suas necessidades de manter um preço elevado do cobre, para realizar o seu programa de desenvolvimento econômico-social, estão se esforçando em manter no LME o preço do cobre, base de sua exportação, em nível compensador.

Segundo dados do Engineering and Mining Journal, de março/1973, foi de 53,95 cents/libra a cotação média do co

bre na Bolsa de Nova York, no mês de fevereiro, enquanto que no LME a cotação média, no mesmo mês, foi de 511,75 libras/t.

Os preços médios, CIF, atingidos pelo cobre e suas ligas, importados pelo Brasil, seguem as mesmas tendências do mercado internacional.

Na última década assim se comportaram estes preços:

PERÍODO	US$	CENTS/LIBRA
1961	673,73	30,62
1962	702,83	31,95
1963	692,10	31,46
1964	755,36	34,33
1965	1.143,83	51,99
1966	1.544,83	70,22
1967	1.168,91	53,13
1968	1.206,49	54,84
1969	1.273,97	57,91
1970	1.565,94	71,18
1971	1.179,96	53,63
1972*	1.132,33	51,47

* Estimativa do CEBRACO

IV.4.3.3.5. PERSPECTIVAS

O consumo nacional de cobre aumenta de uma maneira acentuada, tendo em vista, principalmente, o crescimento do parque industrial brasileiro.

As estimativas sobre a evolução da demanda de cobre no Brasil indicam um nível de 150 mil toneladas para 1975.

Esperava-se que com a entrada do Projeto Caraiba no setor produtivo de cobre a demanda interna fosse satisfeita em 1975.

Entretanto, a previsão sobre a qual se baseou a Caraiba Metais S/A., para a elaboração do projeto em 1970, de um consumo de cobre primário de 80.000 toneladas em 1975, - considerada otimista na época, já foi superada.

Com o aumento percentual médio dos últimos 3 anos, o consumo de cobre, no País, deve atingir o nível de 150 mil toneladas em 1975, portanto quase 50% a mais que o previsto em 1970.

Para estas 150 mil toneladas de cobre, cerca de - 12.000 deverão ser fornecidas pela produção de Camaquã e o restante deverá ser importado, se o andamento do Projeto Caraiba não for acelerado e outros não forem implantados.

Considerando-se a entrada do Projeto no setor produtivo de cobre seria de se esperar que em 1975 o consumo interno fosse parcialmente satisfeito, pois a produção nacional deveria atingir 82.000 toneladas.

Mesmo com a entrada do Projeto Caraiba no setor produtivo de cobre, o problema de insatisfação das necessidades internas persistiria, havendo que se continuar a recorrer ao mercado externo para satisfaze-la, uma vez que no Brasil estaria se produzindo pouco mais que a metade da demanda interna.

Tal perspectiva reveste-se de maior gravidade na medida em que se traz à baila a situação bastante problemática em que se encontra atualmente o Projeto Caraiba.

De qualquer modo ainda que sejam transpostos os obstáculos que estão impedindo o mercado nacional de cobre de desfrutar dos benefícios relativos ao supracitado projeto, há que se considerar que tais benefícios não solucionariam o problema do cobre no Brasil.

Deve-se ter em mente, isto sim, que o consumo de cobre é função do desenvolvimento econômico de uma nação e portanto existirá sempre a necessidade de se expandir a capacidade de produção deste metal na medida em que o País se desenvolve, para que a sua balança comercial não se veja cada vez mais onerada com pesadas importações.

Por não terem sido encontradas no Brasil outras jazidas de minério de cobre, como a de Caraiba, várias opiniões sugerem seguir o exemplo do Japão e criar um complexo metalúrgico baseado na importação de concentrados, o que abrirá a possibilidade de explorar também as jazidas menores existentes no Brasil e que não comportam, cada uma, um complexo metalúrgico completo.

A curto prazo, o Brasil deverá ser beneficiado com a provável liberação do cobre dos estoques estratégicos dos EUA.

A decisão do Presidente Nixon, se concretizada, deverá provocar uma redução dos preços desse mineral, no mercado internacional.

A liberação, entretanto, não deverá ser imediata, podendo a manifestação do Congresso dos EUA demorar por mais 1 ano. Por outro lado, considera-se que a liberação se fará a níveis compatíveis de serem absorvidos pelo mercado.

IV.4.3.4. CHUMBO

Os dados baseiam-se no levantamento executado pelo DEGEC-DIVEM, da Diretoria de Operações da CPRM, completados por informações do ICZ, Instituto Brasileiro de Informação do Chumbo e Zinco e da bibliografia.

IV.4.3.4.1. CAMPOS DE APLICAÇÃO. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Metal de utilização milenar, o chumbo é conhecido - desde tempos anteriores à "Era Cristã", no auge da tecnologia dos fenícios e chineses. É um dos principais metais do grupo dos não ferrosos, sendo na indústria moderna, um dos seis metais de maior emprego.

O emprego do chumbo está correlacionado com suas propriedades físicas, caracterizadas pela grande maleabilidade, trabalhabilidade à frio, resistência à corrosão, propriedades anti fricção, impermeabilidade às radiações gama e acumulador de energia elétrica.

Baseados nestas propriedades decorrem as seguintes aplicações:

a). em baterias elétricas, que é consumo obrigatório na indústria automobilística;

b). aditivo para combustíveis, com a finalidade de aumentar o nº de octanas na gasolina. Empregado sob a forma de tetraetila;

c). artefatos de chumbo: folhas, tubos,canos e outros;

d). revestimentos de cabos elétricos e telefônicos;

e). pigmentos à base de chumbo para tintas anticorrosivas (chumbo branco, chumbo vermelho, chumbo em pó, etc.);

f). indústria metalúrgica;

- ligas antifricção, metal babbit
- metais brancos, moldes de fundição

g). soldas;

h). munição.

Atualmente não se tem conhecimento de novas aplicações para o metal, como o alumínio, cobre e outros, e sim o mesmo está sendo substituido em várias aplicações, dependendo da disponibilidade, preços e outras considerações, como por exemplo:

a). o uso do chumbo tetraetila, como aditivo na gasolina, foi proibido nos Estados Unidos, tendo como objetivo principal a diminuição da poluição do ar;

b). no revestimento para cabos elétricos, aparece como concorrente o polietileno;

c). em pigmentos para tintas, principalmente para interiores, são substituintes os pigmentos de zinco e titânio;

d). na confecção de artefatos de chumbo, a substituição tem sido feita pelos plásticos (canos) e cimento amianto (tubos e conexões);

e). o uso do chumbo tetraetila, como aditivo, também na gasolina de aviação, será substancialmente reduzido pelo uso crescente dos motores a jato.

Parece, finalmente, que a propriedade da resistência à corrosão será o fator de maior importância para o aumento de consumo de chumbo. Assim este aumento estará correlacionado com o crescimento da indústria automobilística, que é a maior consumidora de chumbo.

IV.4.3.4.2. RESERVAS, TEORES.

As reservas de chumbo do Brasil estão inferidas em torno de 15 milhões de toneladas, com um teor médio de 4 a 12% de Pb. Estas localizam-se principalmente em Boquira, na Bahia, Adrianópolis, no Paraná, em Apiaí e Iporanga, em São Paulo.

Acredita-se que no Vale do Ribeira esteja a maior área mineralizada de chumbo no Brasil, embora com teor inferior ao de Boquira. Devido a sua posição geográfica privilegiada, pois encontra-se na região mais desenvolvida do país, o Vale do Ribeira desempenha uma importância atual, e futura, enorme.

As reservas de chumbo conhecidas no país, estão distribuidas no quadro da página seguinte.

Existem cerca de 330 indícios, ocorrências e jazidas de chumbo no Brasil, embora a maioria esteja por estudar. Mesmo assim pode-se acreditar que dispomos de reservas capazes de satisfazer no futuro à crescente demanda in

ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL	RESERVAS E TEORES		
			Medida (t)	Teor	Metal Contido (t)
Bahia	Boquira	Boquira	1.700.000	9,7%	165.000
Paraná	Adrianópolis	Panelas e Rocha	480.000	5,0%	24.000
		Paqueiro	25.120	12,8%	3.215
		Barrinha	22.115	19,0%	4.202
São Paulo	Iporanga	Santana	5.808	9,0%	523
		Serra dos Motas e Macacos	4.835	7,5%	363
	TOTAL		2.237.878	8,8%	197.303

CPRM
Mod. 002
NE 7530.0210.0343

terna, sem que se tenha necessidade de importá-lo.

IV.4.3.4.3 - FONTES FORNECEDORAS. PRODUÇÃO INTERNA

O abastecimento de chumbo consumido pelo país é realizado pela produção de metal primário, importação e recuperação de sucata (metal secundário).

O metal primário é produzido por empresas integradas, isto é , que realizam a mineração, redução e refino do metal. Pertencem ao mesmo grupo e tem as seguintes razões' sociais:

a)- Plumbum S/A., com instalações em Adrianópolis ' (Paraná).

b)- Cia. Brasileira de Chumbo - COBRAC, com sua usina em Santo Amaro da Purificação (Bahia),

A Cia. Brasileira de Chumbo detém 80% da produção - brasileira, muito embora a metalurgia se processe a 700 km da jazida (distância de Boquira, local da jazida, a Santo Amaro).

. O engenho de concentração de Boquira possui uma capacidade de produzir mais concentrado (38.680 t. de concentrado com 59,4% de Pb) do que exige a usina de metalurgia - (20.350 t. de chumbo refinado), havendo um excesso desse material que, parte é enviado para a metalização em Panelas e

parte estocado, no próprio local.

Para solucionar este problema estuda-se a ampliação da Usina de Santo Amaro e a intensificação dos trabalhos de pesquisa na região de Boquira, pretendendo-se aumentar as reservas até um nível que justifique economicamente os investimentos a se aplicar nessa expansão.

Em Panelas ocorre o inverso, isto é, a capacidade instalada para a concentração do minério (9.900 t. de concentrado com 45,6% de Pb) é menor que a capacidade de se produzir metal (9.300 t. de Pb refinado), e mesmo recebendo sobras de concentrado de Boqúira e tratando minério ricos mínimo de 25% Pb, a capacidade é ociosa.

A produção do Grupo PLUMBUM COBRAC nos anos de 1966 a 1971 foi a seguinte:

1966	-	17.365 t.
1967	-	17.546 t.
1968	-	16.343 t.
1969	-	18.717 t.
1970	-	19.451 t.
1971	-	25.737 t.

Fonte: Ramos (1971)

Em 1971 a produção foi de 25.737 t., sendo 19.711 t. da COBRAC e 6.026 da PLUMBUM e para 1972 estima-se que a procução tenha sido de 26.000 t. (Fonte: ICZ).

O grupo possui uma capacidade instalada de aproximadamente 30.000 t. anuais, suficientes para atender o mercado interno. Entretanto, devido aos problemas já enunciados, tanto na usina de Boquira como na de Panelas, a produção de chumbo fica aquém da demanda interna, havendo necessidade de se recorrer ao mercado externo.

A importação de chumbo por parte do Brasil foi a seguinte nos últimos 11 anos:

ANO	TONELADAS	U.S.$
1961	13.556	2.978.503
1962	8.082	1.600.961
1963	15.839	2.943.842
1964	4.216	1.022.005
1965	2.171	768.808
1966	5.554	1.738.869
1967	6.513	1.856.000
1968	11.763	3.104.456
1969	12.669	3.735.035
1970	1.382	472.378
1971	8.325	2.332.766
FONTE: CACEX		

Além do chumbo em bruto, importamos também produtos

semi-elaborados, elaborados, manufaturados, etc.

A subordinação à indústria automobilística tem sido verificada com as quedas de vendas de automóveis: crescem ràpidamente os estoques de chumbo dos produtores, surgindo a contigência da exportação.

Assim nos anos de 1965 e 1966 o país exportou 12.925 t. e 5.000 t., respectivamente, de concentrado contendo 55% de Pb. Em 1969 exportou concentrado de minério para a França e, em 1970 para os Estados Unidos, que além do concentrado, importaram, também, 2.250 t. de galena.

A disponibilidade de chumbo no Brasil é completada pela produção de metal secundário, através da recuperação de sucatas. As principais empresas recuperadoras do metal são:

a)- Faé S/A. - Indústria e Comércio de Metais

b)- A. Tonolli S/A. - Indústria e Comércio de Metais.

A recuperação é feita, também, por outras empresas menores, algumas das quais associadas às empresas principais.

A produção de metal secundário durante os anos de 1969 a 1971 foi estimada como sendo a seguinte:

1969 - 9.500 t.
1970 - 17.500 t.
1971 - 15.000 t.

Fonte: ICZ

IV.4.3.4.4 - CONSUMO APARENTE

Não é possível determinar o consumo real de chumbo' devido a escassez de dados estatísticos. Entretanto, através dos dados de produção e importação, somados aos de metal recuperado a partir das sucatas, temos o consumo aparente de chumbo:

ANO	PROD. NAC. MINÉRIO (t)	IMPORTAÇÃO (t)	RECUPERAÇÃO SUCATA (t)	CONSUMO APARENTE (t)
1969	18.717	12.669	9.500	40.886
1970	19.451	1.382	17.500	38.333
1971	25.737	8.325	15.000	49.062

O ritmo de consumo é irregular, principalmente no mercado representado pelas empresas de telefones e energia' elétrica, que, nos projetos de ampliação das redes, formulam pedidos de grandes quantidades, os quais geralmente , não podem ser atendidos, provocando a importação.

Pode-se estimar a distribuição do consumo de chumbo

primário e secundário, produzido no país, em:

- fabricação de baterias - 52%
- ligas de chumbo - 19%
- chapas e tubos -
- revestimento de cabos - 14%
- pigmentos - 4%
- munições - 3%
- aços - 2%
- outras aplicações - 6%

Estima-se que 90% do consumo é distribuido no centro São Paulo e Rio, e 10% para o resto do país. Dos 90% - atribuidos a São Paulo e Rio, 70% correspondem a São Paulo' e 20% ao Rio de Janeiro.

IV.4.3.4.5 - PREÇOS

Os preços médios mensais para o chumbo tiveram uma queda relativamente acentuada em 1966, apresentando-se praticamente estabilizados em seu nível mais baixo durante - 1967, para, ao final deste ano, recuperarem-se parcialmen - te. Durante o ano de 1968 e meados de 1969 apresentaram-se relativamente estáveis, para, a partir de março de 1969, crescerem até atingir níveis recordes ao final do ano e início de 1970, para posteriormente baixar em 1971.

Abaixo, vemos a evolução dos preços do chumbo na Bolsa de Metais de Nova York, nos anos de 1966 a 1972:

Ano	U.S.$
1966	333,22
1967	308,64
1968	291,26
1969	328,37
1970	344,33
1971	304,23
1972	331,32

Fonte: Engineering and Mining Journal - Mar 1973

No Brasil, ao Conselho de Política Aduaneira (CPA) compete estabelecer as alíquotas de importação.

Em 1970 entrou em vigor a Resolução nº 797, do CPA, que estabelece a proporção de 400% de compra obrigatória do chumbo de produção nacional.

No mesmo ano, a Resolução nº 45 do Conselho Interministerial de Preços (CIP), estabeleciu o preço do chumbo - de produção nacional em Cr$. 2,0212/kg (U.S.$ 440,44/t), enquanto que o quilo de chumbo importado, Porto de Santos, na época era de Cr$. 1.800,00 (U.S.$ 392,24/t).

O preço médio pago pelos importadores brasileiros,-

pela tonelada de chumbo importado, período de 1961 e 1971 foi o seguinte:

ANO	U.S.$/t
1961	219,72
1962	198,09
1963	185,86
1964	242,41
1965	354,13
1966	313,08
1967	284,97
1968	263,92
1969	294,82
1970	341,81
1971	280,21

IV.4.3.4.6 - PERSPECTIVAS

A produção primária do Brasil , aliada à produção - secundária, atendeu a demanda interna do metal, tendo as importações sido reduzidas de 12,6 mil toneladas para 1,4 mil toneladas, entre 1969 e 1970.

Entretanto, a demanda do chumbo, relativamente estagnada entre 1968 e 1970, tende a adquirir um novo dinamismo, com a expansão prevista na indústria automobilística - (mais de 600 milhões de dólares de investimento previstos,-

no período de 1971 a 1974), admitindo os técnicos que a taxa anual de crescimento se situe em torno de 12%.

Se a previsão for correta a demanda nacional de chumbo deverá alcançar 71.460 t. em 1974, ou seja, as importações poderão crescer novamente, a menos que as empresas - produtoras realizem expansões.

Atualmente, a política governamental para os não - ferrosos, no caso específico do chumbo, é aumentar o movimento dos empresários brasileiros, visando abastecer nossos setores industriais desse metal, que tem seu consumo assegurado, devido ao rítmo acelerado que toma nossa industrialização.

Assim, para atender a demanda nos diversos setores' consumidores, o país, em 1980, deverá estar consumindo o dobro da quantidade de chumbo que agora consome. Consequentemente deverá ser aumentada a produção de acordo com os planos de expansão das companhias, assim como, também, trabalhos adicionais de pesquisas deverão ser feitos, a fim de indicar novas reservas.

IV.4.3.5 - NÍQUEL

Os resultados obtidos para este metal baseiam-se no levantamento executado pelo DEGEC-DIVEM, da Diretoria de - Operações da CPRM, e informações obtidas na CONIVAL - Cia.' de Níquel do Vale do Ribeira.

IV.4.3.5.1 - CAMPOS DE APLICAÇÃO. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

O níquel é um metal de elevada dureza, dúctil, maleável e de boa condutibilidade, largamente utilizado como elemento liga nos aços.

Os principais minérios deste metal são os sulfetos, representados pela pentlandita (34,22% Ni), Millerita (64,67% Ni) e Heazlewoodita (73,30% Ni) e óxidos garnierita e laterita niquelífera, com teores variáveis em Ni.

A utilização do níquel em escala industrial sòmente se deu a partir da penultima década do século passado, quando na França, se começou a produzir ligas ferro-níquel.

O grande desenvolvimento tecnológico tem permitido uma diversificação cada vez maior do níquel que, atualmente, é empregado em larga escala.

Com o correr do tempo a estrutura do consumo do metal tem se modificado bastante. Atualmente suas principais aplicações são; na fabricação de ferro-ligas, especialmente aços inoxidáveis, em resitência elétrica, na fabricação de materiais magnéticos, em ligas diversas e em operações de catálise, na fabricação de aço-ligas de alta resistência e de aço para fundição de peças, na fabricação de ferro-gusas especiais, em diversos equipamentos e instrumentos espe

ciais, e em niquelagem.

A distribuição setorial do consumo de níquel apresenta a seguinte composição:

- 40% para a fabricação de aços não comuns, em especial - aços inoxidáveis (6 a 22% de Ni)

- 20% para a fabricação de ligas cobre-níquel (66% de Ni) - ou cromo-níquel (75%de Ni), bastante usadas quando se deseja boa resistência mecânica, dutibilidade e resistência aos agentes químicos.

- 15% encontra aplicação nas operações de niquelagem, com a finalidade de proteger outros metais e ligas de corrosão , além de conferir aspecto agradável.

- 25% são utilizados como catalisadores, nos imãs permanentes, etc.

IV.4.3.5.2 - RESERVAS. TEORES

As reservas de níquel conhecidas no Brasil são representadas por minérios silicatados, cujo tratamento é bem mais difícil e mais dispendioso que os sulfetados. Entretanto, a garnierita, que é o minério encontrado no Brasil , embora possua um teor relativamente baixo, permite um trabalho econômico, prestando-se melhor à fabricação de ferro-níquel.

As jazidas conhecidas situam-se em Minas Gerais, São Paulo e Goiás, e acham-se distribuídas conforme quadro da página seguinte.

Em Liberdade e Pratápolis o minério está sendo industrializado.

Em Jacupiranga, apesar de já terem sido realizados testes com o minério, a concessionária ainda não se dispos a industrializá-lo. É a menor jazida em lavra, porém é a que possui o minério mais rico.

Em Niquelândia, GO, localiza-se a maior reserva de níquel conhecido no país. Entretanto, a falta de condições infra-estruturais, principalmente energia elétrica e estradas, tem retardado, até agora, o processo de sua exploração em escala compatível com sua potencialidade.

Além destas jazidas, registram-se ainda, grandes ocorrências e jazidas em pesquisa, em Goiás, Minas Gerais e Paraíba.

Além disso, segundo dados obtidos na CONIVAL - Cia. de Níquel do Vale do Ribeira, a reserva em suas áreas de concessão de lavra no município de Jacupiranga, SP, atingem a soma de 13 milhões de toneladas, com um teor médio de 1,4% Ni.

RESERVAS DE NÍQUEL NO BRASIL.

MUNICÍPIO	RESERVA t.	TEOR %	Ni CONTIDO %	CONCESSIONÁRIOS
Liberdade-MG	7.000.000	1,6	112.000	Cia. Nickel do Brasil
Pratápolis-MG	6.000.000	1,8	108.000	Morro do Niquel S/A.
Ipanema-MG	8.000.000	2,0	160.000	Min. Ipanema S/A.
Jacupiranga-SP	2.000.000	2,5	50.000	Soc.S.P.Mineração Ltda.
Niquelândia-GO	25.000.000	2,5	625.000	Cia.Níquel Tocantins
TOTAL	48.000.000		1.055.000	

CPRM
Mod. 002
NE 7530.0210.0343

IV.4.3.5.3 - PRODUÇÃO

A produção brasileira de garnierita, no período de 1963 a 1971, foi a seguinte:

ANO	t.
1963	52.997
1964	54.494
1965	59.311
1966	61.593
1967	63.304
1968	64.939
1969	87.888
1970	219.268
1971	211.707

Aproximadamente 90% da produção nacional provém das jazidas de Pratápolis, MG, pertencentes a Morro do Níquel S/A. O restante é originário das jazidas de Liberdade e Ipanema, MG e Jacupiranga, SP.

A Morro do Níquel S/A tem instalada em Pratápolis - uma usina metalúrgica, sendo a maior produtora de ferro-níquel no Brasil, contribuindo com, aproximadamente, 93% da produção nacional. Sua capacidade instalada é de 1.100 to

neladas de níquel, contido no ferro-níquel, estando com planos de expansão.

A Cia. Nickel do Brasil tem uma pequena usina em Liberdade, MG.

A produção nacional de ferro-níquel apresenta os seguintes dados:

PERÍODO	FERRO-NÍQUEL t.	NÍQUEL CONTIDO t.
1966	3.620	1.048
1967	4.161	1.062
1968	3.780	1.034
1969	4.271	1.156
1970	10.956	2.780
1971	10.523	2.593
Fonte: MIC - CDI		

O ferro-níquel aqui produzido, além de abastecer o mercado interno, ainda é destinado ao mercado externo.

A exportação brasileira de ferro-níquel no período 1966 a 1972 foi a apresentada na página seguinte.

Entretanto, enquanto o Brasil exporta ferro-níquel, há importação de níquel metálico. A produção do metal a

PERÍODO	FERRO	NÍQUEL	NÍQUEL-CONTIDO
	t.	U.S.$ 10^3	t.
1966	755	399	267
1967	2.678	1.959	677
1968	1.531	1.303	397
1969	2.129	1.939	672
1970	7.400	7.908	1.934
1971	5.572	3.798	1.616
1972	7.195	5.199	2.087
Fonte: CACEX			

partir da garnierita é um processo metalúrgico mais sofisticado e, consequentemente, mais caro.

Nossa pauta de importação de níquel metálico assim se apresenta na página seguinte.

IV.4.3.5.4 - CONSUMO APARENTE

O consumo nacional de níquel pode ser dividido em dois setores distintos: níquel metálico e ferro-níquel.

Nos últimos anos o consumo aparente de níquel se apresenta conforme na página seguinte.

PERÍODO	TONELADAS	U.S.$ 10^3
1961	954	1.980
1962	1.214	2.583
1963	683	1.687
1964	682	1.575
1965	563	1.351
1966	906	2.138
1967	924	2.665
1968	1.243	3.893
1969	1.007	3.509
1970	1.425	6.142
1971	1.509	5.661
Fonte: CACEX - CIEF		

PERÍODO	TONELADAS			
	PRODUÇÃO	IMPORTAÇÃO	EXPORTAÇÃO	CONSUMO APARENTE
1966	1.048	906	267	1.687
1967	1.062	924	677	1.309
1968	1.034	1.243	397	1.880
1969	1.156	1.007	672	1.491
1970	2.780	1.425	1.934	2.271
1971	2.593	1.509	1.616	2.486

IV.4.3.5.5 - PREÇOS

O preço do níquel que, desde 1965, vinha passando por aumento gradativo, atingiu o auge em novembro de 1969, no mercado não oficial, devido, principalmente, às greves nas usinas do Canadá.

Durante 1970 os preços mativeram-se bem altos, quando o níquel chegou a ser cotado a 635 cents/libras, no mercado americano não oficial.

A volta à normalidade das minas canadenses, fez que as cotações voltassem ao estabelecido pelo mercado oficial, já nos primeiros meses de 1971.

Desde novembro de 1970 a cotação oficial da libra de níquel eletrolítico, com 99,9% tem se mantido em 133 - cents.

As cotações médias anuais do níquel em New York durante 1969, 1970, 1971 e 1972 foram, respectivamente, 105.79, 128.98, 133.00 e 139.66 cents/libra.

Em fevereiro de 1973 a cotação do níquel no mercado de New York atingiu 153 cents/libra, conforme dados na revista Engineering Mining and Journal, março de 1973.

No período de 1966 a 1971, os preços médios pagos, no Brasil, pela tonelada de níquel importado, foram os se

guintes:

ANO	U.S.$
1966	2.360,25
1967	2.884,49
1968	3.131,99
1969	3.485,05
1970	4.310,02
1971	3.751,71

O preço médio conseguido pelos exportadores brasileiros, pela tonelada de níquel, contido no ferro-níquel, no período 1966/1972, assim se apresenta:

ANO	U.S.$
1966	1.495,43
1967	2.893,91
1968	3.282,80
1969	2.885,54
1970	4.089,04
1971	2.350,25
1972	2.491,14

Estes preços refletem bem a situação do níquel no mercado mundial, com o preço no mercado não oficial bem

acima das cotações oficiais.

Em 1969, por exemplo, enquanto o preço médio alcançado pela tonelada exportada de níquel, contido no ferro-níquel, foi de U.S,$ 2.885,54 e o preço da tonelada importada foi de U.S.$ 3.485,05, a cotação oficial da tonelada de níquel em New York era de U.S.$ 2.327,38.

IV.4.3.5.6 - PERSPECTIVAS

É possivel obter-se através da garnierita o níquel puro, desde que as condições de mercado justifiquem a implantação dos equipamentos e processos necessários.

O ferro-níquel produzido atualmente no Brasil é aproveitado por mais de 80% da indústria siderúrgica nacional. Tendo em vista o programa de expansão desta, o consumo de níquel deverá aumentar consideravelmente.

Apesar de sermos auto-suficientes em ferro-níquel, ainda importamos níquel puro. A proteção alfandegária, com alíquota de 37% para importação de ferro-níquel, não alcança o objetivo de amparar a produção nacional, uma vez que esta liga, em suas aplicações, pode ser substituida pelo níquel puro, cuja alíquota é 15%.

O atraso nacional, na produção de níquel, em relação aos demais países, deve-se, entre outros fatores, à

falta de desenvolvimento das modernas tecnologias de extração de níquel , a partir de minério silicatado, bem como a não obtenção, à tempo, de "Know - how" canadense ou francês, os únicos existentes para o tratamento deste tipo de minério.

As incertezas do mercado internacional e o consumo interno relativamente pequeno tem, também, se constituido, até agora, em desestímulo aos empresários brasileiros com pretenções em investir somas vultosas de capital para a implantação de complexos industriais, para que o minério, de difícil tratamento no Brasil, pudesse ser aqui industrializado.

Estudos levados à efeito pela Morro do Níquel S/A., indicam que a fabricação de níquel só é economicamente viável a partir de uma produção anual de 3.000 toneladas, superior às necessidades internas atuais.

A Cia. Níquel Tocantins, do Grupo Indústrial Votorantim, já está se movimentando para, uma vez atendidas as necessidades de infra-estrutura exigidas em Niquelândia , participar da corrida para obtenção do níquel.

Já foi instalado em São Paulo uma usina piloto para realizar os testes necessários com o minério daquela localidade de Goiás. A entrada em operação da Hidrelétrica de São Félix, nas proximidades da jazida, irá fornecer energia

elétrica para a metalurgia.

Também a Cia. de Níquel do Vale do Ribeira já executou testes com o minério de Jacupiranga, resultando positivos, sendo o seu aproveitamento previsto para os próximos - anos.

Previsões feitas por técnicos do Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI-MIC) estimam o seguinte consumo' aparente de níquel, no país, para os anos de 1972 a 1976:

PERÍODO	TONELADAS		TOTAL t.
	NÍQUEL METÁLICO	FERRO-NÍQUEL Ni Contido	
1972	837	1.416	2.253
1973	887	1.534	2.421
1974	940	1.667	2.607
1975	997	1.800	2.797
1976	1.056	1.958	3.014

Uma vez satisfeita a demanda interna, o níquel produzido no país poderá atingir o mercado externo. A América Latina, com os países desenvolvendo um esforço enorme de industrialização se constitui em um grande mercado consumidor do níquel aqui produzido. Estima-se que um grande aumento ocorra no consumo dos países latino-americanos, cuja

média de consumo está acima da média anual.

Os investimentos que estão sendo aplicados na implantação de complexos mínero-metalúrgicos para níquel, no mundo ocidental, na 1ª metade da década de 70, atingem a U.S.$ 1,5 bilhões, o que denota uma espectativa geral dos produtores para um sensível e progressivo crescimento da demanda.

IV.4.3.6 - TITÂNIO

Os dados sobre titânio baseiam-se nas informações obtidas na bibliografia e nas seguintes firmas: Mineração Rio Branco S/A., Dupont do Brasil S/A., e C.B.T.N. - Cia. Brasileira de Tecnologia Nuclear.

IV.4.3.6.1 - CAMPOS DE APLICAÇÃO. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

O titânio é um metal estrutural, leve, tenaz e resistente à corrosão. Em certos casos pode ser um excelente substituto para o aço, em estruturas metálicas que exigem pequeno peso em relação à resistência.

Os principais minérios de titânio são o rutilo e a ilmenita.

O rutilo é a principal matéria prima para a obtenção do titânio metálico, sendo que o Teor de Ti no mineral varia de 89,5 a 99,0%. Constitui apenas 5%, aproximadamen-

te, do total de minérios de titânio, produzido atualmente . Geralmente vem associado à ilmenita, à zirconita, à monazita, etc., sendo produzido ao mesmo tempo que seus associados.

A ilmenita é a principal matéria prima para a produção de dióxido de titânio. Contribui com cerca de 95% dos minérios de titânio produzidos atualmente. È um mineral de cor preta, traço preto a vermelho-acastanhado, brilho metálico a submetálico, opaco e de densidade 4,68 a 4,79. O teor de TiO_2 na ilmenita varia de 48,6 a 57,3%.

A grande utilização dos minérios de titânio é na produção de TiO_2 (dióxido de titânio) usado na obtenção de pigmentos brancos, grandemente aplicados para fins industriais, devido ao seu elevado poder de cobertura e inalterabilidade. É grande seu emprego na fabricação de tintas , plásticos, borracha, papéis, etc. Seu consumo está aumentando de uma maneira considerável.

Sob a forma de ferro-ligas o titânio é largamente utilizado como desoxidante e elemento de liga em siderurgia. Como liga de adição é usado, também, como refinador de grão nas industrias de alumínio e cobre.

O mais recente uso que se tem feito dos minérios de titânio está relacionado com a obtenção deste elemento sob a forma metálica e, se considerarmos a sua relativa abundân

cia na crosta terrestre, onde se classifica como o quarto metal estrutural, segundo Clarke e Washington, suas perspectivas de utilização no futuro são as mais favoráveis.

O titânio metálico é usado em aviões ultrasônicos, em armamentos, em ligas metálicas de elevado ponto de fusão que, graças à sua leveza e à grande resistência, tem alcançado considerável importância em revestimento para eletrodos de soldagem, em foguetes espaciais, em submarinos, etc. É usado, também, em reatores nucleares, pela resistência às altas temperaturas e pequena absorção de neutrons.

IV.4.3.6.2 - RESERVAS

As imprecisões quanto aos dados de reserva nacional de minérios de titânio são bem grandes.

As jazidas de rutilo são pouco conhecidas, destacando-se uma do Ceará, com uma reserva medida de 400.000 toneladas.

Em Goiás existem ocorrências de rutilo. Os depósitos são largamente distribuidos no Estado, porém, sobre eles, pouco ou nenhum trabalho existe. A reserva é constituida, principalmente, por um grande número de pequenos depósitos ao longo dos vales e em leitos de vários rios (Rio das Almas, Corumbá, Veríssimo, Paranaíba, Caiapó, Vermelho, Santo Antonio, Meia Ponte, Araguaia e outros). O teor de

TiO_2 é bastante alto.

Os depósitos de Barra do Itabapoana e Cumuruxatiba (Sul da Bahia) são tidos como extensos.

Na costa Sergipana, na foz do rio São Francisco, ocorrem depósitos de minerais pesados contendo uma reserva de aproxidamente 300.000 t. de rutilo.

No Maranhão, entre o delta do Rio Parnaíba e o Rio Periá, as reservas de rutilo são estimadas em 500.000 toneladas.

Os depósitos de ilmenita das praias e os depósitos de antigas restingas constituem a maior reserva de minério de titânio do país. Ocorrem em maior ou menor quantidade ao longo de toda a costa brasileira.

Segundo o DNPM, (I Anuário Mineral Brasileiro), existem reservas medidas de ilmenita no total de 1.643.000 t., assim distribuidas:

Minas Gerais	-	53.000 t.
Esp. Santo	-	1.587.000 t.
Sta. Catarina	-	3.000 t.

Além destas reservas, Souza et alii (1970) citam outras ao longo de toda costa, das quais salientamos as seguintes:

Paraná: reservas estimadas em 2 milhões de toneladas nas praias e baixadas de Paranaguá.

São Paulo: um dos maiores depósitos do litoral sul, na praia da Jurea, município de Iguape, contendo - cerca de 70% de ilmenita, ainda não cubados.

Bahia: as reservas concentram-se no sul do estado, sendo - as mais importantes as áreas de Prado, Cumuruxatiba e Alcobaça. Estão avaliadas em 380.000 toneladas.

Sergipe: ocorrem na foz do Rio São Francisco associado a rutilo e zircão e monazita. As reservas de ilmenita são estimadas em 2,5 milhões de toneladas.

Maranhão: as reservas situam-se entre o delta do rio Paraíba e o rio Periá, associado com rutilo, zircão , monazita, e ilmenita. As reservas de ilmenita - são estimadas em 3.300.000 toneladas.

A CBTN - Cia. Brasileira de Tecnologia Nuclear , subsidiária da CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear, possue duas jazidas situadas entre a foz do Rio Paraíba do Sul, no Estado do Rio de Janeiro, à foz da Barra do Riacho, no Espírito Santo, compreendendo uma reserva de 75.000 t., de ilmenita. Nesta faixa a CBTN possue 2 usinas de beneficiamento, em Buena e Guarapari, onde é feita a recuperação de ilmenita, zirconita e monazita, sendo que aqueles mine -

rais podem ser considerados como subprodutos deste.

A ocorrência de rutilo e ilmenita junto a materiais de interesse para a energia nuclear, faz com que sua lavra' não atraia muitos mineradores, em vista das possíveis restrições da CNEN quanto aos associados.

Trabalhos recentes executados por técnicos do DNPM na área compreendendo as quadrículas de Araxá, Patos, Uberaba e Catalão, revelam a existência de uma reserva superior a 1,5 bilhões de toneladas de um material contendo 13% de TiO_2, em média e um alto teor de ferro, 40 a 45%: o anatásio. As reservas são substanciais, mas a tecnologia de seu aproveitamento ainda não foi estabelecida. Futuramente estas reservas, desde que desenvolvidos processos de beneficiamento, de tratamento e metalúrgico, poderão ser um enorme manancial de titânio.

IV.4.3.6.3 - PRODUÇÃO E CONSUMO

A ilmenita, a zirconita e parte do rutilo produzidos no Brasil são resultantes da produção de monazita, podendo ser considerados como um subproduto desta.

A produção de concentrados de ilmenita, segundo dados da CNEN, no período de 1966 a 1970, foi a seguinte:

ANO	TONELADAS
1966	13.519
1967	19.106
1968	17.881
1969	20.184
1970	21.144

O consumo brasileiro de pigmentos de titânio, obtidos a partir da ilmenita, vem sendo atendido pela importação que no período de 1966 a 1971 apresentou os seguintes dados:

ANO	TONELADAS	U.S.$
1966	9.920	4.674.524
1967	9.468	4.267.219
1968	15.307	6.796.501
1969	16.212	7.333.771
1970	18.307	8.758.590
1971	16.946	8.173.258

Para atender as necessidades da TIBRAS, que instalou indústria na Bahia, para a produção de TiO_2 a ser utilizado como pigmento serão necessárias, aproxidamente, 50.000 toneladas anuais de ilmenita, para uma capacidade inicial -

de 20.000 toneladas anuais de pigmento. Embora a ilmenita inicialmente seja importada da Austrália, um mercado de 50.000 toneladas ao ano já está assegurado à ilmenita nacional. A médio prazo, entretanto, deixaremos de importar pigmentos, mas passaremos a importar ilmenita.

A produção nacional de rutilo é insignificante já que a sua ocorrência junto aos minerais nucleares, faz com que haja desinteresse por parte dos mineradores, em vista de prováveis restrições da CNEM quanto aos associados do rutilo. A maior parte da produção provêm de garimpos, sendo bastante errática. No I Anuário Mineral Brasileiro, do DNPM, são citados os seguintes dados de produção na última década os quais são apresentados na página seguinte.

A importação brasileira de rutilo apresenta os seguintes dados:

ANO	TONELADAS	U.S.$
1966	446	60.642
1967	1.212	167.969
1968	805	111.307
1969	1.105	164.897
1970	1.061	224.373

O consumo, em torno de 1.000 toneladas tem a seguin

ANO	TONELADAS
1960	85
1961	102
1962	120
1963	126
1964	120
1965	n.d.
1966	n.d.
1967	n.d.
1968	636
1969	559
1970	n.d.

Obs.: n.d. - Dados não disponíveis.

te aplicação:

67% em ligas ferrosas

2% em ligas não ferrosas

31% em outros setores

Não existe no momento, nenhuma indústria no Brasil para a fabricação de pigmentos, a partir do rutilo.

A ilmenita é, no momento, o único mineral de titâ - nio cujo consumo pode ser previsto, tendo em vista sua uti

lização pela TIBRAS. Em 1975 a demanda de ilmenita pela TIBRAS deverá ser da ordem de 106.000 toneladas.

IV.4.3.6.4 - PREÇOS

O preço da ilmenita no mercado internacional tem permanecido relativamente estável uma vez que o suprimento tem sido consistentemente adequado, e, a demanda para sua maior aplicação, o pigmento de titânio, não tem sofrido flutuações marcantes.

Em contraste, devido a menor quantidade de rutilo na natureza e sua crescente demanda na obtenção de titânio metálico, os preços tem mostrado um aumento gradual.

Segundo a revista Engineering and Mining Journal, de fevereiro de 1973, a cotação destes minérios era a seguinte:

MINÉRIOS	TEOR	PREÇOS: U.S.$
Ilmenita	54% TiO_2	22-24/ton. longa
Rutilo	96% TiO_2	175/ton. curta
Escoria (slag)	70% TiO_2	50/ton. longa

No Brasil, a CBTN, possue os seguintes preços:

Ilmenita: Tipo USAM, mínimo de 54%, Cr$ 210,00/t. + 15% I.U.M. (Imposto único sobre minerais).

Rutilo : Tipo "A" - 88 a 89,9% TiO_2 , Cr$ 1.800,00/t. + 15% IUM

Tipo "B" - 90 a 91,9% TiO_2 , Cr$ 2.000,00/t. + 15% IUM

Tipo "C" - 92 a 95,9% TiO_2 , Cr$ 2.190,00/t. + 15% IUM

Tipo "D" - 96% a mais TiO_2 , Cr$ 2.600,00/t. + 15% IUM

IV.3.6.5 - PERSPECTIVAS

A utilização crescente do titânio, que já está sendo cognominado a substância mineral do futuro, faz com que sejam, no momento favoráveis as perspectivas referentes a mineração das reservas de rutilo e ilmenita existentes no País.

No Brasil os clientes, em potencial , do rutilo nacional, são as indústrias de ligas ferrosas ou não ferrosas, e de soldas. Não existe no país nenhuma indústria para a fabricação de pigmentos, a partir do rutilo. Assim o mercado externo é bastante promissor para o rutilo nacional, não absorvido no mercado interno. É necessário, entretanto , um fornecimento a níveis estáveis. Produção esporádica , sem a necessária segurança prévia dos fornecedores, como no

caso da garimpagem, teria , talvez, dificuldades de comercialização.

Quanto à ilmenita a situação é muito boa se considerarmos que este mineral não teve no País, até então, perspectivas comerciais.

A instalação recente de uma indústria na Bahia, visando à produção de TiO_2 para utilização como pigmento , forçará esta situação . Isto porque a ilmenita é a matéria prima básica para a produção de pigmentos, quando se adota a linha de sulfatação. Tal fato certamente dará origem ao aproveitamento intensivo deste mineral, o qual, no momento pelo seu pequeno consumo, é em grande parte acumulado nas instalações de mineração.

Outra perspectiva favorável para a utilização desse mineral está relacionada com a obtenção de titânio metálico, cujo consumo no Brasil já justifica perfeitamente a implantação de uma instalação industrial de pequeno porte , que, a partir da ilmenita, venha a produzir esse metal e suas ligas.

Nesse sentido, os resultados já obtidos pelo Departamento de Materiais do Centro Técnico Aeroespacial, operando uma instalação piloto que, a partir do tetracloreto de titânio, vem produzindo este metal em escala experimental , virá certamente concorrer para mais uma utilização deste

mineral.

No momento, a partir dos resultados dessa instalação, operando já há quase dois anos e dispondo de uma capacidade de produção de 15 toneladas anuais de esponja de titânio, estuda-se o projeto de uma instalação industrial de pequeno porte, na faixa de 200 a 300 toneladas anuais. Tal instalação, se efetivada viria a consumir cerca de 1.000 toneladas por ano de ilmenita.

Outro aspecto importante do aproveitamento da ilmenita, cuja concentração e separação, não apresenta, sob o ponto de vista de mineração, maiores problemas, está relacionado com a obtenção de subprodutos.

Assim, a cloração de ilmenita, com a obtenção de $TiCl_4$, interessa não somente à produção de titânio metálico. Tal cloreto é utilizado hoje em dia como matéria prima básica para a obtenção de TiO_2, sendo esse processo o preferido atualmente para a produção de pigmento, principalmente nos Estados Unidos.

O estudo da cloração de ilmenita, no Centro Técnico Aeroespacial, objetivando a produção de titânio metálico, eventualmente poderá vir a ser o ponto de partida para o estudo da oxidação desse cloreto, com vistas à obtenção de pigmentos por essa linha.

Além disso, a Dupont do Brasil S/A., cujo grupo é o maior consumidor de ilmenita do mundo, está interessada na instalação de uma usina de beneficiamento para este minério, com a finalidade de obter matéria prima para suas fábricas. Para tanto necessitam de uma jazida contendo entre 500.000 e 1.000.000 de toneladas de TiO_2.

Relacionado ainda com a obtenção de subprodutos com maior valor comercial a partir da ilmenita, deve-se mencionar a obtenção do "titanium slag". Tal subproduto, resultado da fusão redutora da ilmenita (TiO_2.FeO) em fornos elétricos, eleva o teor de TiO_2 para cerca de 70%, teor esse que se situa pouco abaixo do apresentado pelo rutilo.

Esse subproduto, além do seu valor comercial, aumenta acentuadamente o rendimento das operações de cloração. Tal processo também diminue os problemas relacionados com a colocação dos rejeitos, sejam estes cloretos ou sulfatos.

IV.4.3.7 - ZINCO

Os dados referentes à este metal foram extraídos do levantamento executado pelo DEGEC-DIVEM, da Diretoria de Operações da CPRM e de informações contidas nos boletins do ICZ - Centro Brasileiro de Informação do Chumbo e Zinco.

IV.4.3.7.1 - CAMPOS DE APLICAÇÃO. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Como ocorre com a maioria dos metais, o emprego do zinco é correlacionado com suas propriedades físicas: maleabilidade, resistência à corrosão a temperatura normais e fácilmente ligavel a outros metais.

Assim as suas principais aplicações são as seguintes:

Galvanização: Essa área é a principal responsável pelo consumo de zinco. O produto siderúrgico galvanizado se apresenta na forma de chapas, arames, tubos, perfis e outros.

As chapas são empregadas na construção civil em geral, existindo um mercado promissor para sua aplicação em revestimentos de edifícios e para a indústria automobilística. Essas aplicações deverão ser incrementadas com o início da produção de chapas galvanizadas em linha contínua pela Cia. Siderúrgica Nacional.

Os tubos são utilizados na construção civil como condutores de água, apresentando também, consumo crescente para fins estruturais.

Os arames galvanizados apresentam particular aplicação para fins estruturais, na forma de cabos, bem como nade arame farpados.

Os perfis estruturais galvanizados tem grande utilização na construção de torres de transmissão de energia elétrica.

Essas aplicações deverão acompanhar a tendência da indústria de construção civil e da indústria de produção de energia elétrica.

- Ligas de zinco para fundições: as peças em ligas de zinco (conhecidas comercialmente como Zamac), são obtidas pelo processo de fundição sob pressão. Essas peças tem emprego particular na indústria automobilística e de eletrodomésticos.

Um mercado promissor é representado pela fabricação de brinquedos e miniaturas.

Embora haja a concorrência de outros materiais, particularmente o alumínio, estes não conseguiram superar a relação propriedade/preços das ligas de zinco. A tendência de consumo deve seguir a da indústria automobilística e a dos eletrodomésticos.

- Ligas de cobre: deve-se ressaltar que o produto principal a ser considerado é o latão, na forma laminada ou de ligas para fundição.

O teor médio contido na liga pode ser estimado em

40% , devendo-se considerar que 50% da matéria prima para a fabricação do latão provem da sucata do latão.

- Pigmentos e sais: os pigmentos à base de pó de zinco, para a fabricação de tintas anti-corrosivas, vem apresentando crescente aplicação, particularmente na proteção de estruturas metálicas de pontes, usinas de energia - elétrica e na indústria química e de petróleo.

Dentro dessa categoria pode-se incluir o óxido de zinco, proveniente em 30% dos resíduos de zinco recuperado. Apesar de ser usado também em tintas, seu principal emprêgo é na fabricação de artigos de borracha, atuando como ativador do processo de vulcanização.

É de se esperar certas variações no equilibrio da aplicação do zinco, levando em consideração o surgimento de novos setores manufatureiros.

Por outro lado, é importante frisar que, no tocante à demanda de zinco, este vem sofrendo consideráveis e sucessivos aumentos, quer pelo crescente consumo de produtos em que êle entra, quer em novos campos de aplicação surgidos.

No que diz respeito à importância estratégica, o zinco, sob a forma de ligas com cobre, tais como o latão e o bronze, é utilizado na fabricação de armas, munições e metais anti-fricção, o que o torna de interesse estratégi - co, por excelência.

IV.4.3.7.2 - RESERVAS

Existe, atualmente, no Brasil, somente uma jazida de zinco em exploração, localizada em Vazante, Minas Gerais. A outra jazida que era explorada, e atualmente está abandonada, situa-se no município de Januária, e suas reservas foram estimadas em 470.000 t..

São insuficientes os dados sôbre as reservas de minério de zinco de Vazante. A faixa mineralizada parece se estender por 50 km de extensão, e até 700 m de largura, sendo que dêstes, apenas 10 km apresentam minério aflorante. Nêste trecho de 10 km as reservas podem variar, segundo a opinião de vários autores, entre 2.000.000 a 32.000.000 t de minério. De acôrdo com J. Cassedane, 1966, as reservas são na ordem de 7.900.236 t com minério de teor médio em tôrno de 16,88% de zinco. Já no Segundo Simpósio sôbre Metais Não Ferrosos, essas reservas, com profundidade até 50 m, foram avaliadas em 15.000.000 t.

A natureza do minério dificulta a extração do zinco. É chamado secundário ou óxido; sendo formado à base de silicato de zinco. O principal mineral-minério explorado é a calamina e, em menor grau, a smithsonita. Devido a êste fato, existem dificuldades tecnológicas na exploração dêste tipo de minério.

Outras ocorrências menores de minério de zinco, no

Brasil, sob a forma de sulfetos e de oxidados, existem no Vale da Ribeira, em numerosos lugares e em diversos locais do Centro-Oeste. Desconhecem-se, porém, as reservas, possíveis, de minério, sendo consideradas atualmente como reservas potenciais.

IV.4.3.7.3 - PRODUÇÃO. FONTES FORNECEDORAS

Os dois produtores de metal primário no Brasil são empresas integradas, isto é, processam a mineração, redução e refino do metal, e têm as seguintes razões sociais: Companhia Mercantil e Industrial INGA e Companhia Mineira de Metais.

A Cia. Mercantil e Industrial Ingá, após acurados estudos e pesquisas de laboratório, desenvolveu o processo hidrometalúrgico para obtenção de zinco, o processo Ingá-Radino, e instalou em Itaguaí, estado do Rio de Janeiro, sua usina de metalurgia, que utiliza o minério proveniente do município de Vazante, Minas Gerais, estando funcionando desde 1965.

A capacidade de produção instalada dessa empresa é de 7.500 t de zinco metálico, tendo produzido em 1970, 5.000 t desse metal.

Os fatores infra-estruturais e a natureza silicatada do minério de zinco nacional (calamina), eram os entra -

ves responsáveis pelo atraso da produção doméstica desse metal. Com a construção da hidroelétrica de Três Marias, MG, a Cia. Mineira de Metais, do Grupo Industrial Votorantim, concessionária da jazida de minério de zinco, situada no município de Vazante, MG e distante daquela usina elétrica de, aproximadamente, 250 km, cuidou de instalar a metalurgia deste metal, com capacidade inicial de 10.000 t. anuais de zinco eletrolítico, dimensionado para 20.000 t., com pureza de 99,9%. Esta Companhia entrou em efetiva operação no mês de setembro de 1969, produzindo, em 1970, 7.500 t. de zinco metálico.

No ano de 1970, as duas companhias produziram 12.500 t. e, no ano de 1971, 16.266 t. de zinco metálico.

Os produtores nacionais de zinco, apesar de haver uma proteção alfandegária de 40% para esse metal, estão encontrando dificuldades em colocá-lo no mercado interno, tendo em vista a alegação dos consumidores de que o zinco fabricado no Brasil não atende às exigências do consumo, além do preço ser mais alto que o metal importado.

Deve-se levar em consideração que o alto custo do produto nacional se relaciona com os custos elevados da energia elétrica, dos combustíveis, dos transportes, do enxofre e de outras matérias primas que devem ser importadas para se processar a metalurgia do zinco em nosso país e,

também, o fato de a industrialização desse metal estar, ainda, numa fase inicial, em que não há possibilidade de uma produção em grande escala, de tal ordem a se colocar o produto a preços competitivos com os do mercado internacional.

Do ponto de vista do comércio exterior, a importação nacional de zinco metálico, no período de 1961 a 1971, apresentou os seguintes dados:

ANO	QUANT.(t)	VALOR EM U.S.$
1961	32.877	8.986.481
1962	42.790	10.613.989
1963	39.353	10.029.491
1964	31.056	10.505.994
1965	32.017	12.809.070
1966	41.644	14.403.616
1967	36.452	11.344.294
1968	43.121	12.885.134
1969	55.724	16.990.471
1970	44.025	14.598.553
1971	50.687	17.208.516

Do exposto observa-se que a demanda brasileira de zinco metálico mostra-se significativo.

De uma importação de 32.877 t de zinco metálico em 1961, atingimos 44.025 t em 1970, verificando-se que, no

período, a demanda nacional de zinco metálico experimentou' um incremento de 34%. Em termos de evasão de divisas houve, no período, um acréscimo de 62,5%, o que equivale dizer que o preço do zinco metálico, por tonelada, pago pelos importadores brasileiros, cresceu, aproximadamente, de 21,3%.

Enquanto o Brasil importa zinco metálico, há uma - pequena exportação de minério de zinco, que apresenta os seguintes dados:

ANO	QUANT.(t)	VALOR EM U.S.$
1964	483	39.610
1965	-	-
1966	324	24.885
1967	212	13.768
1968	198	9.189
1969	295	11.256
1970	103	6.848
1971	101	5.370

Por ser insignificante a nossa exportação de minério de zinco, carece a mesma de maiores detalhes.

IV.4.3.7.4 - CONSUMO APARENTE.

Não é possível determinar o consumo real, devido à

escassez dos dados estatísticos. O que se pode fazer é tentar determinar, através dos dados de produção e importação, o consumo aparente de zinco.

Pelo quadro abaixo, podemos ver que o consumo aparente de zinco, de 1966 a 1971, assim se apresentou:

ANO	PRODUÇÃO t	IMPORTAÇÃO t	CONSUMO APARENTE t	PARTICIPAÇÃO PROD/CONSUMO %
1966	1.344	41.044	42.988	3,13
1967	1.792	36.452	38.244	4,69
1968	3.507	43.121	46.628	7,52
1969	3.967	55.724	59.691	6,65
1970	12.500	44.025	56.525	22,11
1971	16.266	50.687	66.953	24,34

A quantidade de zinco recuperado através de sucatas é relativamente pequena, não se dispondo de dados para estimá-la.

Apesar de ter havido um aumento da participação da nossa produção sobre o consumo, o Brasil continua a depender, quase 80%, do mercado externo, para atender às suas necessidades.

A produção de zinco, feita apenas por duas empresas,

supre 22% da demanda interna, porque, além da capacidade - instalada nas duas companhias ser pequena, elas operam com ociosidade.

A distribuição do consumo nacional de zinco é estimada no seguinte:

- galvanização - 45%
- pigmentos e sais - 20%
- ligas de zinco - 17%
- ligas de cobre - 8%
- chapas - 3%
- outras aplicações - 7%

Diante destes dados, podemos dizer que os maiores - consumidores de zinco, no Brasil, são as industrias produtoras de chapas zincadas e de galvanoplastia, que consomem 45%. As industrias de transformação absorvem 35%, e as fábricas de óxidos, borrachas, tintas e materiais elétricos - consomem os 20% restantes.

IV.4.3.7.5 - PREÇOS.

Os preços do zinco no mercado internacional tiveram o seguinte comportamento, no período de 1960 a 1972 apresentado na página seguinte.

O zinco é um dos poucos metais básicos cujo preço -

ANO	U.S.C/lb.	U.S.$ (t)
1960	12,946	284,81
1961	11,542	253,92
1962	11,625	255,75
1963	11,997	263,93
1964	13,568	298,50
1965	14,500	319,00
1966	14,500	319,00
1967	13,843	304,55
1968	13,500	297,00
1969	14,600	321,20
1970	15,319	337,02
1971	16,128	354,82
1972	17,753	391,38

continuou se elevando no mercado mundial, no decorrer dos últimos anos, apesar da recessão havida nos Estados Unidos' e da Greve Geral da General Motors em 1970. Com efeito, sendo este metal muito mais empregado na indústria automobilística americana do que na européia, o impacto deveria ter atingido seriamente suas cotações, como ocorreu com os demais metais.

Não obstante, uma das causas da ascensão dos preços foi o deliberado corte na produção de zinco, a fim de evi

tar a acumulação de estoques e a produção a custos antieconômicos. Por outro lado, os preços do zinco são ditados pelos próprios países produtores.

Em meados de 1971, a redução da produção tinha sido suficiente para equilibrar a oferta/demanda, e permitir a determinação dos preços pelos produtores.

Esta situação deverá permanecer, já que, mesmo no caso de haver uma retomada no consumo, muitas minas foram - fechadas, o que poderá significar a carência desse metal - por algum tempo.

As perspectivas futuras para os preços do zinco são de alta, até o fim do século. Segundo o Engineering and Mining Journal, março de 1973, a cotação do zinco em New York em fevereiro de 1973 foi de 18 cents/libra.

No Brasil, os preços do zinco metálico importado , no período de 1961 a 1971 é apresentado na página seguinte.

Comparando esses preços, com os do mercado internacional, podemos ver que eles não apresentam grandes discrepâncias.

IV.4.3.7.6 - PERSPECTIVAS

A falta de suprimento do mercado interno, e a carência do zinco, deve-se mais à insuficiência da produção mi

ANO	U.S.$ CUSTO MÉDIO/t.
1961	273,34
1962	248,05
1963	254,86
1964	338,29
1965	400,07
1966	345,87
1967	311,21
1968	298,81
1969	304,90
1970	331,60
1971	339,51

neira e à falta de uma tecnologia extrativa mineral capaz - de tratar os tipos do nosso minério, do que à falta de reservas de minério em nossos jazimentos, ou de teores suficientes dos mesmos.

A falta de um melhor conhecimento de nossas reservas, por deficiência da pesquisa geológica e mineira, é tão grande que não nos permite saber os recursos reais e potenciais do país. A definição de uma política específica para o assunto carece de dados para a sua preparação e aplicação, podendo resultar, portanto, numa falha.

Inegavelmente, o consumo de zinco no Brasil tem assumido posição de destaque no processo de industrialização do país. Entretanto na composição da produção de inúmeras atividades industriais, o zinco é um metal que tem a sua demanda em crescente expansão, em decorrência do surgimento de novos setores manufatureiros. O rítmo crescente do consumo nacional deve-se, ainda, ao fato de possuir o produto uma extensa gama de aplicações, destacadamente na utilização em galvanização de artefatos de ferro e aço, como proteção contra a ferrugem.

O crescimento do mercado, independentemente do aspecto exportação, favorece, portanto, projetos de expansão nas duas companhias já existentes ou em outras, que venham a instalar-se.

O consumo aparente de zinco, no país, que estava em torno de 56,5 mil toneladas em 1970 deverá ultrapassar as previstas 70.000 t. em 1975, uma vez que em 1971 já foi atingido o nível de 67 mil toneladas previsto anteriormente para 1974, conforme quadro abaixo:

ANO	CONSUMO PREVISTO
1972	57.600
1973	61.200
1974	65.000
1975	69.000

IV.4.3.8 - APATITA - FOSFATOS

As informações referentes a apatita e fosfatos provêm da consulta bibliográfica e dos dados levantados nas firmas Serrana S/A. de Mineração e Socal S/A. Mineração Interc. Com. Ind..

IV.4.3.8.1 - CAMPOS DE APLICAÇÃO. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

A apatita é um fosfato cálcico contendo fluor, cloro ou radical hidroxila, estando amplamente disseminada em todas as classes de rochas ígneas, sedimentares e metamórficas. Ocasionalmente, concentra-se em grandes depósitos ou veios, associada a rochas alcálinas.

A apatita forma comumente cristais de hábito prismático longo, bem formados, peso específico entre 3,15 e 3,20 e dureza 5. A cor usual é formada por matizes do verde ou do castanho. É reconhecida, ordinariamente, por seus cristais, cor e dureza.

A fosforita é o nome dado a fosfatos de cálcio, de origem sedimentar, de composição semelhante à da apatita, porém amorfos.

Apresenta-se, geralmente, em massas compactas ou sem coesão, de aspecto terroso. Fosfatos amorfos, resultantes da dissolução e reprecipitação dos fosfatos de origem magmática, também são chamadas de fosforita.

Estes minerais são utilizados como matéria prima para obtenção de fertilizantes. O fosfato de cálcio tratado com ácido sulfúrico é convertido em superfosfato, para torná-lo mais solúvel nos ácidos diluídos existentes no solo. Por meio de combinações químicas complexas obtem-se o M.A.P., mono-amônio-fosfato. Através da fusão ou calcinação são preparados termo fosfatos.

IV.4.3.8.2 - RESERVAS. TEORES.

As reservas nacionais de fosfato natural segundo fontes do DNPM (I Anuário Mineral Brasileiro), é apresentado na página seguinte.

As reservas atuais medidas existentes no Morro da Mina, estão em torno de 42 milhões de toneladas, com teor entre 5 a 6% de P_2O_5 no material bruto, tendo uma vida útil de 20 a 25 anos, conservando-se a produção atual.

IV.4.3.8.3 - PRODUÇÃO E CONSUMO

A produção de fertilizantes fosfatados naturais no país nos últimos anos foi a seguinte (ver quadro página

RESERVAS DE FOSFATO NATURAL NO BRASIL

ESTADO	RESERVAS (t)				
	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TEOR MÉDIO	P_2O_5 CONTIDO
Paraíba	1.470.000	771.000	1.358.000	15,8% P	570.000
Pernambuco	44.331.000	20.686.000	26.493.000	21,9% P	20.046.000
Bahia	711.000	8.127.000	-	35,0% P	3.093.000
Minas Gerais	92.000.000	-	-	29,0% P	26.680.000
São Paulo	24.147.000	30.685.000	99.000.000	5,3% P	58.623.000

CPRM
Mod. 002
NE 7530.0210.0343

ANO	NUTRIENTES (P_2O_5) em t.
1960	71.491
1961	67.573
1962	58.782
1963	41.894
1964	44.785
1965	40.521
1966	49.878
1967	52.035
1968	53.127
1969	42.800
1970	60.300
1971	74.300

Fonte:: DNPM - I Anuário Mineral Brasileiro (AMB)

Segundo a mesma fonte, neste período, a produção nacional de fertilizantes fosfatados solúveis desenvolveu-se conforme é apresentado na página seguinte.

A produção atual da Serrana S/A. de Mineração está em torno de 170.000 toneladas anuais de concentrado contendo 35 a 36% de P_2O_5. Para julho deste ano está previsto um aumento de produção para 220.000 toneladas anuais. Já a Socal S/A. Mineração Interc. Com. Ind. está produzindo - 20.000 toneladas anuais de concentrado contendo 28 a 30% de

ANO	NUTRIENTES (P_2O_5) em t.
1960	41.790
1961	44.634
1962	52.487
1963	67.230
1964	70.276
1965	61.056
1966	64.089
1967	92.283
1968	109.397
1969	118.550
1970	155.800
1971	233.000

P_2O_5.

O consumo nacional, no período de 1960 a 1971, segundo o T.V.A. - Tennessee Valley Authority ,apresentado - por Gonçalves (1972) se apresenta na página 162.

Como se observa dos dados apresentados, a produção nacional de fosfatados, situa-se em torno de 50% do consumo total desse nutriente. O restante da demanda é coberta pela importação, que no período de 1960 a 1971, apresentou os seguintes dados: (ver páginas 163 e 164)

ANO	NUTRIENTES (P_2O_5) em t.
1960	127.693
1961	118.363
1962	117.519
1963	156.818
1964	135.052
1965	120.097
1966	116.648
1967	204.606
1968	272.791
1969	265.761
1970	395.938
1971	486.127

IV.4.3.8.4 - PREÇOS

Os preços, no mercado nacional, dos concentrados - contendo fosfato, produzidos pela Serrana S/A. de Mineração e Socal S/A. Mineração Interc. Com. Ind., eram os seguintes em novembro de 1972:

- Serrana: concentrado contendo 35 a 36% de P_2O_5, - Cr$ 160,00 a tonelada.

- Socal : concentrado contendo 28 a 30% de P_2O_5, - Cr$ 120,00 a tonelada.

Fertilizantes fosfatados naturais:

ANO	QUANTIDADE (t)		VALOR
	BRUTO	NUTRIENTE (P_2O_5)	U.S.$ CIF
1960	67.908	23.767	1.208.791
1961	57.541	20.139	1.099.357
1962	95.880	33.558	1.840.384
1963	221.891	77.466	4.027.182
1964	181.763	69.931	3.459.308
1965	154.717	54.151	2.965.911
1966	112.199	39.270	2.573.659
1967	225.445	78.900	4.225.151
1968	329.808	115.292	6.229.780
1969	-	108.542	-
1970	-	149.855	-
1971	611.467	214.000	8.946.350
Fonte:	DNPM - I AMB		

CPRM
Mod. 002
NE 7530.0210.0343

Fertilizantes fosfatados solúveis

ANO	QUANTIDADE (t)		VALOR
	BRUTO	NUTRIENTE (P_2O_5)	U.S.$ CIF
1960	78.265	32.435	5.062.271
1961	83.049	30.631	5.182.031
1962	65.739	25.179	3.963.015
1963	92.821	37.458	5.689.482
1964	66.837	26.336	4.190.124
1965	63.918	25.695	3.972.439
1966	68.594	27.500	4.291.099
1967	175.621	73.671	10.498.486
1968	243.788	104.880	14.733.391
1969	268.978	118.295	16.157.011
1970	485.119	214.895	27.408.079
1971	286.576	258.628	14.199.351
Fonte:	DNPM - I AMB		

CPRM
Mod. 002
NE 7330.0210.0343

Os preços médios pagos pelo Brasil, durante o ano de 1971, para fertilizantes fosfatados naturais, foi de aproxidamente U.S.$ 16 CIF por tonelada.

Segundo Jan Wronski (1972) "em fins de 1971 e início de 1972, os preços internacionais de fertilizantes, apresentaram acréscimos significativos. A crescente demanda, e a escassez dos fosfatos propiciam a indústria nacional a não encontrar dificuldades em colocar sua produção a preços razoáveis. A tendência dos preços a curto prazo é de manter-se estável. Porém, a longo prazo, a tendência é de alta, visto que a política diferencial de preços (Dumping) praticada por algumas firmas exportadoras tende a desaparecer".

IV.4.3.8.5 - PERSPECTIVAS

A associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA) providenciou, recentemente, um estudo de mercado, na qual transcrevemos a seguir os dados da projeção elaborada pela TVA - Tennessee Valey Authority para o consumo de fertilizantes fosfatados no Brasil.

ANO	P_2O_5 (t)
1971	375
1972	485
1973	550
1974	605
1975	655
1976	705
1977	750
1978	798
1979	845
1980	890

Comparando-se os dados verifica-se que o consumo previsto para 1971, já era ultrapassado em 1970, observando-se que os esforços estatísticos fugiram à realidade, dificultando o estudo sobre a expansão do mercado.

Entretanto, devido ao crescente aumento da nossa agricultura nos últimos anos, pode-se prever que a demanda de fertilizantes fosfatados será superior ao previsto pela projeção da T.V.A.. Como, atualmente, a produção nacional supre aproxidamente 50% do consumo interno, o mercado está favorável para o desenvolvimento de projetos no setor de produção de fosfatos.

Com o advento de diversos projetos, estima-se que em 1975 a produção nacional de P_2O_5 seja correspondente a 90% do consumo nacional. Somente a Arafertil prevê para 1976 uma produção de 600.000 toneladas.

IV.4.3.9 - AREIAS E CASCALHOS.

Os dados referentes a areias e cascalhos basearam-se fundamentalmente no trabalho de Chaves (1971) e nas informações obtidas nas firmas Vidros Corning do Brasil S.A. e Cristais Prado.

IV.4.3.9.1 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Areia e cascalho se constituem no produto mineral de maior tonelagem consumida no mundo inteiro. Nos EUA, em termos monetários, só perdem para o valor produzido de cimento, pedra moída e combustíveis. O consumo norte-americano de areia e cascalho em 1969 foi de 937 milhões de toneladas curtas, representando um montante de 1.070 milhões de dólares.

Areia e cascalho consistem predominantemente de sílica, mas outros minerais tais como óxido de ferro, mica e feldspato estão usualmente presentes em quantias variáveis, ou com impurezas ou com constituintes usuais.

O termo areia tem conotação granulométrica e se re

fere a materiais constituídos de partículas de diâmetro entre 1/16" e 2" (Wentworth) ou 0,02 a 2 (Attberg). Trata-se pois de material já naturalmente fino. Moer areia significará, na maioria das vêzes, apenas desagregar o material.

Estas características cobrem assim, as outras peculiaridades dessa matéria prima: finura, inércia química, refratariedade e pureza natural.

Na adequação de uma dada areia para uma dada finalidade poderão ter influência principalmente as seguintes propriedades:

- composição química: pouco importante, pelo fato de, após a lavagem, o teor de sílica se elevar muito.

- análise granulométrica: assume importância crucial no caso das areias de fundição e nas areias para concreto denso.

- forma do grão: grão arredondados, dão maior permeabilidade e tem maior área de contacto, sendo, mais indicados, em aplicações em que essas propriedades influam como enchimento de moldes, machos, filtros. Já em areias de grãos angulares ou sub-angulares cujo comportamento é oposto, são menos sujeitas a penetração e lavagem no caso de fundição, em que são indicadas para o faceamento de moldes.

O conhecimento geológico do distrito pode nos orientar na busca de determinado tipo de areia: ela é sempre produto de decomposição de estruturas rochosas pela ação de agentes naturais, como gêlo, variação de temperatura, vento e água. As areias depositadas em margens de lagos e dunas tem maior dureza que as de margem de rios. As areias de galerias e de margem de rio podem ser muito acuradamente classificadas: a estrutura dos depósitos lacustres e fluviais é de grãos sub-angulares e as de areias transportadas arredondadas. As de depósitos glaciais podem apresentar tanto uma como outra característica e via de regra apresentam estrias de abrasão peculiares.

IV.4.3.9.2 - CAMPOS DE APLICAÇÃO.

Areias e cascalhos possuem as seguintes aplicações industriais:

a) construção civil: utilizado em argamassa, concreto e em pavimentação, como material de enchimento, devido ao fato de ser abundante, fino e barato. É uso mais importante, correspondendo a 96% de consumo nos EUA em 1969, totalizando um montante de 959 milhões de dólares. O consumo de cascalho nessa finalidade é cêrca do dôbro (em tonelagem).

b) vidraria e cerâmica: em vidros, vidrados e es

maltes, onde a sílica é o constituinte principal essencial.

c) refratários ácidos: que aproveitam a inércia química e a refratariedade da sílica.

d) usos metalúrgicos: como fonte de sílica ou de silício para a formação de leitos de fusão em processos pirometalurgicos.

e) fundição: devido as suas propriedades de refratariedade e inércia química, bem como a alta resistência mecânica, se prestam muito bem para a confecções de moldes para a fundição.

f) abrasivos: material barato e de propriedades mecânicas convenientes.

g) meio denso: em processamento mineral. É barato, naturalmente fino e renovável, além de possibilitar boa reprodução de características.

h) meio filtrante: inércia química e finura natural.

i) trações de trens: finura, abundância e baratez.

j) padrão para medidas físicas: pureza, inércia química e finura.

k) material de lastro: abundante, barato e inerte. Nesta acepção, deve também ser encarado o seu emprêgo em - desmonte hidráulico e na moagem em estrondadores.

l) meio de troca térmica: em banhos de areia ou banhos de areia fluidizada, usada para tratamento térmico - de metais. Utilizada devido a baratez, refratariedade e finura.

IV.4.3.9.3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.

De forma geral não existem especificações universalmente aceitas. As especificações existentes e as recomendações da prática, são as seguintes:

a) areia para concreto: as especificações americanas são severas, sendo exigido as seguintes:

- análise granulométrica: 0% retido na peneira - 3/8", 0 a 5% na nº 4, 20 a 55% na nº 16, 70 a 90% na nº 50 e, 90 a 98% na nº 100, o que corresponde o módulos de finura entre 2,5 e 3,2. Para asfalto, a areia deve ser mais fina, nada sendo retido na peneira nº 4.

- forma das partículas: a análise granulométrica e a forma das partículas influem pela percentagem de vazios, que deve ser a menor possível a fim de se gastar menos cimento. Por isso, grãos cúbicos ou esféricos são melhores -

que chatos, compridos ou em discos.

- composição química: a qualidade do concreto é grandemente influenciada pela presença de substancias estranhas, sendo as mais nocivas aquelas que envolvem os grãos e interferem com a adesão ao cimento. A presença de compostos orgânicos (raízes, humus, carvão) produz ácidos orgânicos que reagem com o cimento e diminuem a resistência a verde, mormente no começo. O teor máximo admitido é de - 0,25%. Álcalis, mica, grãos revestidos e partículas moles não deveriam exceder 1% e o pêso das impurezas não deveria' exceder 3% do pêso do agregado.

b) material para vidraria e cerâmica: são areias ou quartzito moído de tão alta pureza, que podem ser considerados monomineráIicos. Dependendo do uso ou da cor do vidrado podem variar as impurezas, sempre traços, ou a sua - quantidade relativa. Geralmente cada fábrica possui suas próprias especificações, mas apesar disso acompanha todo o recebimento de material com um ensaio prático, comparando com materiais conhecidos. Outras preferem dispor de dois ou mais fornecimentos e proceder ao "blending" deles. A exigência mais insistentemente feita é a da constância das características do material fornecido. Material nessas condições torna-se caro e é o único tipo de areia que interessa transportar para longe.

- análise granulométrica: não é muito importante'

exceto em que não deve haver finos, pois, como a operação é contínua, o material fino levantado em uma extremidade da linha pode ir depositar-se sobre o produto acabado na outra extremidade, prejudicando-o. As especificações granulomé - tricas das firmas visitadas são as seguintes:

PENEIRA TYLER MESH	PERCENTAGEM
28	0,0% Máx.
35	0,1% Máx.
48	4,0% Máx.
65	18,0% Máx.
100	60,0% Mín.

- composição química: alumina e óxido de ferro - são as impurezas mais comuns e devem ser mantidos em níveis extremamente baixos. Teores, respectivamente supreriores' a 0,025% e 0,020% já obrigam o uso de descolorantes para vidraria branca, os quais, além de caros, diminuem o brilho , CaO menor que 0,05%, alcalis menor que 0,01%.

Seguem as especificações de duas firmas do ramo de vidrarias:

FIRMA A		FIRMA B	
SiO_2	99,5% Mín.	SiO_2	99,5% Mín.
Fe_2O_3	0,10% Máx.	Fe_2O_3	0,03% Máx.
Al_2O_3	0,20% Máx.	Al_2O_3	0,02% Máx.
TiO_2	0,05% Máx.	TiO_2	0,02% Máx.
CaO	0,06% Máx.		
MgO	0,04% Máx.		

c) material para indústria química: usado na preparação de silicato de sódio e carbeto de silício. Tem requisitos de pureza semelhantes aos acima, exceto quanto aos teores de FeO e TiO_2, que são relaxados. Tamanho uniforme de grão também é vantajoso. Geralmente prefere-se usar quartzitos e arenitos moídos.

d) matéria prima para refratários ácidos: devemos distinguir a areia e outros materiais quartzosos usados na manufatura de tijolos ou blocos refratários e aqueles usados diretamente sob a forma de refratários apisoados. Temos os seguintes tipos:

- sílica para refratários: é exigido contrôle cuidadoso da alumina: $<$0,1% na matéria prima; Fe total de 0,2' a 0,4% ; CaO $<$1% ; álcalis $<$0,5% ; titânio somente traços . A análise granulométrica deve ser adequada a dar maior densidade possível.

- areia de soleira (fire sand): usada para consertos em revestimentos de fornos Siemens Martin e elétricos ácidos. Serve qualquer areia com suficiente argila para conferir-lhe plasticidade. Finos, do tamanho silte, são desejáveis, pois sinterizam bem. Da mesma forma, impurezas, do tipo óxido de ferro, que ajudam a dar ligação. A granulometria geralmente usada situa-se abaixo da peneira nº 3.

- semi-sílica: é uma mistura auto-ligante, aplicada no local e apisoada, composta de proporções variáveis de rocha quartzosa ou seixos moídos e argila, que é utilizada em cadinhos e fornos cubilô.

- areia de bica: é uma areia grossa, contendo argila ligante natural em proporções moderadamente altas. Usada para revestir bicas de vazamento, canais e barreiras no vazamento sobre o chão de altos fornos e fornos de cubilô. Normalmente, qualquer areia de sílica serve, bastando ter a plasticidade necessária. Não existem especificações nem de finura nem de permeabilidade. Apenas o ponto de sinterização deve ser suficientemente alto para não haver queima de areia.

e) usos metalúrgicos: devido ao alto teor de sílica, usa-se a areia para ajustamento de escórias em fornos metalúrgicos, para auxiliar o balanço dos materiais em operação de sinterização, como componente na prepraração de -

ferro ligas à silicio (Ca-Si, Fe-Si, Si-Cr, Si-Cu, Si-Mn , Si-Ti) e na preparação de fósforo elementar.

- preparação de ferro-ligas: as especificações - são rigorosas quanto à composição química. $Al_2O_3 < 0,4\%$, não é redutível no forno elétrico de redução e aumenta a viscosidade da escória. Fe_2O_3 total até 0,2%. Óxidos básicos <0,3%. Titânio, o mínimo possível. Fósforo e arsenio, inadmissíveis, por causa da toxidez dos vapores. Silica opalina prejudica por causa da introdução de água. A granulometria deve dar um diâmetro médio de cerca de 3/8" com todas as partículas menores que 6", para permitir uma respiração adequada ao forno.

- escorificação e sinterização: não existem especificações. O único critério é a economia e o bom senso.

- fabricação de fósforo elementar: parte-se geralmente de conglomerados e quartzitos. Granulometria a -4", com menos que 5% a -1/4". Teores: $SiO_2 > 90\%$; 2,5% de água máxima no material lavado ; Fe_2O_3 , CO_2 e Al_2O_3 até - 1,5% cada ; $CaO < 0,2\%$.

f) usos abrasivos: pode-se considerar três classes: areia para jateamento, areia para polimento de vidro' e areia para polimento de pedra de cantaria.

- areia de jateamento: areia rígidamente bitolada, usada na limpeza de superfícies de peças fundidas, remo

ção de pintura ou ferrugem e renovação de superfícies de cantaria de pedra. Modernamente, sofre a concorrencia da grenalha de aço, que dá melhor corte mas que é mais cara, e mais facilmente deteriorável, tanto físico como quimicamente. As especificações são de tamanho e de ausencia total de filmes nos grãos de areia.

- areia para polimento de vidro: deve ser limpa, sã, de granulação fina até média, livre de material estranho e, adequadamente, bitolada. Usa-se areia, arenito e quartzito.

- areia para polimento de pedras: material silicoso, relativamente puro, bem classificado, de granulação grosseira, sem grãos chatos e finos. Não existe especificações rigorosas nem para a textura nem para a qualidade. Exige-se apenas alto teor de sílica livre e ausência de argila, mica ou rocha branda. Usam-se, geralmente, areias de terraços fluviais e materiais de morainas, após lavagem e peneiramento.

g) meio denso, para lavagem de carvão: na separação de antracito ou carvão betuminoso em meio denso exige-se que a densidade da areia seja maior ou igual a 2,46, o que corresponde a grãos de quartzo livre de fragmentos de rocha de baixa densidade, e , grãos sub-angulares ou arredondados e livres de arestas agudas. Filmes superficiais -

de óxido de ferro não são objetáveis se aderem com firmeza- e não são removidos no processo. A argila deve situar-se - em teores inferiores a 0,5% e não deve existir matéria orgânica. A distribuição granulométrica ideal tem um diâmetro' de 50 mesh, sendo os extremos permitidos situados entre -30 +100 mesh, com tolerância de 5% em cada ponto.

h) meio filtrante: para a remoção de bactéricas e turbidez das águas municipais e industriais usa-se casca - lho, quartzoso, lavado, bitolado, e areia, em camadas sucessivas de granulações gradativa. Cada camada deve ser rigidamente bitolada, sendo este fator crítico. A densidade deve ser maior ou igual a 2,6. Não é permissível mais que 2% em pêso de fragmentos chatos ou alongados. Impurezas como argila, silte, rocha estranha ou matéria organica não podem estar presentes. A porosidade, após a colocação , deve ser de 35 a 45%. Os tamanhos típicos vão de 1/2" a 1/4" e 1/4 a 3/32".

Se o pH das águas tratadas é superior a 8, a solubilidade ácida do cascalho não tem muita importância. Entretanto, se as águas são agressivas, ela não pode exceder a 10% para diâmetros superiores a 3/8" e, 5% para tamanhos menores.

i) areia para desmonte hidráulico: importam fundamentalmente a distribuição de tamanhos e as características

textuais e estruturais da areia. A especificação granulométrica é de -16 +60 mesh, com um mínimo de 80% a -20 +40 - mesh, densidade superior a 2,7, resistência a compressão - de 2.500 psi.

j) padrão para medidas físicas: areia lavada e sêca, com características de forma selecionadas e preparadas com especificações exatas de tamanho. Usadas como padrão de comparação de métodos e materiais.

k) areia de tração: lançada sobre os trilhos para aumentar a fôrça trativa de locomotivas e bondes. Deve ser areia sã, bem classificada e "Free flowing" de granulação - média e sem fragmentos de rocha branda.

l) areia para fundição: é um material heterogêneo constituido de um elemento granular refratário, a areia base, e de um elemento aglomerante mineral (argila) ou orgânico (óleos, derivados de cereal, etc.), usado para a confecção de moldes para a fundição de peças metálicas.

As características gerais dos materiais são as seguintes:

- deve resistir à sinterização na fundição, para que não haja adesão ou penetração de areia no metal,

- deve ter alta permeabilidade para permitir o des

prendimento dos gases gerados,

- deve ter propriedades mecânicas como dureza, resistência à tração, ao cisalhamento e à compressão satisfatórias aos processos de areia verde e estufada,

- deve resistir à deterioração pelo uso,

- a areia para machos deve apresentar, ainda, colapsibilidade.

O comportamento e as características acima dependem da distribuição granulométrica, do tipo de ligação do aglomerante, da forma dos grãos e da textura, do tipo e da quantidade de aditivos, da extensão da mistura sofrida, etc. Como é difícil combinar tudo isso com as características de um material natural, torna-se necessário, muito frequentemente, recorrer à materias sintéticas ou semi-sintéticas (corrigidas). Os mesmos são obtidos tornando-se os materiais-base mais indicados, dosando-os adequadamente e misturando-os.

IV.4.3.9.4 - PRODUÇÃO. CONSUMO. PREÇOS.

A areia e o cascalho são materiais que podem ser explorados e usados com pouca preparação e despesa. A característica de serem abundantes e de uso doméstico, (existem quase sempre onde é necessário), torna muito difícil o

contrôle de sua produção e consumo.

No Brasil não existem estatísticas e o contrôle é impossível, devido, principalmente, ao consumo ser localizado próximo à jazida. Em cada local existe, ao lado dos fornecedores devidamente organizados e equipados, um grande número dos ditos "cavadores" e de portos de areia.

Não deve ser esquecido que, sob certas condições especiais, tem-se que se moer pedra, para obter uma areia sintética a que se tenta dar as mesmas características granulométricas e texturais da areia natural. Tal prática, entretanto, é especial, não tendo notícia de ocorrer no Brasil.

Em São Paulo, o preço da areia normal para construção situa-se entre Cr$ 26,00 a Cr$ 30,00 por metro cúbico. A areia lavada está cotada em Cr$ 20,86/m^3. (Fonte: A construção em São Paulo, 30/04/73).

No comércio, segundo levantamento executado em firmas do ramo, o preço da areia normal varia de Cr$ 33,00 a Cr$ 45,00 o metro cúbico.

Nos EUA, em 1969, o preço médio de areia para construção foi de US$ 2,76/ton., variando desde um mínimo de US$ 1,55, até um máximo de US$ 5,75/ton. O cascalho de 3/4" deu em média US$ 3,04/ton., variando desde US$ 1,70 - até US$ 4,40/ton. O cascalho de 1/2" era cotado em média

de US$ 2,94/ton., variando na mesma faixa.

Segundo o Minerals Yearbook, 1970 , o consumo de areia e cascalho na construção civil atingiu 906.139.000 de toneladas curtas, no valor de US$ 1.002.986.000. No campo industrial foram utilizados 29.145.000 de toneladas curtas, que atingiram o valor global de US$ 101.191.000.

IV.4.3.9.5 - PERSPECTIVAS.

Devido a inexistência informes estatísticos sobre a produção e consumo de areia e cascalho no país, torna-se praticamente impossível qualquer estimativa, em termos numéricos, sobre a demanda destes materiais nos próximos anos.

Porém, devido a grande aplicabilidade da areia e cascalho na construção civil e, da diversidade de usos na indústria, pode-se ser otimista quanto a demanda destes materiais nos próximos anos, principalmente na região do Grande São Paulo.

IV.4.3.10 - ARGILAS

Neste ítem serão abordados as argilas em geral,excetuando-se o caulim e filito que serão analisados separadamente. As informações são resultados das consultas executadas na bibliografia especializada e nas seguintes firmas: IBAR-Industriais Brasileiras de Artigos Refratários, Ceramica São Caetano S.A., Armando Angelim-Minérios Itaqueri ,

Empresa de Mineração Joseph Nigri Ltda, Mineração Matheus - Leme Ltda e Deca S.A.

IV.4.3.10.1 - CONCEITOS. CAMPOS DE APLICAÇÃO.

De uma maneira geral, o termo argila significa um material natural, de textura terrosa e, de baixa granulometria que, desenvolve, quando misturado com quantidade limitada de água, certa plasticidade. Sob o ponto de vista físico-químico as argilas podem ser consideradas como sistemas dispersos de minerais, nos quais há predominância de partículas com diâmetro abaixo de 2 microns. Do ponto de vista químico-mineralógico, as argilas são constituídas por silicatos hidratados de aluminio, ferro e metais alcalino' e alcalino-terrosos, denominados argilo-minerais ou minerais de argila.

O termo argila, segundo Souza Santos et al.,1969 , não tem significado genético especial, sendo usado para os materiais que são o resultado do intemperismo, da ação hidrotermal ou que se depositaram como sedimentos fluviais , marinhos, lacustres, eólicas (loess) ou glaciais.

As argilas possuem grande aplicação industrial, sendo que no Brasil, segundo Souza Santos et al. (1966), possuem as seguintes utilizações:

a) industria de cerâmica: usa argila na fabrica

ção de cerâmica vermelha (tijolos, telhas, ladrilhos de piso, lajes e material ornamental); a cerâmica branca (material sanitário, louça doméstica, porcelana doméstica, de laboratório e técnica); de material refratário (sílico-aluminosos e aluminosos),

b) industrias de borracha e plásticos: utilizam as argilas como cargas ativas ou inertes,

c) industrias de papel e papelão: utilizam argilas como carga e como cobertura,

d) industrias metalúrgicas: usam argilas como aglomerantes de areias de moldagem para fundição de metais e para a pelotização de minérios de ferro,

e) indústria de inseticidas: utiliza argilas como diluentes primários e secundários (pós inertes) para inseticidas e pesticidas,

f) industrias de óleos comestíveis e de derivados de petróleo: utilizam argilas como agentes descorantes de óleos vegetais e minerais,

g) argilas são utilizadas como agentes tixotrópicos em lamas para a perfuração de poços de sondagem de petróleo e de água (artesianos),

h) argilas especiais são usadas como catalizadores no craqueamento de petróleo para a produção de gasolina,

i) argilas são usadas com finalidades específicas, como por exemplo, na manufatura de minas de lápis, como carga para sabão e tecidos, como pigmento para tintas e na fabricação de cimento, de produtos farmacêuticos e de agregados leves.

Grande parte dessas argilas industriais provem de jazidas brasileiras. Há necessidade, entretanto, de importação de argilas especiais, tais como caulins de granulação fina para papel e borracha, argilas descorantes ativadas - por ácidos e bentonitas sódicas e cálcicas para uso em fundição e em perfuração de poços e para fins específicos,etc.

Entretanto, para alguns usos, existe o emprego parcial de argilas nacionais misturadas com argilas importadas, visando diminuir o preço de custo do processo que utiliza a argila estrangeira.

Para cada tipo de argilas existem especificações físico-químicas, tais como: cor à crú(seca a 110° C), cor de queima a 950°C, 1.250°C, 1.450°C ; composição química, análise granulométrica, peso específico real, capacidade de troca de cátions, plasticidade, refratariedade, entre outras.

IV.4.3.10.2 - RESERVAS.

Depósitos contendo argilas acham-se espalhados por todo território nacional. Segundo o DNPM (I Anuário Mineral Brasileiro) as nossas reservas, excluindo o caulim e bentonita, são as seguintes:

RESERVAS (ton.)			
ESTADO	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
Pará	1.579.000	102.000	137.00
Piauí	30.000	-	-
Paraíba	94.000	415.000	415.000
Pernambuco	3.730.000	19.000	28.000
Sergipe	121.000	325.000	385.000
Bahia	8.000	-	-
Minas Gerais	23.878.000	11.304.000	6.069.000
Rio de Janeiro	1.549.000	22.650.000	-
São Paulo	43.331.000	1.842.000	1.309.000
Paraná	2.134.000	1.125.000	1.140.000
Rio G. do Sul	1.032.000	766.000	941.000
Goiás	378.000	450.000	600.000
TOTAL	77.864.000	38.998.000	11.024.000

IV.4.3.10.3 - PRODUÇÃO. COMERCIALIZAÇÃO.

Durante o período de 1960 a 1971 a produção de argila no Brasil foi a seguinte:

ANO	QUANTIDADE (ton.)
1960	367.210
1961	325.559
1962	444.215
1963	495.763
1964	509.380
1965	501.652
1966	654.537
1967	650.896
1968	802.943
1969	706.357
1970	750.895
1971	663.640
Fonte: DNPM - I AMB	

Segundo a mesma fonte, a produção e comercialização durante o ano de 1971, apresenta os números descritos no quadro da página seguinte.

Produção e Comercialização de Argilas - 1971.

ESTADO	ESTOQUE Anterior (t)	PRODUÇÃO Quantidade (t)	VENDAS		TRANSFERÊNCIAS		ESTOQUE Existente (t)
			Quant. (t)	Valor (Cr$)	Quant. (t)	Valor (Cr$)	
Piauí	35	2.194	2.194	125.030	-	-	35
Pernambuco	-	10	10	588	-	-	-
Sergipe	-	21.736	-	-	21.736	40.861	-
Minas Gerais	10.048	137.219	19.340	1.914.810	117.567	303.164	10.360
Esp. Santo	-	33.180	-	-	33.180	159.927	-
R.de Janeiro	5.722	61.760	19.631	225.793	47.080	145.982	771
São Paulo	44.832	365.412	252.659	3.910.891	130.256	584.943	27.329
Paraná	-	7.057	7.057	76.915	-	-	-
R.G.do Sul	-	35.072	408	9.792	34.664	64.247	-
TOTAL	60.639	663.640	301.299	6.263.819	384.483	1.299.124	38.495

CPRM
Mod. 002
NE 7530.0210.0343

Como vimos anteriormente, parte de nossa demanda em argilas é coberta pela importação. Durante o período de 1960 a 1971, o comportamento foi o que se segue:

	ARGILAS		ARGILAS REFRATÁRIAS	
ANO	QUANT.(t)	VALOR US$CIF	QUANT.(t)	VALOR US$CIF
1960	2.314	156.946	1.017	133.954
1961	1.105	81.036	1.365	175.476
1962	358	47.025	77	16.935
1963	584	59.361	153	32.494
1964	595	74.700	50	8.589
1965	448	41.089	3	493
1966	438	42.762	82	19.227
1967	360	44.130	37	8.274
1968	968	87.763	65	11.992
1969	654	63.836	77	16.123
1970	1.079	119.611	100	21.029
1971	1.707	171.619	230	29.383

Fonte: DNPM - CIEF

Paralelamente a importação, existe uma pequena exportação de argilas, porém não contínua, como se observa através dos dados na página seguinte.

Não existem dados estatísticos sobre o consumo na

	ARGILAS		ARGILAS REFRATÁRIAS	
ANO	QUANT.(t)	VALOR US$FOB	QUANT.(t)	VALOR US$FOB
1964	2	49	50	850
1965	-	-	-	-
1966	-	-	-	-
1967	-	-	15	4.410
1968	-	-	-	-
1969	825	26.759	-	-
1970	16	817	30	1.956
1971	32	1.338	-	-

cional de argilas. Considerando-se os dados de comercialização e importação durante o ano 1971, pode-se estimar o consumo aparente de argilas durante aquele ano em 687.000 toneladas.

IV.4.3.10.4 - PREÇOS.

Os preços de argilas são bastante variáveis, dependendo do tipo , qualidade, aplicação, etc.. Na praça de São Paulo, os preços existentes em fins de 1972, eram os que se seguem, conforme as firmas visitadas.

- Argila Refratária

  Cr$ 10,00 / ton. FOB

  Cr$ 40,00 / ton. Posto em São Paulo

Fonte: IBAR

Cr$ 40,00 a Cr$ 50,00 / ton. Posto em São Paulo

Fonte: Cerâmica São Caetano S.A.

Cr$ 60,00 / ton. FOB - Jazida de São Simão

Fonte: Mineração Matheus Leme Ltda

- Argila para fundente

  Cr$ 50,00 a Cr$ 60,00 / ton. Posto em São Paulo

  Fonte: Cerâmica São Caetano S.A.

- Argila tipo Taguá

  Cr$ 30,00 a Cr$ 40,00 / ton. Posto em São Paulo

  Fonte: Cerâmica São Caetano S.A.

- Argila comum

  Cr$ 6,00 / ton. + imposto + frete

  Fonte: Armando Angelim - Minérios Itaqueri

  Cr$ 40,00 a Cr$ 60,00 / ton. FOB - Jazida de Suzano

  Fonte: Mineração Matheus Leme Ltda

- Argila cinza

  Cr$ 50,00 / ton. FOB

  Fonte: Empresa de Mineração Joseph Nigri Ltda

- Argila marron

  Cr$ 33,00 / ton. FOB

  Fonte: Empresa de Mineração Joseph Nigri Ltda

IV.4.3.10.5 - PERSPECTIVAS.

Embora não dispondo de dados estatísticos reais sobre o consumo de argilas no país, pode-se prever um aumento crescente na demanda deste tipo de material nos próximos - anos. Esta afirmativa é justificada pela grande diversificação de empregos apresentada pelas argilas, bem como a comercialização apresentada durante o ano de 1971.

Segundo as firmas entrevistadas, o mercado de São Paulo está bem servido de fornecedores, exclusive as argilas do tipo fundente, na qual existe carência de fornecedores.

IV.4.3.11 - BARITA.

Os dados constantes sobre a barita foram retirados' da bibliografia e das informações colhidas nas seguintes - firmas: Cristais Prado e Minebra-Minerais Brasileiros S.A.

IV.4.3.11.1 - CAMPOS DE APLICAÇÃO. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

A barita é sulfato de bário, de fórmula $BaSO_4$, contendo 65,7% de BaO e 34,3% de SO_3, quando pura. É caracterizada por apresentar cristais bem formados, cristalizados' no sistema ortorrômbico e, apresentar clivagem perfeita.

A barita possue dureza entre 3 e 3,5 e densidade - 4,5, pesada para um mineral não metálico , o que torna esta

propriedade como diagnóstica. O brilho é vítreo, sendo incolor, branca, com matizes claros de azul, amarelo e vermelho.

Mais de 80 por cento da barita produzida é empregada na perfuração de poços de petróleo e de gás.

A barita é a principal fonte de bário utilizado na produção de substâncias químicas. O bário encontra emprego importante na fabricação do litopônio, uma combinação de sulfeto de bário e sulfato de zinco, de que resulta a mistura íntima de sulfeto de zinco e sulfato de bário. Usa-se o litopônio na indústria de tintas e, em menor escala, na de linóleos e produtos têxteis.

O sulfato de bário precipitado, "branco fixo", é empregado para dar corpo ao papel e aos tecidos. Usa-se, também, na fabricação de cosméticos, como pigmentos de tintas, nas refeições baritadas na radiologia médica e, na indústria de vidro.

Para ter emprego industrial a Barita deve possuir - alto teor em $BaSO_4$, e pequena quantidade de impurezas, principalmente, o óxido de ferro.

IV.4.3.11.2 - RESERVAS.

As reservas brasileiras de Barita estão assim re

presentadas:

ESTADO	MEDIDA(t)	INDICADA(t)	INFERIDA(t)	TEOR
Bahia	1.842.000	949.000	510.000	86-94,5% $BaSO_4$
Paraná	35.000	80.000	17.000	70% < $BaSO_4$
TOTAL	1.877.000	1.029.000	527.000	
Fonte:	DNPM-I AMB			

IV.4.3.11.3 - PRODUÇÃO. COMÉRCIO EXTERIOR.

Segundo fontes do DNPM, a nossa produção durante o período de 1960 a 1971, apresenta os seguintes dados;conforme quadro na próxima página.

A comercialização da produção nacional durante o ano de 1971, desenvolveu-se da seguinte forma:

ESTADO	ESTOQ.	PROD.	VENDAS		TRANSFERÊNCIAS		ESTOQ.
	Ant.	Quant.	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Exist.
Bahia	8.333	39.639	32.939	1.686.016	324	14.580	14.709
Paraná	58	53	-	-	-	-	111
TOTAL	8.391	39.692	32.939	1.686.016	324	14.580	14.820

Unidades: Tonelada e Cr$

Fonte: DNPM - I AMB

ANO	QUANTIDADE (ton.)
1960	34.442
1961	63.024
1962	92.204
1963	43.311
1964	42.532
1965	64.591
1966	37.220
1967	54.399
1968	75.097
1969	46.852
1970	33.503
1971	39.692

Grande parte da produção nacional de barita é exportada. Durante o período de 1960 a 1972 o movimento desenvolveu-se, conforme quadro da página seguinte.

Paralelamente, no mesmo período, foram feitas importações pequenas de barita, que totalizaram no ano de 1971 a importância de US$ 14.910 , correspondente a 62,7 t de barita.

Além disso, o Brasil importa produtos químicos como o hidróxido de bário, óxido de bário, peróxido de bário, sulfeto de bário, sulfato de bário, nitrato de bário, carbonato

ANO	QUANTIDADE (t)	VALOR US$ FOB
1960	47.802	437.409
1961	42.393	386.046
1962	51.002	417.080
1963	27.112	216.894
1964	58.888	471.104
1965	22.087	176.685
1966	48.768	390.144
1967	49.068	392.544
1968	12.292	98.336
1969	18.292	146.334
1970	18.342	146.736
1971	25.495	206.928
1972	21.916	175.328
Fonte:	CACEX - CIEF	

de bário e cloreto de bário. Êstes produtos, totalizaram - em conjunto, no ano de 1971, a quantia de US$ 617,514, referentes a 4.479,7 t de produtos químicos (Fonte: CACEX-CIEF).

IV.4.3.11.4 - PREÇOS

Segundo informações colhidas junto a Minebra - Minerais Brasileira S/A. o preço da tonelada de barita, posta' em São Paulo, está na base de Cr$ 140,00.

Em 1971, o preço médio FOB, na Bahia, foi de aproximadamente Cr$ 50,00 por tonelada.

IV.4.3.11.5 - PERSPECTIVAS

Praticamente toda a produção nacional de barita provêm da Bahia. Como vimos esta produção está suprindo o mercado nacional,e, o restante, está sendo exportado.

Em São Paulo, segundo as fontes consultadas, há um consumo de aproxidamente 5000 toneladas anuais, sendo que quase toda produção provêm da Bahia, onerando os preços devido ao problema de transporte. Assim, uma jazida em São Paulo, terá fácil colocação do produto, ~~pois~~ irá ~~competir~~ com preços inferiores, facilitado pela maior proximidade do centro consumidor.

IV.4.3.12 - CALCÁRIO

As informações constantes deste ítem provêm da consulta bibliográfica e dos dados obtidos na Serrana S/A. de Mineração e COSIPA - Companhia Siderurgica Paulista.

IV.4.3.12.1 - CAMPOS DE APLICAÇÃO

O calcário é formado predominantemente por carbonatos de cálcio, contendo proporções de magnésio, sílica, alumina, ferro, manganês, sais alcalinos, argilas, etc. O conjunto destes diversos elementos dá ao calcário uma varieda-

de imensa de cores, matizes, e mesmo belos e originais desenhos, o que constitue, quando polido, uma pedra muito apreciada para ornamentações e construções.

Quanto à sua origem pode ser: biológica ou orgânica e química. Os calcários de origem orgânica resultam da acumulação de restos de conchas, molusco, corais, etc.; os de origem química, da precipitação do carbonato de cálcio . Na superfície do globo os afloramentos de calcários de origem orgânica são os mais frequentes.

O calcário é uma substância natural da mais alta importância para as indústrias e ocorre em jazidas sedimentares, formando bancos ou camadas mais ou menos regulares e extensas, que são lavradas a céu aberto.

No estado natural, os seus usos são muito variados:

a)- Para leito de fusão dos altos fornos devem ter baixo teor em sílica e em magnésia. Para fabricação de aço exigem-se calcários puros, com teor muito baixo em magnésia.

As especificações exigidas pela COSIPA, para utilização de calcário siderurgia, são as seguintes:

TIPO	GRANULOMETRIA	COMPOSIÇÃO QUÍMICA					
		CaO	Al_2O_3	MgO	SiO_2	P	S
Bitolado	Ø 0-63 mm	51%	1,00%	2%	1,5%	0,05%	0,05%
Fino	Ø até 1/8"	50%	1,5%	2,5%	6%	0,05%	0,05%

b)- Um dos empregos mais importantes do calcário é na fabricação do cimento Portland (mistura de cal, alumina e sílica). Alguns calcários contém grande proporção de argila, apresentando, então, a composição apropriada para a fabricação de cimento, sem necessidade de adicionar outras matérias. Os cimentos fabricados com estes calcários são denominados naturais. Quando a mistura é feita artificialmente, tem-se o cimento Portland.

A composição química de uma rocha calcária para serutilizada na fabricação de cimento, segundo Gonzalez et alii (1972), é , de forma geral, a seguinte:

$$CaO \geqslant 42\%$$
$$MgO \geqslant 4\%$$
$$RI \leqslant 9,5\%$$
$$SiO_2 \leqslant 10\%$$

Estas especificações não são rígidas, sendo aceitáveis valores de RI maiores que 9,5% desde que realmente -

SiO_2 10%, e valores de CaO pouco menores do que 42% desde' que MgO seja bem menor do que 4% e RI menor do que 9,5%.

c)- Na fabricação de cal. Normalmente são usadas rochas calcárias contendo acima de 4% de MgO. A cal proveniente dos calcários puros é empregada na fabricação de carbureto de cálcio, substância de alto valor.

Os usos da cal são vários: manufatura do papel, indústria do açucar, manufatura dos couros, fabricação de velas, purificação de gases, fabricação de soda cáustica, do ácido acético, fusão do chumbo, tijolos sílico-calcários, argamassas, obras de saneamento, depuração de materiais, vulcanização de borracha, etc.

d)- Material de construção: Os calcários devido aos efeitos decorativos atraentes são usados comumente no revestimento de fachadas de edifícios e como material de construção. Calcários silicosos, com teores em SiO_2 e RI superiores a 10%, são utilizados em pavimentação.

IV.4.3.12.2 - RESERVAS

As reservas nacionais de calcário acham-se espalhadas por quase todo o país, estando distribuidas de acordo com quadro transcrito na página seguinte.

IV.4.3.12.3 - PRODUÇÃO. COMERCIALIZAÇÃO

A produção brasileira de calcário no período de

ESTADO	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
Pará	28.515.000	57.786.000	83.700.000
Maranhão	19.000.000	19.000.000	20.000.000
Ceará	40.311.000	49.000.000	60.000.000
R.G.do Norte	-	4.998.000	-
Paraíba	64.620.000	17.000.000	10.000.000
Pernambuco	96.449.000	76.428.000	169.033.000
Alagoas	6.058.000	942.000	942.000
Sergipe	121.506.000	51.308.000	36.000.000
Bahia	232.641.000	464.000	500.000
Minas Gerais	1.234.522.000	883.862.000	470.592.000
Esp. Santo	111.879.000	2.160.000	284.909.000
R.de Janeiro	509.412.000	125.397.000	232.349.000
Guanabara	780.000	-	1.350.000
São Paulo	464.965.000	435.457.000	582.572.000
Paraná	822.475.000	1.015.667.000	1.040.826.000
S. Catarina	13.495.000	89.647.000	26.444.000
R.Gde.do Sul	11.372.000	11.329.000	10.907.000
Mato Grosso	8.980.000	3.077.000	-
Goiás	64.866.000	106.200.000	7.000.000
Dist.Federal	-	102.321.000	-
TOTAL	3.851.846.000	3.052.043.000	3.037.124.000

Unidade: Toneladas

Fonte : DNPM - I AMB

1960 a 1971, foi a seguinte:

ANO	QUANTIDADE (ton.)
1960	8.489.484
1961	8.487.755
1962	9.583.134
1963	10.065.051
1964	10.943.616
1965	10.457.287
1966	11.634.205
1967	11.394.623
1968	13.320.269
1969	13.899.980
1970	16.524.765
1971	13.076.594
Fonte: DNPM - I AMB	

A comercialização do calcário produzido no país durante o ano de 1971, baseados em dados do DNPM (I Anuário Mineral Brasileiro), desenvolve- se segundo os dados transcritos na tabela constante da próxima página.

Observa-se que no Estado de São Paulo, durante o ano de 1971 foram comercializados 1.912.461 toneladas de calcário, no valor global de Cr$ 12.588.852,00 , o que corresponde a um preço médio por tonelada de Cr$ 6,58.

ESTOQUE	ESTOQUE ANT.	PRODUÇÃO QUANTIDADE	VENDAS QUANTIDADE	VENDAS VALOR	TRANSFERÊNCIAS QUANTIDADE	TRANSFERÊNCIAS VALOR	ESTOQUE EXIST.
Pará	2.000	163.639	-	-	162.839	1.148.693	2.800
Ceará	-	281.210	-	-	281.210	1.254.074	-
Paraíba	360	11.715	43	176	464	860	11.568
Pernambuco	8.141	1.972.723	2.266	3.760	1.978.337	7.842.052	261
Sergipe	-	149.320	7.464	694.798	141.856	844.062	-
Bahia	54	339.843	845	43.495	155.800	783.672	183.252
M. Gerais	221.010	3.668.541	391.014	8.464.075	3.192.685	18.767.753	305.852
Esp.Santo	-	512.415	-	-	511.415	2.465.019	1.000
R.Janeiro	-	2.326.885	10.450	38.153	2.270.435	18.124.133	46.000
São Paulo	6.176	1.906.285	326.484	9.047.542	1.585.977	12.262.367	-
Paraná	7.254	517.401	49.585	1.566.353	467.029	2.087.785	8.041
S.Catarina	-	262.737	-	-	262.737	1.537.213	-
R.G.do Sul	11.818	460.746	186.483	8.145.694	286.081	2.795.027	-
M. Grosso	-	469.861	233.980	1.638.576	235.385	2.155.820	496
Goiás	25.685	32.854	-	-	-	-	58.539
D.Federal	-	419	412	2.617.280	-	-	7
TOTAL	282.498	13.076.594	1.209.026	32.259.902	11.532.250	72.068.530	617.816

CPRM
Mod. 002
NE 7530.0210.0343

IV.4.3.12.4 - PERSPECTIVAS

Pelos dados apresentados observa-se que o país possui reservas volumosas de calcário, inclusive o Estado de São Paulo, necessitando-se porém de um melhor aproveitamento econômico destas reservas, principalmente na utilização de cimento.

Atualmente, no Estado de São Paulo, a maior parte do suprimento em cimento é realizado pela própria produção (70%). O restante provém de Minas Gerais (27%) e Mato - Grosso (3%).

Assim, além da fábrica de cimento da Serrana S/A. de Mineração, já em funcionamento no município de Jacupiranga, com uma produção de 400.000 t/anuais, da instalação da fábrica de cimento de Camargo Correa Industrial S/A., em Apiaí e dos projetos de implantação, já em execução, de fábricas de cimento nos municípios de Capão Bonito, (Itabira Agro-Industrial) e Guapiara (Grupo Votorantim), novos empreendimentos terão que ser realizados para suprir o aumento constante na demanda de cimento, no Estado de São Paulo.

IV.4.3.13 - CALCITA

Os dados sobre calcita foram obtidos na bibliografia e nas seguintes firmas: Cristais Prado, Vidros Corning do Brasil e Minebra - Minerais Brasileiros S/A.

A calcita apresenta-se, usualmente, em cristais, ou em agregados de grânulos grossos e finos. Ocorre também em massas de granulação fina e compacta, terrosas e sob a forma de estalactites.

Caracteriza-se pela dureza, clivagem perfeita, brilho vítreo e pela cor, usualmente branca ou incolor, passando a colorida pela existência de impurezas. É constituida quimicamente por carbonato de cálcio, $CaCO_3$, quando pura, podendo apresentar várias impurezas. A variedade quimicamente pura é opticamente clara e incolor é conhecida - como espato de Islândia, devido a sua ocorrência na Islândia.

A calcita possui emprego na fabricação de vidros, instrumentos de óptica, porcelana para cerâmica, ração de animais e ornamentações.

Para fabricação de vidros finos, a firma Cristais Prado exige que a calcita possua coloração branca e a seguinte composição química: CaO - 50,0%, MgO- restante, Al_2O_3 - 0,05% máx., Fe_2O_3 - 0,05% máx. A firma consome 600 kg/dia, sendo que o material provém do Espírito Santo. Os preços não foram revelados. A Vidros Corning do Brasil utiliza a calcita na fabricação de vidro oftálmico. As especificações exigidas não foram fornecidas, sendo que a calcita é exportada para outras fábricas do grupo.

Já a Minebra - Minérios Brasileiros S/A. adquire calcita contendo 98% de $CaCO_3$, para ser revendida. É utilizada na fabricação de ração para animais e porcelana para cerâmica. O preço por tonelada está na base de Cr$ 60,00, posto em São Paulo. O consumo é bastante elevado, porém não há dados disponíveis. As estimativas de consumo são favoráveis, havendo mercado para grandes quantidades.

IV.4.3.14. - CAULIM

Os dados sobre caulim foram retirados da bibliografia e da pesquisa efetuada nas seguintes firmas: São Caetano S/A., Empresa de Mineração Joseph Nigri Ltda., Brasmica Comércio de Mica, Mineração Matheus Leme Ltda., Protec - S/A., e Deca S/A.

IV.4.3.14.1 - CAMPOS DE APLICAÇÃO.CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Caulim é uma rocha composta de um material argiloso, de baixo teor de ferro e apresentando uma cor branca ou quase branco. Os caulins contém silicatos de alumínio-hidratados cristalinos, de composição aproximada Al_2O_3 $2SiO_2$ - $2H_2O$ e outros metais presentes são impurezas ou materiais adsorvidos. A caulinita é um mineral que caracteriza a maioria dos caulins (Ross et Kerr, em Souza Santos et alii, 1971).

Os caulins podem ser classificados em residuais ou sedimentares. Os caulins residuais, também chamados primários, provêm da alteração de rochas "in situ", enquanto os caulins sedimentares ou secundários, são formados pela deposição de materiais transportados por correntes fluviais.

Os caulins são utilizados correntemente nas seguintes indústrias: de cerâmica branca, de papel, de borracha e plástico, de tintas, de vidros, de inseticidas, bactericidas e pesticidas e de abrasivos. São empregados, em menor escala em adesivos, produtos farmacêuticos e medicinais, alimentos, catalizadores, agentes decorantes e clarificantes, cimento, fertilizantes, rebocos e argamassas, auxiliares de filtração, cosméticos, lápis coloridos e crayons, detergentes e esmaltes cerâmicos.

Industrialmente, os usos estão baseados em propriedades naturais tais como brancura, granulometria muito fina de suas partículas, pequena abrasividade e grande inércia ou estabilidade química. Além destas propriedades os caulins são macios ao tato, facilmente molháveis por água e por alguns líquidos orgânicos, podendo produzir dispersões em alguns sistemas líquidos de elevado teor em sólidos e com viscosidade bastante baixas.

Caulins para cerâmica branca são usados na fabricação de louça doméstica e sanitária, isoladores elétricos e em materiais refratários. Nas louças domésticas e sanitá -

rias o caulin auxilia no controle preciso das propriedades - de moldagem e contribui para a resistência a sêco e após - queima, estabilidade dimensional em acabamento liso à superfície da louça. As ótimas propriedades dielétricas e a energia química dos caulins os tornam adequados para a fabricação de isoladores elétricos de porcelana e porcelana - de laboratório. A estabilidade nas dimensões e o elevado - ponto de fusão (1845°C) tornam o caulim um componente útil na fabricação de materiais refratários.

Os caulins para papel podem ser divididos em 2 tipos: caulins para carga , que servem para economizar celulose, e caulins para cobertura (coating clays) isto é, caulins que, na forma de uma barbotina, contendo um adesivo como resina, amido ou caseína, são espalhados na superfície - de papeis usados em escrita para recobrí-los com uma película que torna a superfície do papel menos absorvente, menos rugosa, mais branca e também brilhante, como é o caso do papel "couché". Em ambos os casos a adição do caulim visa um melhoramento na superfície do papel para fins de impressão no que diz respeito a homogeneidade, altura, brilho e opacidade.

O caulim é usado como carga em borracha e em plástico para aumentos da resistência mecânica e a abrasão e rigidez aos produtos de borracha natural e sintética. A razão mais importante para o emprego de um caulim em borra

cha e plástico é a sua brancura e o baixo preço.

O caulim é usado na indústria de tintas porque é quimicamente inerte e insolúvel no sistema complexo que constitui a tinta, tem um elevado poder de cobertura, confere à tinta as propriedades fluídas adequadas e tem baixo preço.

Na indústria textil, o caulim é usado juntamente com um agente de ligação apropriado para dar peso e corpo aos tecidos. Para esta finalidade o caulim deve ser branco, livre de substâncias arenosas e quase isento de ferro e carbonato de cálcio.

IV.4.3.14.2 - RESERVAS

As reservas nacionais de caulim atualmente conhecidas encontram-se distribuidas no quadro da página seguinte.

Atualmente, estão sendo estudadas pela CPRM, reservas imensas de caulim de origem sedimentar, no Estado do Pará.

IV.4.3.14.3 - PRODUÇÃO. COMERCIALIZAÇÃO. CONSUMO.

A produção de caulim no Brasil durante o período de 1960 a 1971 desenvolveu-se segundo os dados representados na página 211

ESTADO	MEDIDA(t)	INDICADA(t)	INFERIDA(t)
Pará	19.000	102.000	137.000
Amapá	44.506.000	10.323.000	-
R.G.Norte	12.000	75.000	131.000
Pernambuco	813.000	3.061.000	233.000
Bahia	527.000	-	-
M. Gerais	8.747.000	2.208.000	1.203.000
R.Janeiro	605.000	64.000	115.000
São Paulo	3.822.000	2.902.000	2.602.000
Paraná	88.000	74.000	65.667.000
S.Catarina	40.000	305.000	-
R.G.do Sul	-	474.000	-
TOTAL	59.179.000	19.588.000	70.088.000
Fonte: DNPM - I AMB			

A comercialização efetuada durante o ano de 1971 está representada pelo quadro da página 212

Parte de nosso consumo em caulim, utilizado principalmente, na indústria de papel e borracha, provém da importação, que demonstra os seguintes dados, no período de 1960 a 1971 (ver página 213).

Produção de Caulim

ANO	QUANTIDADE (ton.)
1960	135.093
1961	155.007
1962	156.282
1963	139.019
1964	146.988
1965	139.852
1966	230.411
1967	233.490
1968	291.506
1969	339.108
1970	400.037
1971	227.694
Fonte: DNPM - I AMB	

Paralelamente, no mesmo período, houve exportação - de caulim, representada pelos dados a seguir: (Ver página - nº 214

Em 1972 foram exportadas 2.511 toneladas de caulim no valor de U.U.$ 144.056.

Quanto à quantidade de caulim consumida não existem dados estatísticos precisos. Segundo dados obtidos na Protec S/A., o consumo diário de caulim em São Paulo está em

Produção e Comercialização - 1971

Unidades: Quantidades: toneladas - Valor: Cr$

Fonte: DNPM - I AMB

ESTADO	ESTOQUE	PRODUÇÃO QUANT.	VENDAS		TRANSFERÊNCIA		ESTOQUE EXISTENTE
			QUANT.	VALOR	QUANT.	VALOR	
R.G.Norte	47	2.749	2.739	298.921	49	5.300	8
Pernambuco	-	3.141	3.141	160.278	-	-	-
Bahia	-	234	15	7.676	219	29.148	-
M.Gerais	3	98.696	98.544	8.988.695	130	18.490	25
R.Janeiro	2.510	12.693	12.515	259.945	-	-	2.688
São Paulo	5.592	85.820	46.401	2.681.078	11.116	140.139	33.895
Paraná	-	7.774	2.472	337.303	5.302	284.397	-
Sta.Catarina	-	15.107	15.107	448.234	-	-	-
R.G.do Sul	-	1.480	1.480	136.789	-	-	-
TOTAL	8.152	227.694	182.414	13.318.919	16.186	477.469	36.616

CPRM

Mod. OC2

NE 7530.0210.0343

ANO	QUANTIDADE(ton.)	VALOR U.S.$ CIF
1960	124	15.026
1961	405	40.211
1962	198	21.538
1963	237	26.103
1964	111	11.053
1965	94	15.252
1966	480	43.245
1967	919	85.754
1968	1.751	154.022
1969	2.364	219.535
1970	6.235	548.345
1971	6.947	736.445
Fonte: CACEX - CIEF		

em torno de 200 toneladas, sendo que deste total, aproximadamente 70% é utilizado pela indústria de cerâmica.

IV.4.3.14.4 - PREÇOS

Os preços do caulim dependem da qualidade do mesmo. Em São Paulo, em fins de 1972 e início de 1973, o caulim apresentava as seguintes cotações nas firmas visitadas:

- Caulim cerâmica de baixa qualidade

ANO	QUANTIDADE(ton.)	VALOR U.S.$ FOB
1960	110	2.750
1961	337	10.167
1962	100	2.300
1963	200	4.600
1964	722	16.600
1965	1.405	51.126
1966	700	22.834
1967	960	24.800
1968	1.425	44.747
1969	800	25.437
1970	1.503	50.965
1971	2.180	106.630
Fonte: CACEX		

Cr$ 100,00/ton. - Posto em São Paulo

Fonte: Cerâmica São Caetano

- Caulim cerâmica 2ª categoria

Cr$ 100,00/ton. FOB - Benficiado na malha de 200 mesh, com tolerância de umidade de 20%.

Fonte: Empresa de Mineração Joseph Nigri Ltda.

- Caulim branco

Cr$ 180,00 a Cr$ 200,00/ton. - Preço de compra

Fonte: Brasmica Comércio de Mica

- Caulim

Da Mineração Cr$ 30,00/ton.

Comercial: cerâmica - Cr$ 120,00 e 140,00/ton.

Papel - Cr$ 300,00 a 500,00/ton.

Fonte: Mineração Matheus Leme Ltda.

IV.4.3.14.5 - PERSPECTIVAS

O Brasil é auto-suficiente em caulins cerâmicos devido a existência de imensos depósitos de caulins primários espalhados por todos os Estados. A produção atual destes materiais acompanha a demanda do mercado interno, que embora tenha decrescido em 1971, tende a desenvolver-se nos próximos anos, acompanhando o rítmo de desenvolvimento do país.

Para a indústria de papel, que exige caulins naturais com brancura e granulometria especiais, além de serem constituidos apenas por caulinita lamelar bem cristalizada, não existe grandes depósitos. Parte de nosso consumo é - preenchido pela importação. Este tipo especial de caulim - possui elevada cotação, tanto no mercado nacional como internacional. Assim a descoberta de grandes reservas deste material poderia suprir o mercado interno, e o restante se

ria colocado no mercado, internacional.

Na indústria de pneumáticos, que também utiliza caulins especiais, chamados "caulins duros", o consumo é suprido pela importação.

IV.4.3.15 - DOLOMITA

Os dados referentes a dolomita foram obtidos na bibliografia e nas seguintes firmas: Cristais Prado, Armando Angelin, Minérios Itaqueri, Minebra-Minérios Brasileiros S/A., Cosipa - Companhia Siderúrgica Paulista.

IV.4.3.15.1 - CAMPOS DE APLICAÇÃO. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Pelo termo dolomita é conhecido o mineral cristalizado na forma romboédrica, com clivagem perfeita, brilho vítreo, cor usual rósea de carne, bem como a variedade rochosa maciça constituida, predominantemente por esse mineral.

O mineral dolomita é um carbonato de cálcio e magnésio, de fórmula $CaMg\ (CO_3)_2$, podendo conter impurezas. As' proporções de óxidos na dolomita pura é a seguinte: CaO , 30,4%, MgO, 21,7% e CO_2, 47,9%.

A rocha é denominada dolomita pura, quando possui - teor em MgO acima de 19%, dolomita calcífera quando os teores de MgO forem inferiores àquele valor, dolomita silicatada, quando os teores de sílica são elevados.

O emprego da dolomita é bastante amplo, sendo utilizada em ornamentações (mercado de piso e revestimento), pavimentação, indústria de vidros, indústria de tintas, corretivos de solos, fabricação de cal, fundente em siderurgia e indústria de refratários.

Na fabricação de vidros finos a dolomita deve apresentar a seguinte composição: CaO, 34%; MgO, 22%; P:F., 43%; Al_2O_3, 0,20% (Máx.); Fe_2O_3, 0,05% (Máx.).

Na utilização como fundente em siderurgia deve ser bitolada na granulometria de 400mm e possuir a seguinte composição química: CaO, 30%; MgO, 15%; Al_2O_3, 1,5%; SiO_2, 7%; P, 0,05% e S, 0,05%, sendo rigorosos os teores em Al_2O_3 e SiO_2.

Para utilização em refratários os teores são os que seguem: CaO, variável; MgO, 19%; Al_2O_3, 1%; SiO_2, 1,2%; P, 0,05% e S, 0,05%.

IV.4.3.15.2 - RESERVAS

As reservas atualmente conhecidas no país, segundo o DNPM, estão assim distribuidas. (Ver na página seguinte)

IV.4.3.15.3 - PRODUÇÃO. CONSUMO. PREÇOS

Durante o período de 1960 a 1971 a produção brasi

ESTADO	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
Minas Gerais	74.265.000	28.253.000	6.681.000
Rio de Janeiro	4.447.000	1.151.000	1.348.000
São Paulo	13.871.000	14.414.000	30.448.000
Paraná	1.579.000	-	-
TOTAL	94.162.000	43.818.000	38.477.000
Unidades: Toneladas			

leira em dolomita apresentou os seguintes dados:

ANO	QUANTIDADE (ton.)
1960	293.611
1961	325.527
1962	335.926
1963	385.986
1964	300.023
1965	260.076
1966	338.239
1967	352.989
1968	768.941
1969	662.527
1970	608.404
1971	460.543

Fonte: DNPM - I AMB

A comercialização deste produto durante o ano de 1971 desenvolveu-se segundo o quadro exposto na página seguinte.

Quanto ao consumo , pelos dados exposto na página - seguinte, giram em torno de 455 mil toneladas durante o ano 1971. Deste total, 122 mil toneladas foram utilizadas no Estado de São Paulo, sendo 78.000 toneladas utilizadas por aquela empresa em siderurgia.

Em fins de 1972, segundo dados fornecidos pela Minebra a tonelada de dolomita estava custando Cr$ 10,00 na jazida.

IV.4.3.15.4 - PERSPECTIVAS

As reservas nacionais em dolomito são suficientes - para atender a demanda do mercado interno.

Como vimos o maior consumo de dolomita está no setor siderúrgico.A siderurgia possui planos de expansão p/os próximos anos, devendo atingir índices recordes na fabricação de aços. Assim, consequentemente o consumo de dolomita irá aumentar sensivelmente.

Outra fonte de consumo em expansão é a indústria de refratários.

Produção e Comercialização - 1971

ESTADO	ESTOQUE ANTERIOR	PRODUÇÃO QUANT.	VENDAS		TRANSFERÊNCIA		ESTOQUE EXISTENTE
			QUANT.	VALOR	QUANT.	VALOR	
M.Gerais	191	237.645	123.933	1.676.683	113.893	1.453.564	10
R.Janeiro	8.812	86.701	165	9.075	86.230	1.667177	9.118
São Paulo	701	136.197	74.765	2.178.568	62.131	696.626	5.164
TOTAL	9.704	460.543	198.865	3.864.326	262.254	3.817.367	14.292
Fonte: DNPM - I AMB							

CPRM
Mod. 002
NE 7530.0210.0343

IV.4.3.16 - FELDSPATO

As informações sobre feldspato foram obtidas nas - firmas Mineração Triângulo S/A., Cristais Prado, Mineração' Matheus Leme Ltda., Vidros Corning do Brasil e Deca S/A.

IV.4.3.16.1 - CAMPOS DE APLICAÇÃO. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Os feldspatos formam um grupo de minerais dos mais importantes. São silicatos de alumínio com potássio, sódio e cálcio, principalmente.

Os principais minerais do grupo são o ortoclásio o microclínio e albita, sendo os dois primeiros potássicos e, o último, sódico. A utilização comercial destes minerais - provém, na maioria dos casos, da sua ocorrência em diques - de pegmatitos associados com quartzo, turmalina e mica.

O principal uso dos feldspatos é na manufatura de porcelana. Moído bem fino, é misturado com caulim ou argila e quartzo. Quando aquecido em temperatura elevada, o o feldspato sofre fusão e age com cimento ligando o material. O feldspato fundido também fornece a maior parte do brilho dos artigos de porcelana, O feldspato utilizado é do tipo sódico ou potássico. Normalmente contém impurezas como mica, quartzo, turmalina e óxido de ferro.

Comercialmente é denominado de "bica corrida" a mistura do feldspato puro com aquele contendo impurezas.

O feldspato também é utilizado na indústria de vidro com a finalidade de proporcionar alumina à fornada. Feldspatos são usados como ornamentação.

Na fabricação de vidros, as especificações de feldspato exigidas são as que se seguem:

ANÁLISE QUÍMICA

SiO_2	-	68,5% ± 0,5
Al_2O_3	-	17,5% ± 0,3
K_2O	-	10,4% ± 0,4
Na_2O	-	3,0% ± 0,3
Fe_2O_3	-	0,10% máx.
CaO	-	0,70% ±0,2%
MgO	-	traços
Perda ao fogo a 1000°C	-	0,3% ± 0,1%

ANÁLISE FÍSICA

Pereira Tyler	-	% Retenção acumulada
28	-	0,0% máx.
35	-	1,5% máx.
200	-	75,0% mín.

IV.4.3.16.2 - RESERVAS.

As reservas nacionais de felspatos conhecidos estão assim distribuídas:

ESTADO	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
Ceará	-	-	3.900
Pernambuco	-	2.025	-
Minas Gerais	186.063	124.146	99.373
Espírito Santo	17.280	21.120	-
Guanabara	14.000	-	-
Rio de Janeiro	216.934	637.078	1.079.230
São Paulo	2.249.192	850.750	721.730
TOTAL	2.683.469	1.635.119	1.904.233

Unidade: toneladas

Fonte: DNPM - I AMB

IV.4.3.16.3 - PRODUÇÃO. CONSUMO.

No período de 1960 a 1971 a produção brasileira apresentou dados expostos na página seguinte.

Os dados sobre a comercialização do feldspato realizada durante o ano de 1971 estão plotados no quadro da página 225.

ANO	QUANTIDADE (ton.)
1960	30.274
1961	35.006
1962	46.463
1963	41.378
1964	31.609
1965	33.874
1966	49.656
1967	43.559
1968	58.370
1969	60.671
1970	43.088
1971	44.669

Fonte: DNPM - I AMB

Pelo exposto no quadro da página nº225, o consumo total de feldspato no ano de 1971 foi de 43.899 toneladas. A quase totalidade deste consumo foi realizado por indústrias de cerâmica e vidro estabelecidas em São Paulo e Minas Gerais, porém não existem dados estatísticos completos sobre o consumo real deste material.

IV.4.3.16.4 - PREÇOS. PERSPECTIVAS.

Os preços do feldspato no mercado variam com a quali

Produção e Comercialização - 1971

ESTADO	ESTOQUE Anterior	PRODUÇÃO Quantidade	VENDAS Quantidade	VENDAS Valor	ESTOQUE Existente
Minas Gerais	-	20.433	19.868	525.178	565
Rio de Janeiro	-	2.970	2.970	294.990	-
São Paulo	203	20.905	20.700	978.020	408
Santa Catarina	-	361	361	29.346	-
TOTAL	203	44.669	43.899	1.827.534	973

Unjdades: Quantidade: toneladas, valor - Cr$

Fonte: DNPM - 1ª AMB

CPRM

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

dade do material, estando cotados nos seguintes valores em fins de 1972.

1ª qualidade: Feldspato puro. Usos em louça esmaltada. Cr$ 250,00 a tonelada.

2ª qualidade: grande teor de quartzo, turmalina, mica e biotita. Cr$ 80,00 a tonelada.

3ª qualidade: Cr$ 40,00 a tonelada.

O preço da jazida para a fábrica situa-se em - Cr$ 33,00 por tonelada (Fonte: Mineração Matheus Leme Ltda).

Segundo as informações obtidas na pesquisa, atualmente o mercado em São Paulo está limitado não havendo novos compradores.

IV.4.3.17 - FILITO.

As informações sobre filito foram retiradas dos dados constantes na bibliografia e da pesquisa realizada nas firmas Cerâmica São Caetano, Mineração Matheus Leme Ltda e Deca S.A.

Os filitos cerâmicos e leucofilitos são rochas metamórficas constituídos por caulinita, quartzo e mica muscovita finamente dividida ou sericita, cujo emprego em cerâmica branca constitui uma contribuição original brasileira em

campo da cerâmica. Êsses materiais são utilizados como substitutos parciais do feldspato, pelo alto teor de potássio, que contém, em tôrno de 6%, proveniente da mica muscovita - finamente dividida ou sericita, sendo empregados nas massas para cerâmica branca, especialmente sanitários e pastilhas' de revestimento. Normalmente são utilizados leucofilitos , não devendo possuir teores elevados de Fe_2O_3 e enquadrar-se dentro das características exigidas para materiais cerâmicos.

Não existem dados sobre a produção e consumo deste material. Nas firmas visitadas, o consumo de filito cerâmico é o seguinte: Cerâmica São Caetano- 2.000 t/mês; Mineração Matheus Leme Ltda- 200 t/mês e Deca S.A. - 120 t/mês.

Quanto aos preços tem-se os seguintes dados:

- Filito cerâmico (leucofilito)

  Cr$ 100,00/t - Preço de Venda - Posto em São Paulo

  Fonte: Cerâmica São Caetano

  Cr$ 65,00/t - Preço de Venda - Na Mina

  Fonte: Mineração Matheus Leme Ltda

  Cr$ 130,00/t - Preço de compra - Posto em Jundiaí

  Fonte: Deca S.A.

- Filito comum

  Cr$ 20,00/t - Preço de Venda - Na Mina

Fonte: Mineração Matheus Leme Ltda.

Atualmente a produção destes materiais supre totalmente o mercado existente, havendo possibilidades de ampliação deste mercado.

IV.4.3.18 - GRAFITA.

As informações sobre grafita são resultantes da pesquisa efetuada nas firmas Minebra-Minérios Brasileiros S.A. e Companhia Nacional de Grafite, bem como os dados de bibliografia.

IV.4.3.18.1 - CAMPOS DE APLICAÇÃO. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

A grafita é um dos minérios mais versáteis devido às suas características excepcionais: é untuosa, deixa traço bem visível, oxida-se muito lentamente, quimicamente é muito inerte, flexível até em temperaturas muito elevadas, boa condutora de calor e eletricidade, sua resistência aumenta com a temperatura, é hidrofóbica e dissolve-se no ferro em fusão com facilidade.

Existem vários tipos de grafita, que podem ser classificados nas seguintes categorias: grafita lamelar (flakes), grafita cristalina e grafita amorfa.

Devido as suas características singulares, isoladamente ou em combinação com outros materiais, a grafita tem

as mais variadas aplicações industriais.

Conforme Szundy (1971) a grafita de acôrdo com a sua classificação, possue as seguintes aplicações:

A grafita lamelar é a única que permite a fabricação de produtos refratários. A grafita é utilizada em refratários devido a sua elevada contubilidade térmica, baixa expansão térmica, elevada refratariedade, elevada resistência aos fluxos de metais em fusão e também devido a sua elevada resistência e plasticidade em temperaturas altas. As operações de formação dos refratários são efetuadas de modo que as lamelas de grafita se localizem paralelas às superfícies das peças. Esta orientação é importante e contém maior resistência aos refratários. Existem dois tipos de refratários: num tipo, a grafita é ligada com argila refratária, no outro, a grafita é aglomerada com pixe e sílica. Durante a queima o carbono proveniente da coqueificação do pixe combina com a sílica, formando cristais de carbureto de silício, que estabelecem uma rêde de ligação entre as lamelas de grafita.

As peças refratáris obtidas dos dois tipos são: cadinhos, tampões, retortas, tubos, barras, tijolos e cimentos refratários. Atualmente todos refratários de boa qualidade são fabricados com grafita de Madagascar que, eventualmente, é misturada com pequenas quantidades de gra

fita cristalina. No Brasil, já temos a indústria de refratários, sendo que a nossa grafita lamelar se comporta muito bem, embora as lamelas sejam menores do que as das grafitas do exterior.

Embora a grafita lamelar possua a sua aplicação principal na fabricação de refratários, pode ser usada com granulometria apropriada para todos os fins.

A grafita amorfa granulada (0,7 e 3 mm de diâmetro' aparente) é usada para a inoculação de carbono em ferro fundido e aço. A granulação é necessária afim de evitar o arraste do pó pelas correntes de ar existente na superfície do ferro em fusão.

A grafita cristalina encontra sua principal aplicação na indústria de lápis. A do Ceilão foi a única utilizada para isso, por todos os fabricantes, devido à sua elevada untuosidade. A grafita cristalina é utilizada também na preparação de lubrificantes, na composição de lonas de freios e de discos de embreagem. Tintas para pintura de estruturas de aço são fabricadas com grafita cristalina, cuja duração é de 10 a 15 anos. Outro campo de aplicação das grafitas cristalinas é na fabricação de escôvas para motores e dínamos em mistura com carbono amorfo e cobre, em proporções variadas. Pelo mesmo processo fabricam-se contatos elétricos, anéis de vedação, buchas e mais uma grande

variedade de peças. Finalmente, a grafita cristalina também é utilizada na fabricação de pilhas elétricas.

A grafita amorfa em todos os seus campos de aplicações, pode ser substituída por grafita lamelar ou cristalina, no entanto, é largamente utilizada para os seguintes fins: elevação do teor de carbono dos ferros fundidos e aços, revestimento de moldes de fundição e lingoteiros, tintas misturado com grafita cristalina na fabricação de lápis baratos.

Outras aplicações para os vários tipos de grafita são : resistências, revestimento de tubos catódicos, galvanoplastia, fabricação de plásticos, borrachas grafitadas e grafitas coloidais.

IV.4.3.18.2 - RESERVAS.

Segundo dados do DNPM (I AMB), as reservas nacionais de grafita estão assim representadas:

ESTADO	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TEOR
M.Gerais	314.728	164.000	2.190.360	16-18% de C
E.Santo	-	30.000	-	45% de C
TOTAL	314.728	194.030	2.190.360	

Unidade: Toneladas

Conforme dados a Cia. Nacional de Grafite, CNG, as reservas cubadas em Itapecirica da Serra, MG, são da ordem de 560.000 toneladas, contendo 15% de carbono fixo. Nos próximos 10 anos, apenas 180.000 toneladas de minério serão utilizadas para abastecer todo o mercado nacional.

As grafitas cristalinas ocorrem no Ceará, na Bahia e no Espírito Santo. Em Minas Gerais há várias ocorrências no Vale do Jequitinhonha e em Goiás os afloramentos de grafita cristalina estão sendo pesquisadas. Em São Paulo também existem ocorrências de grafita do tipo amorfa, nos contrafortes da Serra do Mar, nas proximidades de Pindamonhangaba e Taubaté, contendo 50 a 60% de carbono. Segundo Alexandre Szundy (citado na R. Química e Derivados, mar.1972) a grafita amorfa (de Pindamonhangaba) para ser aproveitada deve conter no mínimo 80% de carbono, sem nenhum tratamento, a exemplo das grafitas encontradas no México e na Coréia.

Conforme Szundy (1971), um depósito de grafita para ser econômicamente aproveitável, pode ser definido, resumidamente, na seguinte forma:

- a grafita deve ter anisotropia elevada que indica uma cristalização perfeita e que na sua utilização tem importância,

- deve ter estrutura lamelar, quanto mais pronunciada for, tanto melhor,

- devem ser liberadas das impurezas, pelo menos - 90% das partículas de grafita, antes que o seu tamanho chegue a 40 microns. O teor de carbono das partículas de grafita assim liberadas deverá estar entre 94 e 95%.

- a jazida deverá ser grande e de fácil extração. Sua possança deverá ser no mínimo de 50.000 toneladas de grafita com 90% de carbono.

O teor do minério não tem grande importância, uma - vêz que hoje, mesmo as mais ricas grafitas cristalinas com 60% de teor de carbono tem que ser submetidos a tratamento. Um minério de 10 a 15% com uma etapa de tratamento já terá' 60%. Entre um minério de 60% extraído normalmente e um de 10% extraído mecanicamente, sem dúvida que é preferível êste último.

IV.4.3.18.3 - PRODUÇÃO. CONSUMO. PREÇOS.

A produção de minério bruto no período de 1960 a 1971 apresenta dados expostos no quadro na página seguinte.

O mercado da grafita é dividido entre a CNG-Companhia Nacional de Grafite, que detem 97% da produção nacional, e diversas empresas que compram partidas esporádicas - de minério de particulares, para beneficiar, ou importam o produto.

ANO	QUANTIDADE (ton.)
1960	5.100
1961	5.400
1962	5.960
1963	5.943
1964	4.702
1965	6.673
1966	6.283
1967	7.484
1968	6.784
1969	12.008
1970	11.200
1971	23.709

Obs: O concentrado comerciável corresponde a / 20-25% do Minério Bruto.

Fonte: DNPM - I AMB

Durante o ano de 1971, a comercialização da grafita produzida no Brasil apresentou dados transcritos na página seguinte.

Embora a produção nacional seja maior que a demanda, tem-se importado grafita natural além de artigos industrializados contendo grafita. No período de 1960 a 1971 a nos

ESTADO	ESTOQ. Ant.	PROD. Quant.	TRANSFERÊNCIAS		ESTOQ. Exist.
			Quant.	Valor	
Minas Gerais	1.345	23.709	13.004	48.834	12.050
TOTAL	1.345	23.709	13.004	48.834	12.050

Unidade: Quantidade e Toneladas.

Valor: Cr$

Fonte: DNPM - I AMB

sa pauta de importação de grafita natural está descrita a baixo:

ANO	QUANTIDADE (t)	VALOR US$(CIF)
1960	264,7	64.211
1961	200,0	52.757
1962	195,6	54.963
1963	2,8	2.005
1964	135,4	23.992
1965	180,3	38.935
1966	125,7	27.856
1967	167,6	43.314
1968	156,8	34.541
1969	113,0	30.610
1970	190,8	53.342
1971	106,0	30.278

Fonte: CACEX - CIEF

Paralelamente, durante alguns anos exportamos pequenas quantidades grafita natural, conforme os dados abaixo:

ANO	QUANTIDADE(t.)	VALOR US$(FOB)
1964	0,3	69
1965	5,0	634
1966	9,0	2.248
1967	8,0	3.257
1968	-	-
1969	-	-
1970	11,9	5.558

Fonte: CACEX

Quanto ao consumo não existem dados estatísticos, porém considerando-se os dados de comercialização durante o ano de 1971, tivemos um consumo de 13.004 toneladas de minério bruto. Levando-se em conta que o concentrado comerciável corresponde a 20-25% do minério bruto, teríamos um aproximado de 3.000 a 3.500 toneladas anuais, incluindo-se a importação.

Quanto aos preços, os mesmos variam em função do teor em carbono do material. Segundo dados obtidos na Mine

bra, o preço da grafita lamelar contendo acima de 50% de carbono situa-se entre Cr$ 300,00 a Cr$ 400,00 a tonelada.

Conforme o Engineering and Mining Journal de fevereiro de 1973 os preços da grafita natural, FOB, são as seguintes:

- Grafita lamelar e cristalina enssacada

- Madagasacar	$ 135-370
- Noruega	$ 100-160
- Alemanha	$ 180-1.024
- Ceilão	$ 168-285

- Amorfa (criptocristalina) com teores de carbono entre 80 e 85%.

- México, a granel	$ 24
- Coréia, ensacada	$ 24

IV.4.3.18.4 - PERSPECTIVAS.

O Brasil é auto-suficiente em grafita e tem exportado pequenas partidas para a América do Sul.

Nossa posição em relação ao mercado mundial não é

alviçareira. Enquanto as ilhas de Ceilão e Madagascar, em regime colonial, com mão de obra nativa e minas excepcionalmente ricas, produzirem grafita de altíssima qualidade, os preços do mercado mundial vão permanecer muito baixos.

A grafita no Brasil, não goza de nenhuma proteção alfandegária, mas tem condições de concorrer no mercado interno com o produto importado, onerado pela tributação alfandegária e pelo frete. Alexandre Szundy, diretor Superintendente da Cia. Nacional de Grafite, confia nas possibilidades brasileiras mercê das importantes modificações que ocorrerão nos próximos anos, provocando violenta elevação nos preços do produto. Para êle, o país possui Know How para produzir grafita de alta qualidade e deve possuir reservas ainda não pesquisadas, que oportunamente poderão ser aproveitadas com real benefício para a economia brasileira.

Durante a inspeção preliminar (ver ítem IV.3.3.2.h) foram visitadas várias ocorrencias de grafita existentes no Vale do Ribeira. Os jazimentos são tipo amorfo, possuindo teores médios de Carbono fixo em torno de 10%. Como se observa dos dados expostos anteriormente essas ocorrencias não são de grande interesse pois possuem baixos valores em Carbono fixo, além de serem do tipo amorfo. Para serem aproveitadas economicamente há necessidade de um processo de benefiamento especial, para elevar os teores.

IV.4.3.19. GRANITO INDUSTRIAL

O uso comercial do termo granito é bem mais amplo - do que em geologia. Na indústria, o termo refere-se ao granito verdadeiro, ao granito-gnaisse e aos membros intermediários da série granito-gabro. Gabro, diabásio, anortosito e piroxenito são chamados de granito preto quando usados em chapas ou blocos polidos.

O granito pode ser usado como brita ou como pedra de dimensão, na forma de chapa ou blocos. No primeiro caso possui larga utilização na construção civil, principalmente com agregado de concreto. Na forma de blocos ou chapas é utilizado em monumentos, colunas, revestimentos internos e externos de pisos paredes, fundações, pavimentações , etc.

Os granitos utilizados em ornamentação possuem várias cores. A firma Tonetti S/A. - Mármores e Granitos extrai e comercializa os seguintes tipos de granitos: Granito verde de Ubatuba, que possui larga aceitação no mercado-externo, sendo exportado para os Estados Unidos, Espanha, Itália, México, Alemanha e Bélgica; Granito rosa São Paulo; Granito bege São Paulo; Granito preto São Paulo; Granito vermelho Bragança, vendido no mercado externo; Granito cinza São Paulo; Granito rosa Bandeirante e Granito cinza Itaquaçu.

A produção média mensal da firma é de 30 m^3, havendo falta de pessoal qualificado, motivando a queda de produção.

Os preços são bastante variáveis, situando-se entre Cr$ 380,00 e Cr$ 550,00 por metro cúbico, na forma de blocos. O preço médio é de Cr$ 470,00, isento de imposto e frete. Na forma de chapas, é vendido pelo preço de Cr$ 60,00 a Cr$ 100,00 por metro quadrado, já serrado e com o imposto incluído.

O preço de exportação do material em blocos varia de acordo com a procedência e tipo. A cotação média do granito em blocos situa-se entre US$ 120 a US$ 140 por metro cúbico.

As perspectivas tanto para o mercado interno como externo são boas no que concerne a demanda e preços.

IV.4.3.20. MÁRMORE

O mármore é rocha calcária metamorfisada, com estrutura física que permite ser talhado em grandes blocos e receber polimento adequado. Além da dureza, resistência e capacidade de produzir brilho, quando polido, o mármore deve ter cores e aspectos agradáveis à vista.

É empregado como adorno em esculturas, bijouteria e construção. No último caso é usado tanto em revestimentos externos como internos.

Além do emprego em ornamentação o mármore pode ser utilizado como brita, na construção civil, na fabricação de cal e também como corretivo de salos.

As reservas nacionais de mármore estão distribuídas conforme quadro abaixo:

ESTADO	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
Bahia	40.189.000	128.341.000	109.039.000
M. Gerais	7.977.000	1.665.000	4.447.000
E. Santo	97.178.000	6.976.000	44.349.000
R. Janeiro	1.500.000	162.000	68.000
S. Paulo	256.000	240.000	460.000
Paraná	2.255.000	-	-
S. Catarina	83.000	-	-
R.G. do Sul	2.687.000	3.200.000	4.000.000
TOTAL	152.125.000	140.584.000	162.363.000

Unidade: Toneladas

Fonte: DNPM - I AMB

No período de 1960 a 1971 a produção nacional desenvolveu-se conforme os dados relacionados no quadro que segue (ver página seguinte).

No ano de 1971 a comercialização da produção nacional se apresentou conforme os dados apresentados na página nº 243.

ANO	QUANTIDADE (ton.)
1960	35.233
1961	34.789
1962	34.299
1963	33.557
1964	56.833
1965	35.946
1966	35.347
1967	39.176
1968	34.434
1969	40.507
1970	41.273
1971	33.495

Fonte: DNPM - I AMB

O nosso comércio exterior é representado, paralelamente, por importações e exportações que, no período de 1960 a 1971, forneceram os dados transcritos no quadro da página nº 244.

Tomando os dados expostos nos quadros anteriores, - concluimos que o consumo aparente durante o ano de 1971 foi na ordem de aproximadamente 32.000 toneladas.

A firma Mármores Eldorado S/A. - Indústria e Comércio, extrae mármore no município de Eldorado Paulista. O

Produção e Comercialização - 1971

ESTADO	ESTOQ.	PRODUÇÃO	VENDAS		TRANSFERÊNCIAS		ESTOQUE Exist.
			Quant.	Valor	Quant.	Valor	
Paraíba	685	3.477	2.590	428.627	413	71.103	1.159
Bahia	-	908	908	27.690	-	-	-
M.Gerais	233	7.032	3.549	202.380	3.716	411.668	-
E.Santo	51	9.426	-	-	9.375	1.041.630	102
R.Janeiro	-	4.856	435	48.368	3.646	384.323	775
São Paulo	-	704	704	84.425	-	-	-
Paraná	160	5.266	4.929	354.230	-	-	497
S.Catarina	14	791	-	-	759	101.153	46
R.G.do Sul	-	1.008	-	-	1.008	10.140	-
M.Grosso	-	27	14	3.000	-	-	13
TOTAL	1.143	33.495	13.129	1.148.720	18.917	2.020.017	2.592

Unidades : Quantidade: Toneladas

Valor: Cr$

Fonte: DNPM - I AMB

CPRM

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

ANO	EXPORTAÇÃO		IMPORTAÇÃO	
	Quantidade(t)	VALOR US$(FOB)	Quantidade(t)	VALOR US$(CIF)
1960	9	296	487	22.332
1961	3	597	54	2.454
1962	13	454	65	2.860
1963	5	1.921	150	9.654
1964	57	4.649	11	3.586
1965	66	4.508	66	3.924
1966	813	49.119	29	1.905
1967	367	23.012	84	14.142
1968	234	14.074	921	114.403
1969	137	7.583	384	45.132
1970	59	3.415	1.017	161.384
1971	175	18.974	668	103.958

CPRM
Mod. 002
NE 7530.0210.0343

material extraído é do tipo ônix, com cores variando desde-bege até marrom escuro. O mármore é classificado como de 1ª, 2ª e 3ª qualidade, utilizados respectivamente, em bijouterias, revestimentos internos e uso geral. A produção situa-se entre 60 a 100 toneladas mensais, existindo mercado-para todo o mármore que chega em São Paulo, havendo impossibilidade na ampliação de produção devido a problemas de acesso à jazida.

Nesta firma o mármore possui as seguintes cotações, conforme a qualidade:

1ª qualidade	-	Cr$ 2,00/kg	-	serrado
2ª qualidade	-	Cr$ 0,14/kg	-	bruto
2ª qualidade	-	Cr$ 2,00/kg	-	serrado
3ª qualidade	-	Cr$ 1,00/kg	-	serrado

Já a firma R. Nascimento S/A., que também possui jazida no município de Eldorado Paulista, localizada a 270 km de São Paulo, propôs ao BADESP, projeto de financiamento para exploração de jazida e sua industrialização para venda nos mercados internos e internacional. A produção prevista situa-se em 4.800 m^2 por mês, em chapas de 2 cm de espessura, colocada e em preço de venda de Cr$ 100,00 por m^2.

Pesquisa de mercado efetuada pela firma demonstra - que o mármore apresenta sérias dificuldades para colocação-no comércio italiano, sendo mais favorável o mercado dos Estados Unidos. No mercado doméstico existe o problema da

concorrência de alguns pequenos produtores.

IV.4.3.21. MICA

Os dados sobre mica baseiam-se no trabalho de Ferraz Filho (1971).

A mica é conhecida popularmente no Brasil por "malacacheta". Forma um grupo de minerais, salientando-se a muscovita, reconhecida pela cor rubi, e a flogopita, pela cor âmbar. As outras micas são a biotita, a paragonita, a lepidolita, a zinvaldita, a vermiculita, etc.

Quimicamente caracterizam-se pela presença constante de sílica, alumínio e água de cristalização, que são complementados pelos óxidos alcalinos ou metálicos que diferenciam uma mica da outra.

A mica caracteriza-se por ser quimicamente estável- e pura, flexível, transparente e altamente resistente ao calor, fundindo-se a cerca de 800°C. Sua rigidez dielétrica é elevada, bem como seu poder isolante e sua constante - dielétrica. Seu fator de dissipação, mesmo sob altas frequências e temperaturas, conserva-se baixo. Em síntese, a mica é um isolante elétrico ideal comparado com qualquer outro obtido comercialmente, seja natural ou sintético.

A mica e suas formas industrializadas de isolantes- encontram vastas aplicações na indústria de material elétri

co ou mesmo eletrônico, destacando-se os seguintes empregos: segmentos e cones de coletores, tubos, discos, arruelas, peças moldadas diversas, porta resistência de ferros de engomar, de ferros de solda, de testadores e motores. Separadores, suportes, filmes de condensador eletrônico, suporte do filamento de válvulas, etc.

O grande problema na comercialização da mica consiste na padronização de suas qualidades, assunto de grande controvérsia. Normalmente cada país produtor difere dos demais na classificação.

A classificação de uma mica, segundo Ferraz Filho (op. cit.), é dado por seu tamanho e qualificação. Um sistema padrão empregado para medir o bloco de mica ou filmes é baseado no máximo retângulo que pode ser furado (cortado) ou estampado da peça de mica. Este sistema padrão é universal mas alguns países diferem um pouco entre si.

O tipo a que se refere a qualidade da mica é obtido visualmente sendo um trabalho que requer boa visão e bom julgamento. A classificação visual baseia-se na existência ou não de inclusões visíveis, tais como bôlhas de ar, manchas e pintas em combinações e, na quantidade de imperfeições da estrutura de mica. Neste tipo de qualificação, o padrão de perfeição para a mica é o de ser perfeitamente clara, transparente e lisa. O aumento de inclusões e defeitos visuais vai diminuindo a qualidade.

As normas de classificação visual constituem a melhor maneira de se distinguir as várias qualidades de mica e suas posições relativas. Algumas variações entre métodos de classificação devem ser especificados, se fôr o caso, pelo comprador, ou ajustadas, amigavelmente, por este e pelo fornecedor.

A cor básica da mica tal como branca, rubi, verde - clara, verde escura, verde castanho ou outras cores, e o método de seu controle e outros problemas associados com a sua cor básica, devem ser assunto de entendimentos entre - comprador e fornecedor.

No Brasil, os estados que mais produzem mica são: Minas Gerais, Goiás, Bahia, Rio de Janeiro, Espírito Santo- e São Paulo, sendo, que neste último, a mica é de baixa qualidade. Mundialmente, os maiores produtores são India, Brasil e Madagascar.

A mica em bruto, inclusive lâminas irregulares e em pó, além dos resíduos de mica possui mercado internacional- e mostra, conforme quadro da página seguinte, o desenvolvimento do comércio exterior brasileiro durante o período de 1960 a 1971.

As variações possíveis no tamanho, acabamento e qualidade de uma mica fornecem uma variedade de classificações que refletem no preço da mesma. Conforme dados obtidos na Brasmica Comércio de Mica o preço da mesma varia de Cr$ 3,00

ANO	EXPORTAÇÃO		IMPORTAÇÃO	
	Quantidade (ton.)	Valor US$FOB	Quantidade(t)	VALOR US$ CIF
1960	724	817.043	0,054	179
1961	893	941.148	0,027	81
1962	882	878.736	1,018	342
1963	1.252	797.420	0,300	225
1964	1.741	766.692	0,227	45
1965	2.263	1.162.517	0,318	52
1966	1.893	1.713.020	1,794	227
1967	1.040	1.147.607	0,100	43
1968	1.668	1.067.445	29,577	7.392
1969	1.798	1.487.759	9,826	2.736
1970	2.019	1.070.211	21,350	5.743
1971	2.541	1.127.443	45,525	10.291

CPRM
Mod. 002
NE 7530.0210.0343

a Cr$ 250,00 por quilograma, havendo mercado para mica de boa qualidade. Dados coligidos junto a pequenos minerado - res na região de Juquitiba ressaltam que o maior consumo é para a muscovita moída. O preço obtido na venda é de - Cr$ 150,00/ton., considerado pouco compensador devido as dificuldades de beneficiamento.

IV.4.3.22. QUARTZO E QUARTZITO

O quartzo é um dos minerais mais abundantes na natureza, tendo a composição química SiO_2, de pureza quase completa e possuindo características físicas constantes. Caracteriza-se por seu brilho vítreo, fratura conchoidal, dureza elevada e forma cristalina. O quartzo existe sob formas muito diferentes umas das outras, às quais foram dados nomes distintos. Porém aqui será somente analisado o quartzo comum.

O quartzo ocorre como constituinte importante nas rochas ígneas que possuem excesso de sílica como granito, - riolito e pegmatito. Ocorre, também, nas rochas metamórficas, como xistos e gnaisses, formando, praticamente, o único mineral dos quartzitos. Nas rochas sedimentares é constituinte importante, principalmente nos arenitos. Em grandes quantidades, o quartzo ocorre como areia, no leito dos rios e sobre praias, e também, como constituinte das salas.

O quartzito é uma rocha metamórfica constituída, - predominantemente, de quartzo como vimos acima.

O quartzo tem muitos e variados usos. Moído é usado como fundente, abrasivo e na manufatura de vidros e dos tijolos de sílica. Sob a forma de pó, usam-no na porcelana, nas tintas, nas lixas, nos saponáceos e nas massas destinadas a alisar a madeira antes de ser pintada. É utilizado também em pavimentação e, quando puro, em aparelhos ópticos e científicos.

O quartzito moído, possui as mesmas aplicações do quartzo. Na forma de placas é largamente empregado em ornamentação.

Não existem dados estatísticos disponíveis sobre a produção de quartzo e quartzito no país, devido principalmente a diversidade de produtores e consumidores.

Dos diversos que produzem ou consomem estes bens materiais, foram visitados os abaixo relacionados. Nestes estabelecimentos foram obtidas as seguintes informações sobre preços e consumo.

Minebra-Minérios S/A.: Não possui dados sobre o consumo. O preço de venda do quartzo situa-se em Cr$ 150,00 a tonelada, moído e ensacado. Existe mercado consumidor, porém a preços baixos.

Deca S/A.: Consome cerca de 50 toneladas por mês de quartzo, utilizado na massa de cerâmica com a finalidade de cortar a plasticidade da argila. O preço de compra, pos

to em Jundiaí, é de Cr$ 110,00. Para os próximos dois anos prevê um aumento de consumo de 50%.

IBAR S/A.: Consome cerca de 700 toneladas mensais de quartzito.

Cerâmica São Caetano, consome 2.000 toneladas mensais de quartzito, extraído em jazidas próprias. O preço por tonelada é de Cr$ 60,00 a Cr$ 70,00, posto em São Paulo.

Armando Angelim - Minério Itaqueri: Extrai quartzito com teores elevados em ferro, apresentando com isso uma queda de preço. No ano de 1971, produziu 26.792 toneladas, ao preço médio de Cr$ 6,00 a tonelada, acrescidos de imposto e frete.

Vidros Corning do Brasil: Consome em torno de 600 toneladas por mês de quartzito a um preço médio de Cr$ 48,00 a tonelada. Utiliza material com especificações rígidas - quanto à composição química.

Pelo exposto observa-se que existe mercado consumidor para material de alta qualidade, com teores elevados em SiO_2 e baixos em Fe_2O_3, utilizados principalmente na indústria de vidros e cerâmicas.

IV.4.3.23. TALCO

O talco é um silicato de magnésio hidratado, caracterizado por seu hábito micáceo, clivagem basal, dureza mui

to baixa e sensação untuosa ao tato. Possue cor verde de maçã, cinza , branco ou branco de prata. O brilho é nacarado e gorduroso.

O talco é um mineral de origem secundária, formado-pela alteração de silicatos de magnésio, sendo encontrado - em rochas ultrabásicas, como produto de alteração dos minerais constituintes das mesmas. É encontrado, de forma mais característica, nas rochas metamórficas, nas quais, sob a forma granular e cripto-cristalina, conhecido por pedra sabão (esteatita), pode constituir quase toda a massa da rocha.

Sob a forma de placas de espessura maior ou menor da rocha pedra-sabão, usa-se o talco para tampos de mesas de laboratórios, quadros de comando elétricos e aparelhos - sanitários. A maior parte do talco e da pedra sabão produzida é pulverizada para ser usada na agricultura como inseticidas, nas cerâmicas, na manufatura do papel, na manufatura de plásticos, nas perfumarias, na manufatura da borracha, na fabricação de tintas, na fabricação de sabão, na manufatura textil, nos polimentos de cereais, nos isolamentos de-eletricidade, na manufatura do couro, na indústria químico-farmacêutica, na manufatura de balas e doces e nas porcelanas prensadas.

As características principais do talco e esteatito-para utilização nas diversas indústrias são as seguintes:

- inseticidas: granulometria com percentagem máxima de 10% de material retido na peneira USS nº 325; densidade aparente de 0,5 a 1,0%; densidade absoluta ao redor de 2,6; unidade máxima de 0,5%;higrospicidade ao redor de 1,0% a pH máximo de 8,0.

- cerâmica: para azulejos é exigido cor clara do pó queimado, possuir menos que 1% de óxidos de ferro e mais do que 30% em MgO. Em isoladores de alta tensão elétrica são utilizados talcos contendo teores máximos de 1,5% de óxidos de ferro, 1,5% de CaO e 4,0% de Al_2O_3.

- tintas: a cor do pó deve ser branca; a percentagem de material retido na peneira USS nº 325 de 1,0%; densidade absoluta de 2,8 a 2,9; absorção de óleo de 27 a 31%; unidade máxima 1,0%; pH entre 6,5 e 7,5; a percentagem de óxidos de ferro é variável, porém o aumento destes constituintes escurece a cor do pó; a de CaO nula e a de sais solúveis de no máximo 0,3%.

- borracha: granulometria máxima de 1,0% retida na peneira nº 325 , unidade máxima de 0,5% e a seguinte composição química SiO_2, 60 a 63%, MgO, mínimo 30%, Fe_2O_3 + Al_2O_3, máxima de 2%, cobre, máximo de 0,002% e óxidos de manganês, máximo de 0,01%.

As reservas nacionais conhecidas, conforme dados do DNPM (I AMB), estão assim distribuídas:

ESTADO	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
Bahia	1.076.000	333.000	184.000
Minas Gerais	1.689.000	401.000	67.000
São Paulo	1.833.000	496.000	1.350.000
Paraná	1.896.000	1.151.000	2.012.000
TOTAL	6.494.000	2.381.000	3.613.000

Unidade: toneladas

A produção nacional, no período de 1960 a 1971, apresentou os dados abaixo:

ANO	QUANTIDADE
1960	36.271
1961	55.136
1962	59.234
1963	34.968
1964	53.320
1965	37.868
1966	47.367
1967	45.340
1968	59.253
1969	87.659
1970	79.496
1971	41.651

O nosso comércio exterior de talco durante o período de 1960 a 1971, possui o seguinte movimento:

ANO	EXPORTAÇÃO		IMPORTAÇÃO	
	QUANT. (t)	VALOR US$ (FOB)	QUANT. (t)	VALOR US$ (CIF)
1960	0,8	42	5,5	889
1961	3,0	228	1,0	160
1962	20,0	1.575	-	-
1963	11,2	3.738	-	-
1964	235,6	13.119	-	-
1965	546,0	33.874	-	-
1966	501,0	33.680	-	-
1967	225,0	15.946	30,8	7.155
1968	369,0	27.385	103,5	21.179
1969	566,0	43.897	1,2	477
1970	597,3	49.053	91,1	12.780
1971	250,7	22.640	28,5	5.680

Fonte: CACEX - CIEF

Como vimos, embora o Brasil possua grandes reservas, a produção é pequena e irregular, não se aproveitando devidamente o mercado externo, que possui falta deste material. A nossa importação, em quantidades mínimas é representada por talco de 1ª qualidade. Quanto ao consumo não existem dados estatísticos.

Nas firmas visitadas durante a pesquisa de mercado- foram obtidos os seguintes dados sobre consumo, produção e preços.

- Cerâmica São Caetano: utiliza talco do tipo cerâmico proveniente de Piraí e Castro, no Paraná. O consumo - situa-se em 700 toneladas mensais, com perspectivas de aumentar. O preço é de Cr$ 130,00 por tonelada.

- IBAR S/A.: Consome cerca de 1.000 toneladas mensais de agalmatolito, havendo falta de fornecedores em São Paulo para talco do tipo cerâmico.

- Brasmica Comércio de Mica: utiliza talco branco proveniente de Itapeva, SP. Consomè 30 toneladas mensais - ao preço de Cr$ 200,00 a tonelada.

- Mineração Matheus Leme Ltda.: Possui jazidas próprias em Minas Gerais. A produção é de 1.500 toneladas mensais. Os preços de venda são os seguintes: agalmatolito , Cr$ 0,172 a Cr$ 0,179 kg; talco comercial, Cr$ 0,192 a Cr$ 0,352 por kg; talco especial 325 mesh, Cr$ 0,40 a Cr$ 0,55 por kg e areia do talco, 10 por tonelada.

- Mineração Rio Branco: Possui área de lavra no município de Cananéia. O talco existente é classificado como de 1ª e 2ª qualidade, havendo várias firmas interessadas na compra do mesmo. Os preços estabelecidos são de Cr$ 200,00 a Cr$ 100,00, respectivamente para o talco de 1ª e 2ª,postos

em São Paulo.

- Talco Ouro Branco: É firma revendedora de talco, possuindo cerca de 1767 clientes cadastrados. Adquire o material bruto por Cr$ 0,04, Cr$ 0,12 e Cr$ 0,30 o quilograma , conforme o talco seja, respectivamente, de 3ª, 2ª e 1ª qualidade. Após ser moído e beneficiado o preço de venda situa-se entre Cr$ 0,12 e Cr$ 1,20 por kg. A produção durante o ano de 1972 foi 1.200.000 toneladas.

- Roberto Nascimento Mineração: A firma possui áreas com alvarás de pesquisa nos municípios de Jacupiranga e Cananéia. Após a pesquisa e obtenção do decreto de lavra pretende beneficiar o minério em Jacupiranga, para vendê-lo em São Paulo pelo preço de Cr$ 150,00 a Cr$ 200,00 a tonelada.

A firma realizou pesquisa de mercado tanto doméstico como externo. Concluiu que o mercado de talco no Brasil pode ser classificado de promissor, havendo faltas e irregularidades no fornecimento, como foi constatado junto às firmas consumidoras do maior centro consumidor do país que é São Paulo. No mercado internacional também há falta do produto de alta qualidade.

V. CONCLUSÃO

Sem dúvida, a área estudada, mais particularmente o Vale do Rio Ribeira, caracteriza-se por condições rigorosas de topografia, vegetação e acesso, o que a torna extremamente subdesenvolvida em alguns pontos, totalmente desconhecida em outros.

Por isso mesmo, no entanto, sempre foi colocada, do ponto de vista sócio-econômico, como sendo a mais interessante e a mais promissora do Estado, merecendo a atenção constante dos pesquisadores desde o século passado, quando Derby, em 1889, elaborou um "Relatório da Comissão Geográfica e Geológica da Província de São Paulo".

Considerando suas grandes dimensões, a atividade mineira observada na área é muito reduzida. É representada principalmente pela extração de minerais não metálicos tais como areias, ao longo de todo o litoral; granito, na região de Ubatuba; caulim, em Juquitiba e Tapiraí; mármore, em Eldorado Paulista; Calcita, em Apiaí e Ribeira; talco, em Cananéia e Jacupiranga; calcário, em vários municípios e apatita e fosfatos, nos municípios de Jacupiranga e Registro.

Entre os minerais metálicos a única atividade mineira é representada pela pesquisa de níquel em Areia Preta, município de Jacupiranga.

Dentre as firmas em atividade na área podemos destacar as seguintes:

FIRMA	MINÉRIO	LOCAL
Serrana S/A de Mineração	Fosfato e Cimento	Cajati
Mineração Cajati	Fosfato	Cajati
Socal S/A Intercâmb. Com. Ind.	Fosfato	Morro do Serrote
Camargo Corrêa Industrial S/A	Cimento	Apiaí
Conival - Cia. de Níquel do Vale do Ribeira	Níquel	Jacupiranga
Mármores Eldorado S/A	Mármore	Eldorado
Mineração Iporanga	Mármore	Esp. Santo
Roberto Nascimento Mineração	Mármore	Eldorado
Mineração Rio Branco Ltda.	Talco	Cananéia
Roberto Nascimento Mineração	Talco	Guaraú
Mineração Abel S/A	Areia	Peruíbe
Tonetti S/A Mármores e Granitos	Granito	Ubatuba
Sociedade Extrativo de Minerais da Ribeira	Calcita	Ribeira

CPRM
Mod. 002
NE 7530.0210.0343

Os maiores investimentos estão representados pela' atuação da Serrana S.A. de Mineração, na localidade de Cajati, município de Jacupiranga, que está produzindo fosfatos' e cimento, a partir de carbonatito e, a instalação de fábrica de cimento, em Apiaí, por parte da Camargo Côrrea Industrial S.A..

Qualquer esforço ou investimento do Governo na área torna-se plenamente justificável, seja pelos benefícios sociais e humanos que inevitavelmente acarretam, seja pelos benefícios econômicos que viriam a favorecer a região, o Estado ou o País.

A inspeção preliminar efetuada nesta primeira fase do Projeto, ainda que rápida e um tanto superficial, revelou a existência de algumas áreas interessantes. Quatro delas, portadoras de ouro, chumbo ou titânio, destacaram-se entre as demais, dando origem às sugestões de projetos específicos. Cumpre ressaltar que o levantamento das condições de mercado, indicou boas perspectivas para esses elementos, como também para cobre, zinco, níquel e prata entre os minerais metálicos. No grupo dos não metálicos as perspectivas de mercado são boas para fosfato, talco, mármore, granito , argilas, entre outros.

O conhecimento que se obteve, nesta primeira fase, sobre as implicações técnicas da área e, principalmente, sobre a melhor forma de abordar o seu estudo, fornecerá bases sólidas para a fase de mapeamento.

A avaliação geo-econômica apropriada dessa área , como já foi dito, seria recomendável a partir de um trabalho amplo e diversificado. Procurando-se seguir esses conceitos e ao mesmo tempo dotar o Projeto da maior objetividade possível e garantir aos resultados um aproveitamento real, por parte de órgãos ou setores os mais variados, foram planejados os trabalhos para a fase seguinte.

O mapeamento geológico da área visará atingir três objetivos principais: o detalhamento geológico das áreas menos conhecidas; a melhor delimitação entre o Grupo Açungui e o Complexo Basal; e a diferenciação litológica deste último. Concomitantemente, a geoquímica regional deverá fornecer novos dados para um melhor conhecimento do potencial mineral da área.

Procurar-se-à ampliar os objetivos do Projeto de forma a não ficarem restritos ao mapeamento geológico propriamente dito. Nesse sentido, estão sendo desenvolvidos estudos visando a possibilidade de elaboração em paralelo de mapas geomorfológicos na mesma escala dos trabalhos de mapeamento geológico. Tal documento , por tratar primordialmente da caracterização morfológica das formações superficiais, precede e guia qualquer estudo de natureza geotécnica.

A execução em paralelo, e independente, dos projetos específicos sugeridos, poderia fornecer, além dos benefícios diretos, um maior número de elementos para o conheci

mento de toda a região.

A realização de um levantamento geofísico regional-(aerotransportado) para melhor conhecimento do comportamento estrutural da área, como também para a possível detecção de chaminés vulcânicas não visualizáveis em fotografias aéreas, é de suma importância pelos méritos indiscutíveis que esse método apresenta, quando se visa um conhecimento básico regional de uma região.

VI. BIBLIOGRAFIA

BARBOSA, Alfeu F. - Estruturas e Gênese da Jazida de Chumbo de Furnas, Estado de São Paulo. Tese (livr. doc. jazidas minerais e legislação de minas) - Esc. Pol. Univ. S. Paulo. |s. ed|. 1955. 52 p. |2.2.1|.

BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral - I ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO. Rio de Janeiro, 1972. 225 p. |il|.

CASSEDANE, Jaques - Cataloque descreptif des gêtes de plomb et de zinc du Brésil . Tese (.. doc. sc. natur.) - Université de Clermont |s. ed.| 1972. 592 p. |parte referente a São Paulo e Paraná|. |2.2.9|.

CHAVES, Arthur P. - Usos industriais de areias e cascalhos. - Minérios e Metais, Centro - Moraes Rego, USP, S. Paulo, nº 2; 42-48,- 1972 |1.2.159|.

DANA, James D. - Manual de Mineralogia. Trad. de Rui Ribeiro Franco. Rio de Janeiro, AO LIVRO TÉCNICO S.A., 1969, v. 1 e 2; 642 p.- |il|.

DERBY, Orville A. - Relatório da Comissão Geográfica Geologica da Província de São Paulo. - In: Relatório apresentado à Assembléia Le

gislativa Provincial de São Paulo, pelo Presidente da Pro - vínc ia, Dr. Pedro Vicente de Azevedo no dia 11 de janeiro - de 1889. São Paulo , p. 3-4, 1889. |1.1.1.|.

FELIX, Juvenil T. - A Mineração em Morro Velho. - Geol. Metal., São Paulo, nº 32: 373-410,- 1971.

FERRAZ Fº, Eugênio N. - Noções Gerais sobre Mica - Natural Muscovita e Flogopita. Geol. Metal., São Paulo, nº 32: 129-151, 1971.- |1.2.144|.

GEOFFROY, P.R. et alii - Nota sobre e geologia de' Apiaí, São Paulo. Miner. Metal. , Rio de Janeiro, 6 (33): 109-110, jul., 1942. - |1.1.11|.

GONÇALVES, J. A. T. D. - Fertilizantes no Brasil . In: Semana de Mineração de Goiás, 1972, - 14 p., inédito.

GONZALEZ, Luiz A. et alii - Projeto Calcário para- Cimento. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min. , - Cia. Pesq. Rec. Min. Rel. Inéd. |s. ident.| , São Paulo, 200 p., 1972. |il., Mapas Geológicos|. |2.2.10|.

GUARANYS, Milciades Y. - Ouro. Brasil. Dep. Nac. - Prod. Min., Rel. Inédito, nº 272, Rio de

Janeiro, 1969.

GUIMARÃES, José E. P. - Ilmenita. Geol. Metal. , B., São Paulo, nº 4: 107-123, out., 1946 |il.| |1.2.49|.

JAN WRONSKI, Leonardo - Apatita - Fosfato - Assessoria para Assuntos Especiais. Sudelpa. - 1972. 10 p. (inédito).

KNECHT. Theodoro - Ouro no Estado de São Paulo. - Inst. Geogr. Geol. , B. , S. Paulo, nº26, 97 p., 1934. |il. mapa geol.| |1.2.28|.

KNECHT, Theodoro - Notas preliminares sobre os recursos minerais do município de Xiririca. O I.G.G., R., S. Paulo, 1. (2): 113- - 123, out/dez., 1943 |il.| |1.2.40|.

LEONARDOS, Othon H. - Chumbo e Prata no Estado de S. Paulo. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min.,- Serv. Fom. Prod. Min., B., Rio de Janeiro nº 6, 1934, 47 p. |1.2.11|.

MELCHER, Geraldo C. - Contribuição ao Conhecimento do Distrito Mineral do Ribeira de Iguape, Estado de S. Paulo e Paraná. Tese (livr. doc. geol.) - Esc. Politéc. Univ. S. Paulo, S. Paulo, |s. ed.| 1968, 122 p. -

|11.|. |2.1.3|.

PENIDO, Guido J. - Perspectivas de Mineração de Metais Preciosos e a sua Metalurgia. Geol. Metal., São Paulo, nº 30: 100-139, 1969.

RAMOS. David C. - Situação da produção de Chumbo - no Brasil. Geol. Metal., São Paulo, nº.. 32: 359-372, 1972. |1.2.152|.

SOUZA, O Stênio et alii - Ilmenita no Brasil: Reservas existentes e o seu aproveitamento. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE MINERALURGIA. I. São Paulo, S.P. , 1970. Assoc. Latino-Americ. Mineralur., Publ. - esp., 18 p. |1.2.138|.

SOUZA SANTOS, Percio et alii - Desenvolvimento de Argilas Brasileiras para diversos usos - tecnológicos. Cerâmica. São Paulo, 11 (46): 50-71, 1966.

SOUZA SANTOS, Percio et alii - Estudos sobre a composição mineralógica de caulins primários e secundários do Brasil. Cerâmica., São Paulo, 15 (57/58): 21-134, 1969.

SZUNDY, Alexandre - Grafite. In: SEMANA DE ESTUDOS. VIII. - Ouro Preto, MG, 1967 Soc. Inter. Cult. Est. Geol., nº 8 e 9; p. 23-33,1971.

VII. DOCUMENTAÇÃO ANEXA

- Documentação Fotográfica
- Relação Bibliográfica referente à Atividade O.
- Mapa com Denominação das Quadrículas
- Mapa da Área Prioritária para o Mapeamento Geológico
- Mapa de Locação das Ocorrências Cadastradas referentes à Atividade P.

CPRM

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

CPRM

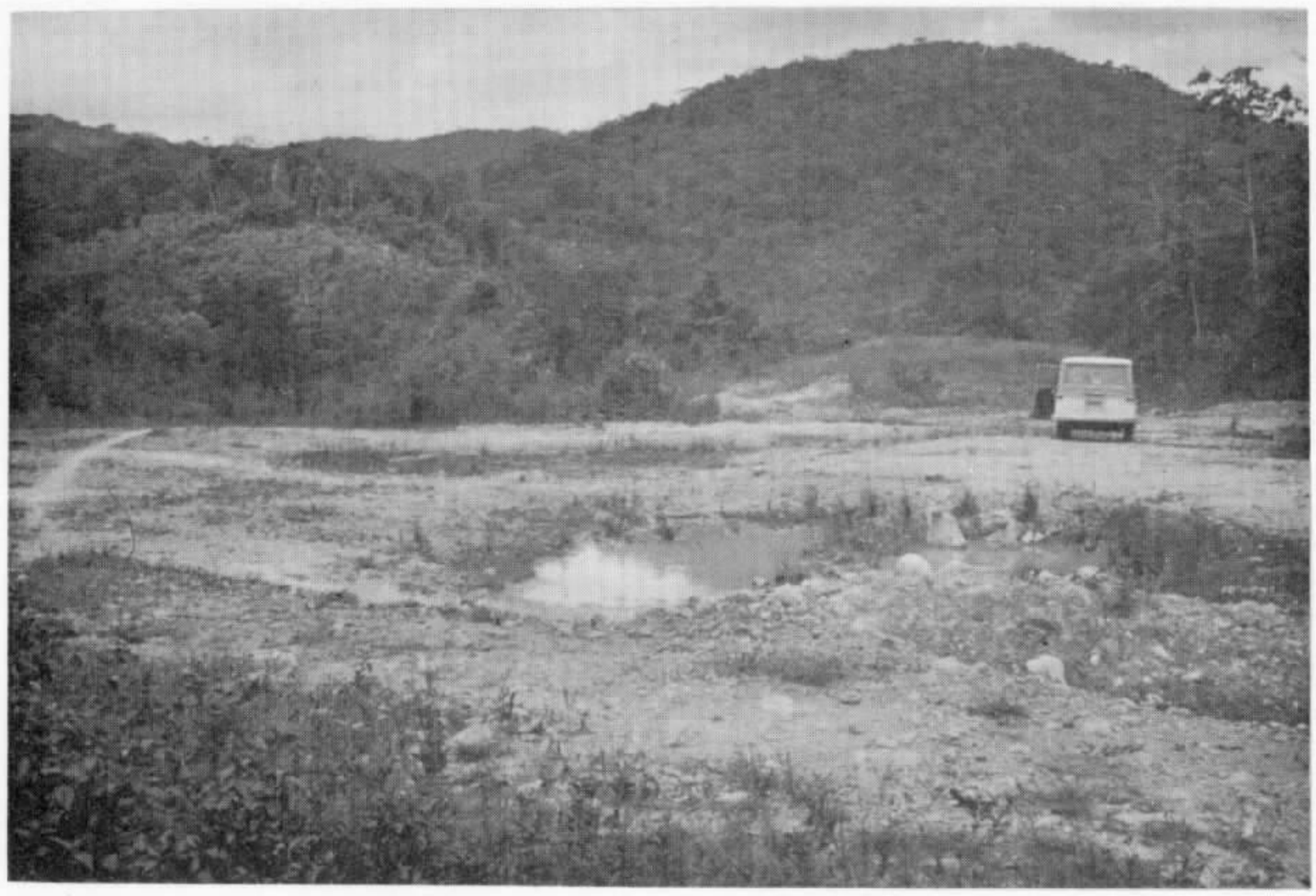


FOTO 1 - Afloramento artificial do depósito de cascalho para fins de emprego na melhoria - da estrada ao longo do Rio Pedro Cubas (município de Eldorado).

FOTO 2 - Detalhe do cascalho acumulado na margem do Rio Iporanga.

CPRM

FOTO 3 - Abertura de poço junto a margem do rio, para verificar a espessura do depósito e realizar coleta do resíduo pesado na bateia.

FOTO 4 - Afloramento de cascalho à margem da Estrada Eldorado - Iporanga, aproveitado para a melhoria da mesma. Situa-se 20 metros em nível, acima do Rio Ribeira, 25 km de Iporanga.

CPRM

FOTO 5 - Trabalho de concentração das amostras.

FOTO 6 - Depósito de cascalho seccionado pela Estrada Eldorado - Iporanga. Em segundo plano vê-se o Rio Ribeira com 20 metros de desnível. 13 km de Iporanga.

FOTO 7 - Amostragem do resíduo pesado - pelo Geólogo, para análise.

FOTO 8 - Mina de Furnas - Município de Iporanga. Boca da Galeria Santa Bárbara I, por onde eram extraídos minérios de chumbo.

FOTO 9 - Mina de Furnas - Iporanga. Morro do Céu Aberto. Antigos bolsões de minério oxidado explorados em superfície.

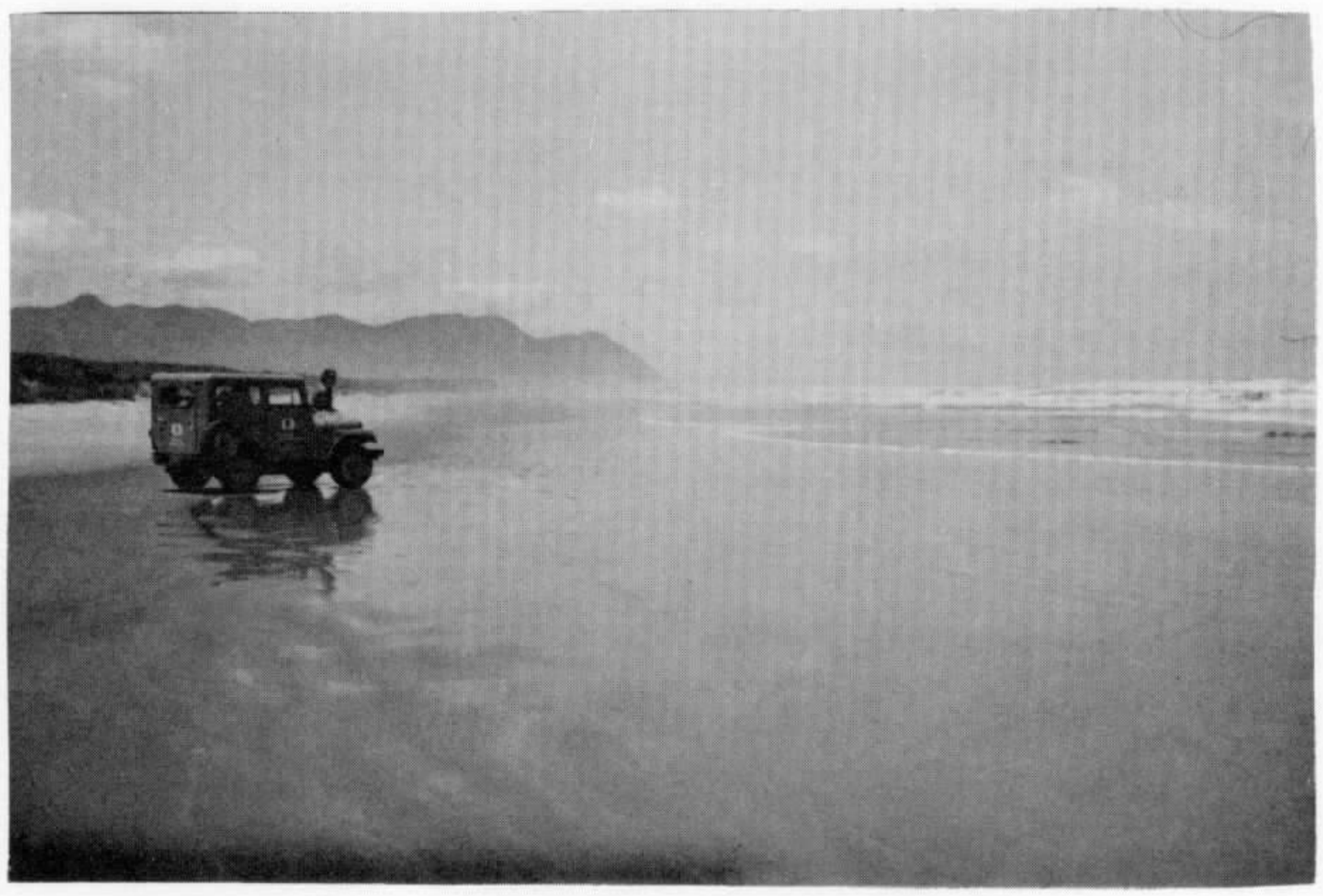


FOTO 10 - Vista parcial da Praia da Juréia.

CPRM

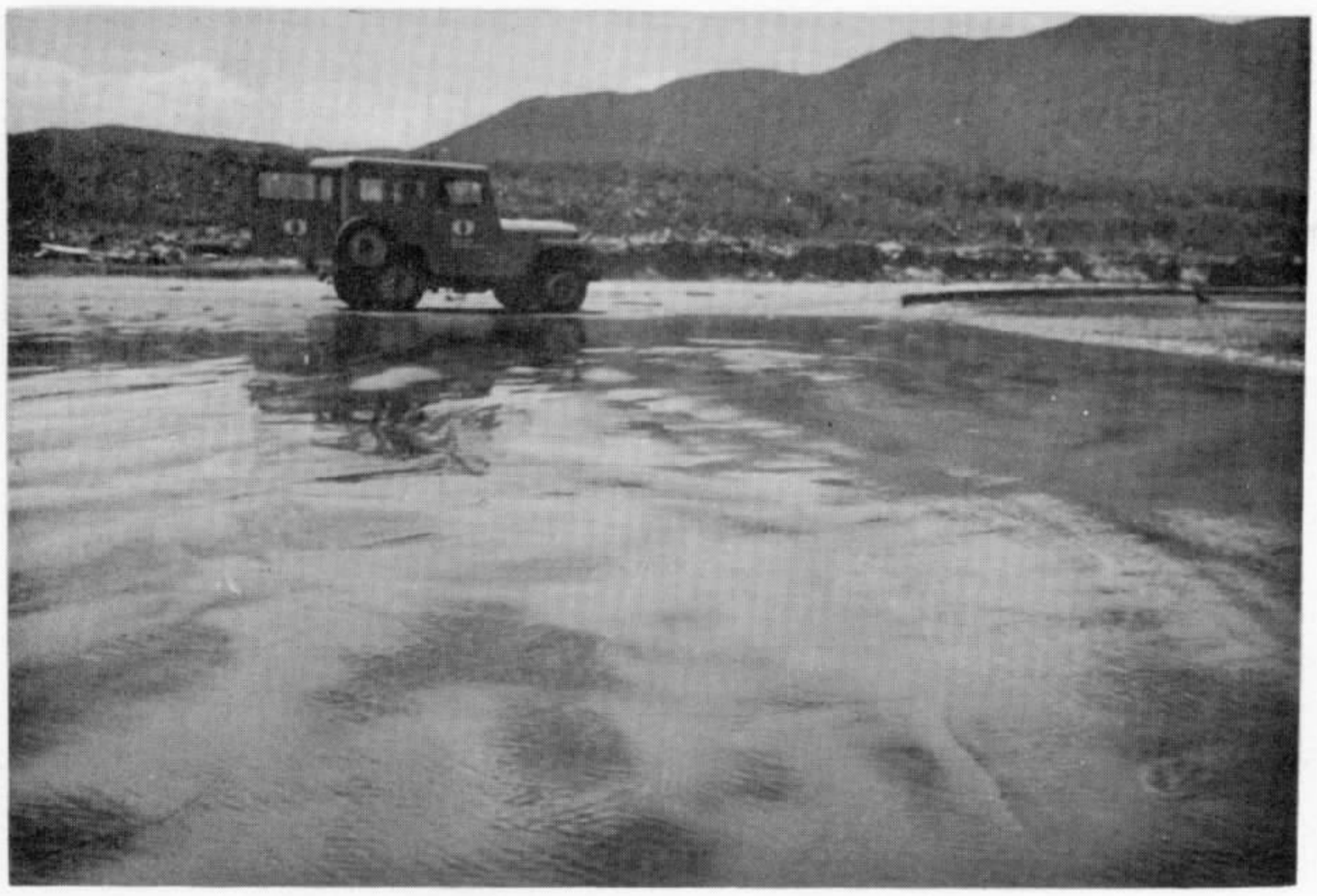


FOTO 11 - Concentração de Ilmenita - Rio Ipiranga - Praia da Juréia - Iguape.

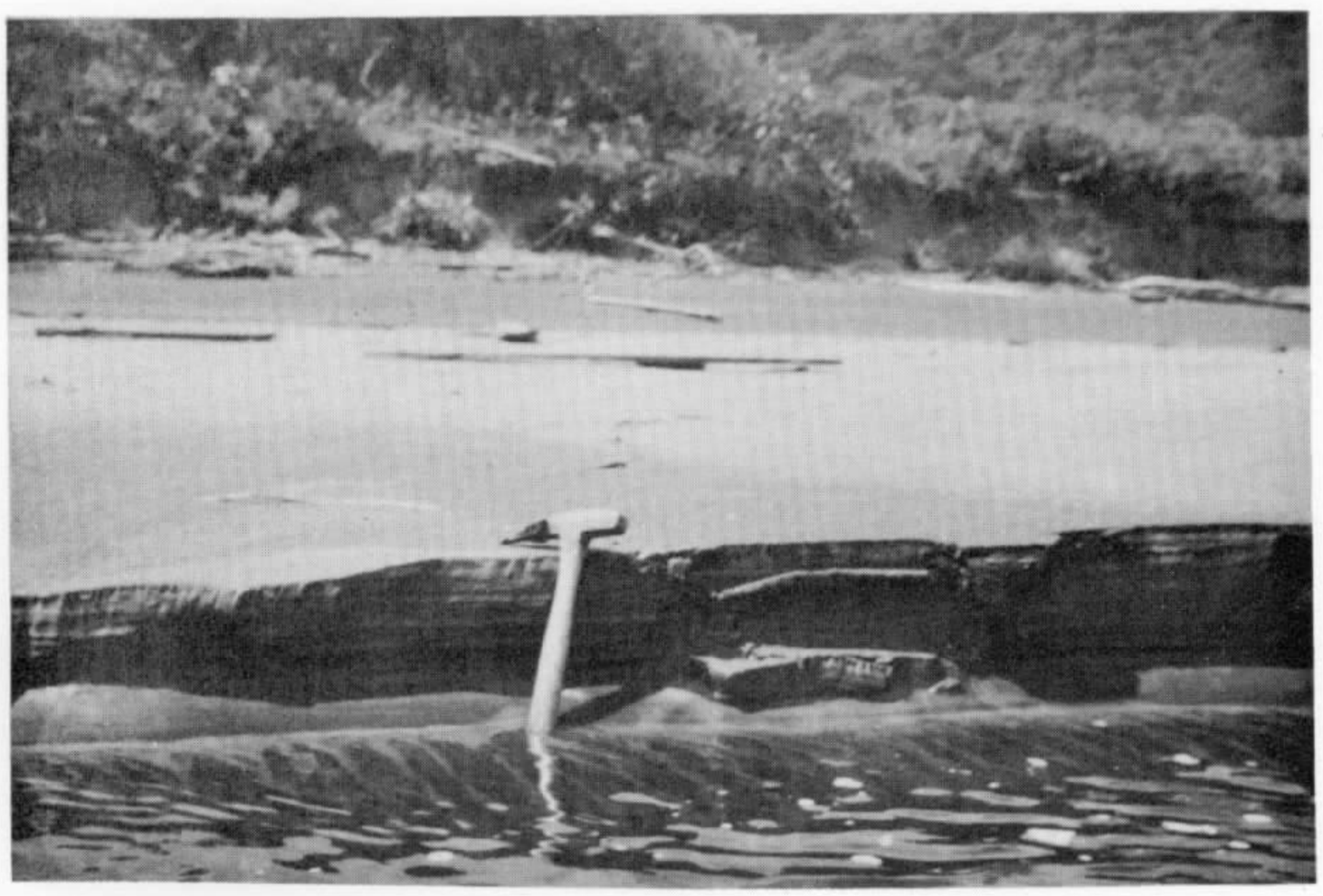


FOTO 12 - Leitos estratificados com Ilmenita- Rio Ipiranga - Praia da Juréia - Iguape.

CPRM

FOTO 13 - Prospecção à trado manual. Praia da Juréa - Iguape.

FOTO 14 - Prospecção de Ilmenita a trado na Praia de Fora - Ilha do Cardoso.

FOTO 15 - Praia da Cocanha. Ribeirão Cocanha. Estratificação paralela dos depósitos de minerais pesados. Observam-se três níveis de terraços.

FOTO 16 - Praia da Cocanha. Borda Norte. Enseada junto ao Ribeirão do Curticeiro com a concentração de minerais pesados evidenciados pela coloração escura.

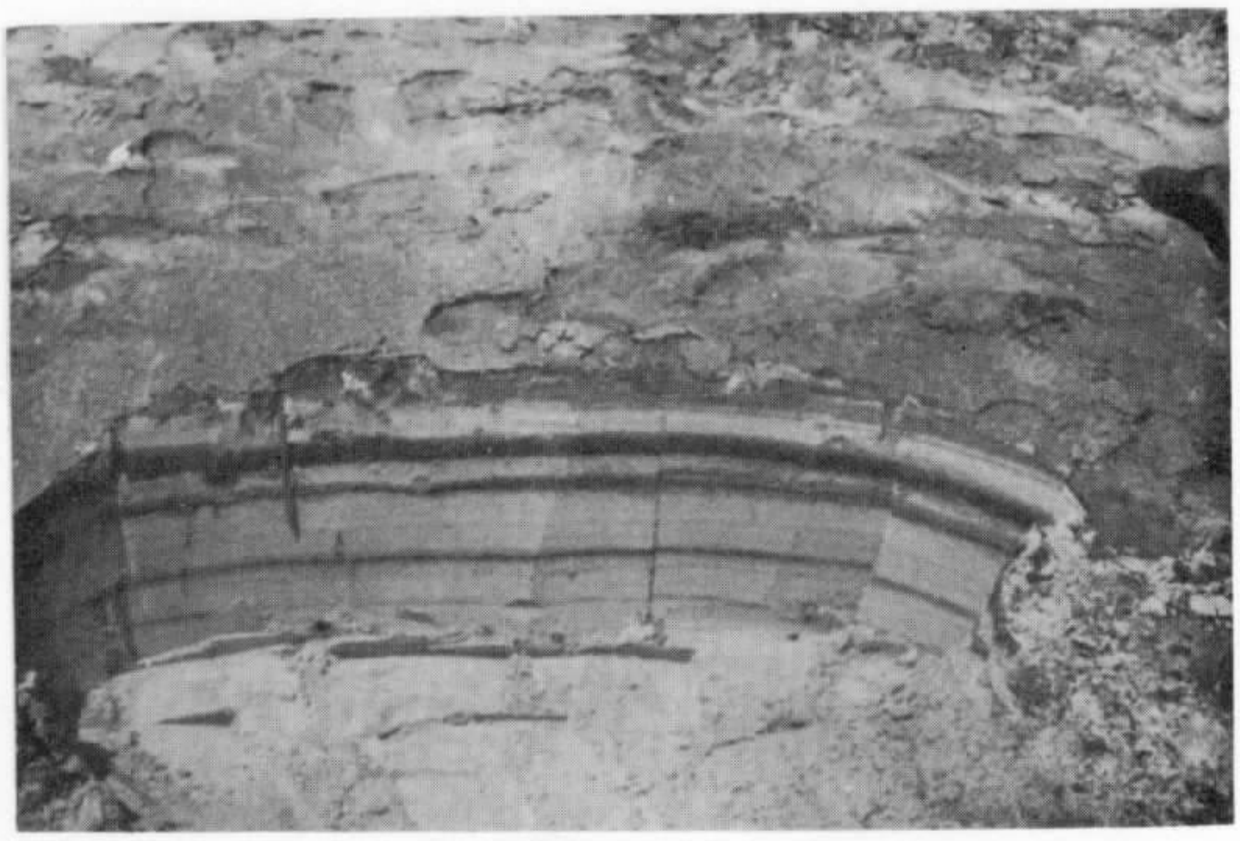


FOTO 17 - Praia da Tabatinga. Foto em detalhe da estratificação paralela mostrada pelos minérios pesados, sendo que o plano da superfície intercepta o da estratificação, ocasionando o aparecimento de "manchas pretas".

FOTO 18 - Praia do Cabaraú. Concentração de minerais pesados (magnetita) pela desagregação de Rochas Alcalinas.

NE 7530.0210.0343

FOTO 19 - Ocorrência de calcita do Vale do Rio Gorutuva de Cima. Observar a pujança do principal veio de calcita.

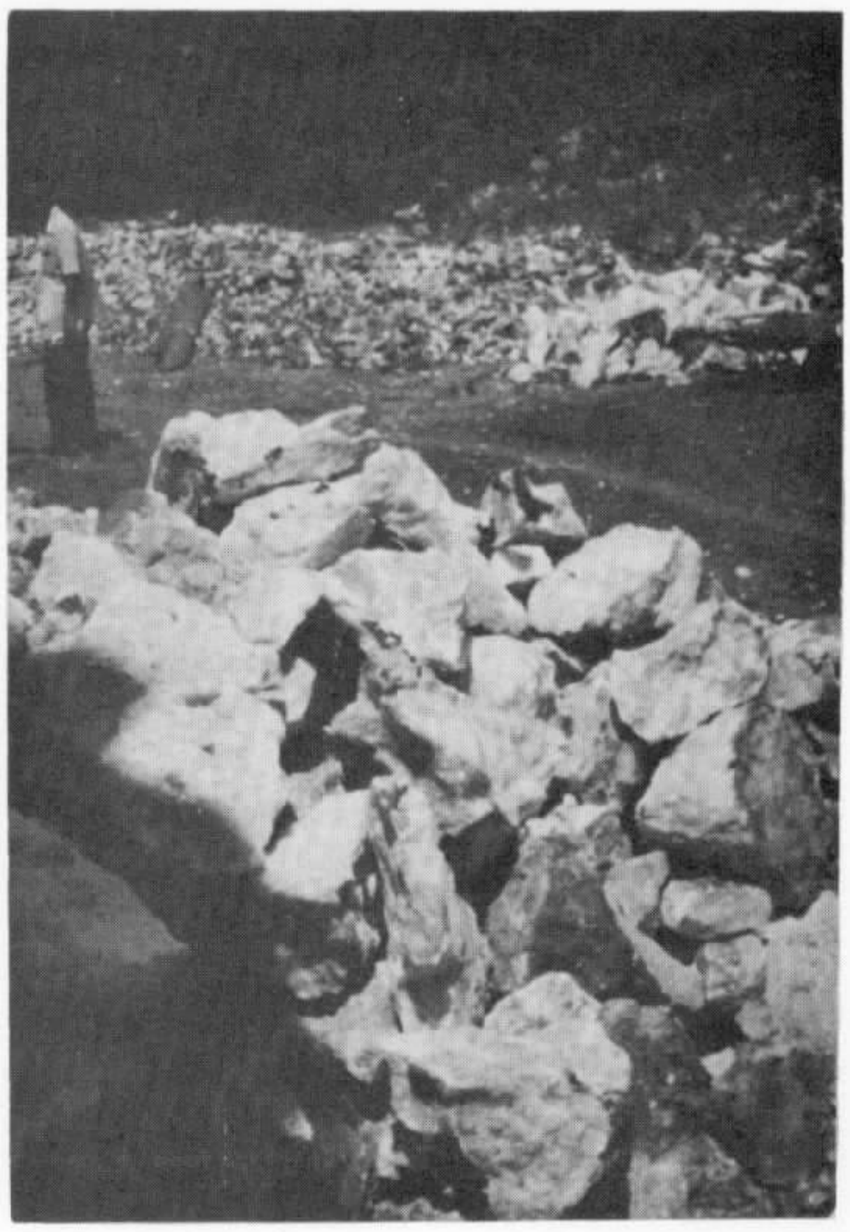


FOTO 20 - Ocorrência de calcita do Rio Catas Altas. Calcita selecionada aguardando transporte para Ribeira.

CPRM

CPRM

FOTO 21 - Leito de Grafita em trincheira aberta perpendicurlarmente à direção das camadas. Município de Sete Barras.

FOTO 22 - Ocorrência de onix da Mármore Eldorado S/A. Observar o aspecto - da atual jazida e o iminente perigo de desabamento.

FOTO 23 - Ocorrência de quartzito da margem direita do Rio Batatal; estrada Eldorado. Caverna do Diabo. Observar o intenso fraturamento do material.

FOTO 24 - Minério de Talco desmontado e classificado de acordo com seu grau de pureza. Mineração Rio Branco. Cananéia.

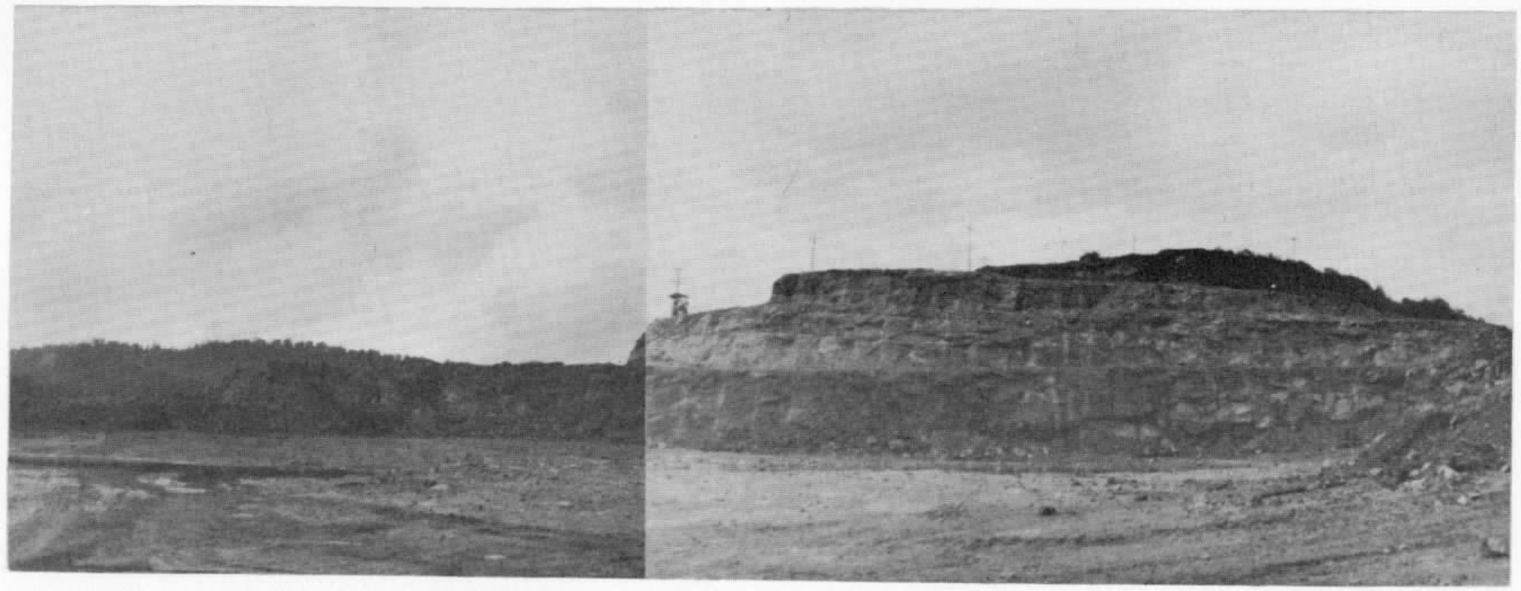


FOTO 25 - Morro da Mina - Jacupiranga. Frente de lavra do carbonatito extraído pela Serrana S/A de Mineração. O carbonatito é composto por 80% de carbonatos (Ca e Mg), 12% de apatita, 5% de magnetita e 3% de silicatos.

CPRM

CPRM

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CPRM

RELAÇÃO BILIOGRÁFICA REFERENTE À ATIVIDADE O

ABREU, Alvaro de P. et alii - Beneficiamento de minérios de Ouro. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min., Labor. Prod. Min., B., Rio de Janeiro, nº 8, 1943, 94 p. |il.| |1.2.39|

ABREU, Silvio F. - O problema dos fosfatos no Brasil. Geol. Metal., B., São Paulo, (9): 196-234, 1952. |1.2.67|

AB'SABER, Aziz N. & BESNARD W. - Sambaquis da região lagunar de Cananéia. B. Inst. Oceanogr., São Paulo, 4 (1/2): 215-230, 1953. |1.1.31|

AB'SABER, Aziz N. - Contribuição à geomorfologia do litoral paulista. R. Bras. Geogr., Rio de Janeiro, 17 (1): 3-48, jan./mar. 1955 |il.| |1.1.39|

AB'SABER, Aziz N. - Conhecimentos sôbre as flutuações climáticas do Quaternário do Brasil. Soc. Bras. Geol.,B., São Paulo, 6 (1): 41-48, mai., 1957. | * |

ADDAS, Winston & BATOLLA Jr., Fernando - Projeto Grande São Paulo. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min. - Cia. Pesq. Rec. Min., Rel. Inéd., |s. ed.| São Paulo, 49 p. jan., 1971. |2.1.2|

ALGARTE, José P. - A influência dos arqueamentos cratônicos no condicionamento das intrusões alcalinas nos Estados de São Paulo e Paraná. Cia. Pesq. Rec. Min., Rel.-Inéd. |s. ed.| São Paulo, 5 p. set., 1971. |2.2.7|

ALMEIDA, Fernando F. M. de - Considerações sôbre a geomorfogênese da Serra de Cubatão. B. Paul. Geogr., São Paulo, nº 15: 3-17, out., 1953 |il.| |1.1.32|

ALMEIDA, Fernando F. M. de - As camadas de São Paulo e a Tectônica da Serra da Cantareira. Soc. Bras. Geol., B., 4 (2): 23-40, set., 1955. | * |

ALMEIDA, Fernando F. M. de - Fundamentos geológicos do relêvo paulista. Inst. Geogr. Geol., B., São Paulo, nº 41: 169-273, 1964 |il.| |1.1.51|

ALMEIDA, Fernando F. M. de - Origem e evolução da plataforma brasileira. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min., Div. Geol. Mineral., B., Rio de Janeiro, nº 241, 36 p., 1967 |il.| |1.1.60|

ALMEIDA, Fernando F. M. de - Geochronological division of the pre-Cambriam of South América. Soc. Bras. Geol., R. Bras. Geoci., 1 (1): 13-21, dez., 1971. |1.1.67|

AMARAL, Abelardo P. - O guano phosphatado da ilha dos Alcatrazes. B. Agric., São Paulo, 28 (9): 502-505, set./out., 1927. |1.2.3|

AMARAL, Gilberto - "Idade do distrito alcalino de Jacupiranga", In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 20. Vitória.,ES., 1966. Soc. Bras. Geol., Núcleo Rio de Janeiro, nº 1, p. 81-82 |resumo| |1.2.100|

CPRM

AMARAL, Sérgio E. do - Sôbre alguns cristais de cerusita de Lageado e Mojolinho, Iporanga, SP., Miner. Metal., Rio de Janeiro, 13 (73): p. 59, mai./jun., 1948 |il.| |1.2.55|

AMARAL, Sérgio E. do - Nova técnica de separação de minerais-pesados. Soc. Bras. Geol., B., São Paulo, 14 (1/2): 83-85, set. 1965 |1.2.96|

ANDRADA, Martins F. R. de - Diário de uma viagem mineralógica pela Província de São Paulo no ano de 1805. B. paul. Geogr., São Paulo, nº 18: 34-44, out., 1954. |1.1.36|

ANDRADE E SILVA, José B. de & ANDRADA, Martins F. R. de - Viagem Mineralógica na Província de São Paulo; 1ª parte. B. paul. Geogr., São Paulo, nº 16: 66-74, mar., 1954. |1.1.35|

ANDRADE E SILVA, José B. de & ANDRADA, Martins F. R. de - Viagem Mineralógica na Província de São Paulo: conclusão. B. paul. Geogr., São Paulo, nº 17: 52-62, jul., 1954.- |1.1.37|

ARAÚJO, Jaime B. - Beneficiamento da Apatita em Ipanema, Estado de São Paulo. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 3 (17): 299-305, jan./fev., 1939. |1.2.26|

ARAÚJO, Jaime B. - Beneficiamento da Apatita em Ipanema. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min., Rel. Inéd. |s. ed.| Rio de Janeiro, 15 p., |s. d.| | * |

ARGENTIERE, Rômulo - Nota prévia sôbre novas ocorrências de minerais fosfáticos em Cajati, São Paulo. Eng. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 35 (206): 55-58, fev., 1962. |1.2.89|

ARGENTIERE, Rômulo - Prospecção geoquímica das ocorrências de minerais de chumbo em São Bartolomeu. Ba. Esc. Minas., R., Ouro Preto, XXV (3): 107-116, nov., 1966. |1.2.101|

ARNOUR-BRAWN, A. & NICHOL, Ian. - Regional Geochemical reconnaissance and the location of metallogenetic provinces. Economic Geol. R., v. 65, p. 312-330. 1970. | * |

ARRUDA, Moacyr R. de - A Schorlomita de Jacupiranga. O I.G.G., R., São Paulo, v. 16: 40-43, 1963. |1.2.91|

BARATA, Fernando E. - Movimento das encostas na Guanabara. In: SEMANA DE ESTUDOS, IX, Ouro Preto, MG., 1968. Soc. Interc. Cult. Est. Geol. (8 e 9): 5-18, 1971. | * |

BARBOSA, Alan F. & GUIMARÃES, José E.P. - "Contribuição ao conhecimento metalogenético da Região do Ribeira, Estado de São Paulo." In: CONGRESSO PAN. ENG. MINAS GEOL. 2. Petrópolis, 1946, An., v. 2: 35-100 |il.| |1.2.46|

BARBOSA, Alceu F. - Estrutura e gênese da jazida de chumbo de Furnas, Estado de São Paulo. Tese (livr. doc. jaz. min. legisl. minas) - Esc. Pol. Univ. S. Paulo, São Paulo, |s. ed.| 1955, 52 p. |2.2.1|

CPRM

BARBOSA, Alceu F. - Eruptivas ácidas. Inst. Geogr. Geol., B., São Paulo, nº 41: 44-48, 1964. |1.1.52|

BARBOSA, Octávio - Geologia e petrologia da região de Apiaí,- Estado de São Paulo. Tese (Cat. Geol.) Esc. Politéc. - Univ. S. Paulo. São Paulo |s. ed.| 1942. |2.1.1|

BARBOSA, Octávio - Geomorfologia da Região de Apiaí. Assoc. - Geogr. Bras., B., São Paulo, nº 3: 19-24, nov., 1943 |Perfil Apiaí-Ribeira.| |1.1.13|

BARBOSA, Octávio - A chamada Série Ribeira. Miner. Metal.,Rio de Janeiro, 13 (75): 187-188, set./out., 1948 |il.|. |1.1.19|

BARBOSA, Octávio - Alkaline pipes with carbonatite: genetic - and structural considerations. Acad. Bras. Ci., An., Rio de Janeiro, 29 (3): 269-272, 1957. |1.2.83|

BARBOSA, Octávio - "Argumentos em favor da origem metamórfica dos migmatitos, granitos, sienitos, dioritos, pegmatitos e aplitos". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA . 20. Vitória. ES., 1966. Soc. Bras. Geol., Publ. nº 1, p. 111-114 |resumo| |1.2.102|

BARTORELLI, Andrea & ISOTTA, Carlos A. L. - Estudo do material lítico do sambaqui do Buracão. Ci. e Cult., São Paulo, 17 (2): 139, jun., 1965. |1.2.97|

BASTANI, Tanus J. - Minas e minérios do Brasil. São Paulo. F. Bastos, 1957. 83-528 p. |1.1.42|

BASTIAN, Leopoldo - Ocorrências de minerais de chumbo em Lagea do. O I.G.G. R., São Paulo, 4 (4): 406-426, out./dez., 1946 |il.| |1.2.47|

BAUER, Henrique E. - As minas de Iporanga. O I.G.G., R.,São Paulo, 7 (4): 367-371, out./dez., 1949 |il.| |1.2.60|

BAUER, Henrique E. - As minas de ferro de Jacupiranga. O I.G.G., R., São Paulo, 8 (3/4): 246-248, jan./dez., 1951. - |1.2.64|

BIGARELLA, João J. & MOUSINHO, Maria R. - Contribuição ao estudo da formação Pariquera-Açu, Estado de São Paulo. B. paran. Geogr. Curitiba, 16/17 (2): 17-41, 1965 |il.| |1.1.58|

BIOCCA, Ettore et alii - Contribuições ao estudo de alguns - sambaquis da Ilha de Santo Amaro, Estado de São Paulo. R. Mun. paul. São Paulo, v. 1: 153-171, 1947 |il.| - |1.2.51|

BITTENCOURT, Jorge S. et alii - "Geologia da Fôlha de Capão - Bonito, SP." In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP., 1971. Soc. Bras. Geol., B. Espec., São Paulo, nº 1, p. 178-179.|1.1.68|

BJORNBERG, Alfredo J. S. & ELLERT, Reinholt - Observações geológicas e petrográficas sôbre a Ilha dos Búzios. Acad. Bras. Cien. An., Rio de Janeiro, 27 (2): 169-182, jun., 1955 |il.| |1.2.75|

BOLT Jr., Joseph R. - Processamento das lateritas niquelíferas. Miner. Metal. R., São Paulo, nº 1, p. 32-45. - |1.2.158|

BORN, Helmut - O complexo alcalino de Juquiá. Tese (livr.doc. geol.) Inst. Geoci. Astron. Univ. S. Paulo, São Paulo |s. ed.|. 1971, 176 p. |il.| |2.2.8|

BRANNER, John C. - Resumo da geologia do Brasil para acompanhar o mapa geológico do Brasil. Geol. Soc. Amer., New York, 30 (2): 152 p., jun., 1949 |mapa geol.| |1.1.20|

BRASCONSULT - Plano do Ribeira. | * |

BRASIL. - Dep. Nac. Prod. Min. - Contribuição ao desenvolvimento geo-econômico de São Paulo e Paraná. |documento-básico| Rio de Janeiro, mar., 1969. 141 p. |il.| - |1.1.65|

CAMARGO, William G. R. - Nota sôbre a baritina de Serrote, Estado de São Paulo. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. S. Paulo, B., São Paulo, 30 (Mineral. 5): 25-27, jul., 1942|il.| |1.2.35|

CAMARGO, William G. R. - Morfologia da wulfenita de Itapirapuã, São Paulo. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. S. Paulo. B., São Paulo, 49 (Mineral. 7): 75-78, 1945 |il.| |1.2.43|

CAMPOS, José M. - Aproveitamento de jazidas minerais para fertilizantes em São Paulo. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 13 (73): 29-32, jun., 1948 |il., mapa das jazidas de minerais fertilizantes, São Paulo| |1.2.56|

CARVALHO, Paulino F. de & PINTO, Estevam A. - Reconhecimento geológico na série Assunguy. Brasil. Serv. Geol. Mineral. B., Rio de Janeiro, nº 71, 29 p., 1937. |Perfil geol. estr. Curitiba - Capela da Ribeira - Apiaí.| - |1.1.9|

CASSEDANE, Jacques P. - "Mineralizações de chumbo e zinco do Brasil". In: SEMANA DE DEBATES GEOLÓGICOS., Pôrto Alegre, RS., 1966. Pôrto Alegre, (2): 129-195, 1967. |il.| |1.2.103|

CASSEDANNE, Jacques P. - Repartition linéamentaire des gêtes de plomb e zinc du Brésil. Acad. Bras. Ci., An., Rio de Janeiro, 40 (suplemento): 55-61, 1968 |Simpósio Manto Superior| |1.2.115|

CASSEDANNE, Jacques - Catalogue descriptif des gêtes de plomb et de zinc du Brésil. Tese (doc. sc. natur.) - Université de Clermont - Ferrand. Clermont |s. ed.| 1972. 595 p. |parte referente a São Paulo e Paraná| |2.2.9|

CASSEDANNE, Jeannine O. - Estudo dos elementos traços e acessórios das galenas do Vale do Ribeira, SP., In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP. 1971. Soc. Bras. Geol., B., Espec., nº 1, São Paulo.- p. 180. |1.2.140|

CHAVES, Arthur P. - Usos industriais de areias e cascalhos. - Miner. Metal., São Paulo, nº 2, p. 42-48 |s.d.| - |1.2.159|

CHUMBO. - Miner Metal., Rio de Janeiro, 6 (33): 143-144, jul., 1942. |1.2.36|

CORDANI, Umberto G. & BITTENCOURT, Igor. - "Determinações de idade potássio - argônio em rochas do Grupo Açungui" . In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 21. Curitiba, PR., 1967. An., São Paulo, Soc. Bras. Geol., p. 218-233 - |s. ed.| |mapa geol.| |1.1.61|

CORDANI, Umberto G. et alii - "Geologia da Fôlha de Guapiara, SP;" In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP. 1971, Soc. Bras. Geol., B. Espec., São Paulo , nº 1, p. 176 |resumo| |1.1.71|

CORDANI, Umberto G. - "Síntese da geocronologia Pré-cambriana da região costeira atlântica meridional da América do Sul." In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São - Paulo, SP. 1971. Soc. Bras. Geol., B. Espec., São Paulo, nº 1, p. 179-180. |1.1.70|

CORDANI, Umberto G. & KAWASHITA, Koji - Estudo geocronológico, pelo método Rb - Sr., das Rochas graníticas intrusivas do Grupo Açungui. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, SP., 1971. Soc. Bras. Geol., B. Espec., São Paulo, nº 1, p. 182-183. |1.2.141|

CORDANI, Umberto G. et alii - "Geologia da Fôlha de Eldorado, SP.", In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP., 1971., Soc. Bras. Geol., B. Espec., São Paulo, nº 1. p. 183 |1.1.69|

CORNICH, Earl C. - Amostragem de depósitos minerais. Mineral-Industrias, Bul., Colorado Scholl of Mines, Resarch Fundation, nº 2, v. 9, mar., 1966, |tradução| |1.2.103|

COSTA, Aécio R. G. da - Perspectivas da mineração brasileira. Geol. Metal., B., São Paulo, (32): 7-45, 1971. |1.1.72|

COSTA, Manoel T. - Ocorrências de rochas fosfáticas no Brasil. In: IV SEMANA DE ESTUDOS MINERAIS - ROCHAS FOSFATADAS. Ouro Preto, MG., 1963. Soc. Interc. Cult. Est. Geol. , B., nº 3. p. 21-29. | * |

COUTINHO, José M. V. - Calcita de Lageado, São Paulo. Miner.-Metal., Rio de Janeiro, 13 (73): 55-57, mai./jun.,1948 |il.| |1.2.57|

COUTINHO, José M. V. - Geologia e petrografia da região de Piraí do Sul, Paraná. Soc. Bras. Geol., B., 4 (1): 49-65; mai., 1955. | * |

COUTINHO, José M. V. - "Cone - sheets" traquíticos em São Sebastião" In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 20. Vitória, GB., 1966. Soc. Bras. Geol., Núcleo Rio de Janeiro, Publ. nº 1, p. 102-103 |resumo| |1.2.105|

COUTINHO, José M. V. & OLIVEIRA, Altamir B. - "Diferenciações monzoníticas de magma basáltico no município de São Sebastião". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 20. Vitória, GB, 1966. Soc. Bras. Geol., Núcleo Rio de Janeiro, Publ. nº 1, p. 103-104 |resumo| |1.2.104|

COUTINHO, José M. V. - "O falhamento de Cubatão". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP., 1971. - Soc. Bras. Geol., B. Espec., São Paulo, nº 1, p.130-131 |resumo| |1.1.73|

COUTINHO, José M. V. - "Estado atual do conhecimento do Pré-Cambriano Superior Sul Brasileiro". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP., 1971. Soc.Bras. Geol., B. Espec., São Paulo, nº 1 p. 185-186. |1.1.75|

COUTINHO, José M. V. - "Excursão nº 5 - Pré-Cambriano Paulista: Parte 1, Pré-Cambriano ao Sul da cidade de São Paulo". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP., 1971, Soc. Bras. Geol., B. Espec., São Paulo, nº 2, 53-62 |il., mapa geol.| |1.1.74|

CUNHA, João F. - Vale da Ribeira e suas riquezas. R. Ind.Bras., Rio de Janeiro, 2 p. | * |

CRUZ, Olga - Estudo geomorfológico da área de Cananéia, SP. - Univ. S. Paulo Inst. Geogr., São Paulo, (Aerofotogr.1): 8 p., 1966. |1.2.106|

DAMASCENO, Eduardo C. - Estudo preliminar dos diques de rochas básicas e ultrabásicas da região de Ubatuba, Estado de São Paulo. Acad. Bras. Ci., An., Rio de Janeiro, 38 (2): 293-304, 1966 |il., mapa|. |1.2.107|

DAMASCENO, Eduardo C. - "Nota sôbre a composição isotópica de chumbo em galenas de jazidas do Vale do Rio Ribeira". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 20. Vitória, ES., 1966. Soc. Bras. Geol., Núcleo Rio de Janeiro, Publ.nº 1, p. 39-40. |resumo| |1.2.108|

DAMASCENO, Eduardo C. - Prospecção geoquímica na mina do Paqueiro, Estado do Paraná. Soc. Bras. Geol., B., São Paulo, 18 (1): 79-87, dez., 1969: |il.| |1.2.120|

DAMASCENO, Eduardo C. - "Determinações de idades Pb/Pb de galenas do Vale do Ribeira". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 23. Salvador, Ba., 1969. Soc. Bras. Geol. , B. Espec. nº 1, p. 82 |resumo| |1.2.121|

DAMASCENO, Eduardo C. - Geologia da Mina de Paqueiro. Acad. - Bras. Ci., An., Rio de Janeiro, 42 (3): 535-553, 1970 |il., 2 mapas geol.| |1.2.128|

DAMASCENO, Eduardo C. - "Níquel e cobalto associados a rochas ultrabásicas no Brasil". In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE MINERALOGIA. I. S. Paulo, SP. 1970. Assoc. Latino Americ. Mineralogia, Publ. espec., 13 p. |il.| - |1.2.129|

DAMASCENO, Eduardo C. & BORN, Helmut - "Excursão nº 4 - A Geologia econômica de não metálicos: calcário e apatita". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP. 1971. Soc. Bras. Geol., B. Espec., nº 2, p. 49-51. |1.2.142|

DAMASCENO, Eduardo C. - "Síntese da mineralização em rochas - do Pré-Cambriano e Eo-Paleozóico do Sul do Brasil". - In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP. 1971. Soc. Bras. Geol., B. Espec., nº 1, p. 186 |resumo| |1.1.76|

DAVINO, André - Importância do método de eletro-resistividade na determinação da natureza e espessura do manto de decomposição em rochas cristalinas. Soc. Bras. Geol., B., São Paulo, 19 (1): 99-101, set., 1970 |il.| |1.2.130|

DAVINO, André - Prospecção geofísica: Conceituação métodos e campos de aplicação. Miner. Metal., R., 54 (324): 251-252, dez., 1971. | * |

DERBY, Orville A. - Relatório da Comissão Geográfica Geológica da Província de São Paulo. In: Relatório apresentado à Assembléia Legislativa Provincial de São Paulo, - pelo Presidente da Província, Dr. Pedro Vicente de Azevedo no dia 11 de janeiro de 1889. São Paulo, p. 3-4 , 1889. |1.1.1|

DERBY, Orville A. - Apanhado sôbre os recursos minerais do Estado de São Paulo., O I.G.G., R. São Paulo, 8 (3): 215-218, jul./set., 1950. |1.1.22|

DERBY, Orville A. - Geologia do Sudeste paulista: estado de reconhecimento no fim do século passado. O I.G.G., - R., 9 (1/4): 40-47, jan./dez., 1951. |1.1.25|

DUBU, Bernard.- Exploração, explotação e comercialização do amianto. In: SEMANA DE ESTUDOS, VIII, Ouro Preto, MG., 1967. Soc. Interc. Cult. Est. Geol., (8 e 9): 35-78 , 1971. | * |

DYER, Robert C. - Os domos ultrabásico-alcalinos dos arredores de Catalão. Esc. Minas, R., Ouro Preto, 27 (4): 170-176, out., 1969. |1.2.122|

EBERT, Heinz et alii - "Observações sôbre os gnaisses da Formação Setuva, Estado do Paraná". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP. 1971. Soc. Bras. Geol., B. Espec. nº 1, p. 185-186. |resumo| |1.1.77|

EPSTEIN, Alfredo H. L. - et alii - Considerações sôbre o potencial de calcário da parte dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. Brasil. Dep. Nac.Prod. Min., Rel. Inéd. |s. ed.| Rio de Janeiro, 93 p., 1968. | * |

ERICHSEN, Alberto I. - "Novas ocorrências de monazita em São Paulo". In: Mercado e preços do tório. Eng. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 24 (145): 164-166, set., 1956. |1.2.80|

CPRM

EVERT, N. - Sôbre a aplicação de eletro-resistividade na baixada santista. Soc. Bras. Geol., B., 17 (1): 77-84 - dez. 1968. | * |

FELICÍSSIMO, Jr., Jesuíno & GUIMARÃES, José E. P. - Apanhado sôbre os recursos minerais do Estado de São Paulo. O I.G.G., R., São Paulo, 8 (3/4): 127-153, jan./dez., - 1950. |1.2.63|

FELICÍSSIMO Jr., Jesuíno - Possibilidade de suprimento de fertilizantes fosfatados nacionais pelas minas e indús - trias do Estado de São Paulo. O I.G.G., R., São Paulo, 10 (3/4): 249-254, jul./dez., 1952. |1.2.68|

FELICÍSSIMO Jr., Jesuíno & FRANCO, Rui R. - Bauxita no alti - plano da Serra do Cubatão, Estado de São Paulo. Soc. Bras. Geol., B., São Paulo, 5 (2): 35-49, set., 1956. |il.| |1.2.81|

FELICÍSSIMO Jr., Jesuíno - Fertilizantes minerais. O I.G.G., R., São Paulo, 18 (1): 77-91, jan./mar., 1966. - |1.2.109|

FELICÍSSIMO Jr., Jesuíno - "Distritos ultrabásico -alcálicos- da bacia tectônica do Baixo Ribeira e seus aspectos - econômicos, Estado de São Paulo". In: SEMANA DE ESTU - DOS GEOLÓGICOS, 4, Ouro Preto, MG., 1965. Ouro Preto - Soc. de Interc. Cult. e Est. Geol., nº 6, p. 90-134 , 1968 |il.| |1.2.117|

FELICÍSSIMO Jr., Jesuíno - "Carbonatitos do estado de São Paulo". In: SIMPÓSIO SÔBRE O MANTO SUPERIOR. Rio de Janeiro, GB., 1967. Acad. Bras. Ci., An., Rio de Janeiro, v. 40: 93-115, 1968. |il.| | * |

FEITOSA, José A. et alii - Ocorrências e beneficiamento de grafita em Pernambuco. Miner. Metal., R., 54 (328): 120-123, abr., 1972. | * |

FERRAZ, Celso P. - Vermiculita - Um importante mineral industrial. Geol. Metal., São Paulo, (32): 153-193, 1971. - |1.2.143|

FERRAZ Fº., Eugênio N. - Noções gerais sôbre mica natural, muscovita e flogopita. Geol. Metal., São Paulo, (32): 129-151, 1971. |1.2.144|

FERREIRA, Evaldo O. - Jazimentos de minerais metalíferos no Brasil. Brasil., Dep. Nac. Prod. Min., Div. Geol. Mineral., B., Rio de Janeiro, nº 130: 7-22, 1949. |1.1.21|

FERREIRA, Evaldo O. - Síntese dos principais bens primários de origem mineral do Brasil. Eng. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 26 (155): 287-291, nov., 1957. |1.1.43|

FERREIRA, Evaldo O. - Carta Tectônica do Brasil - notícia explicativa. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min., Rio de Janeiro, 1970. | * |

FERSMAN, A. Ye et alii - Geochemical and mineralogical methods of prospecting for mineral deposits. USA. Geological Survey., Circ., Washington, nº 127, 1952, 37 p. - |chapter IV, Special methods of prospecting| | * |

FLORENÇANO, Paulo C. & FRANÇA, Ary - Paisagens do litoral Norte de São Paulo: Fotografias aéreas comentadas. B.paul. Geogr., São Paulo, nº 7: 64-73, mar., 1951. |il.| - |1.1.26|

FLORENÇANO, Paulo C. & AB'SABER, Aziz N. - A serra do Mar e a Mata Atlântica em São Paulo. B. paul. Geogr., São Paulo, nº 4: 61-69, mar., 1950. |il.| |1.1.23|

FRANCO, Rui R. - Contribuição ao conhecimento de estruturas-migmatíticas no Complexo brasileiro. Fac. Fil Ci.Letr. Univ. S. Paulo. São Paulo, 186 (Mineral. 13): 81-95 , 1955 |il.| |1.2.76|

FRANCO, Rui R. - Contribuição ao conhecimento de rochas termometamórficas da Série São Roque. Fac. Fil. Ci. Letr. - Univ. S. Paulo., B., São Paulo, 189 (Mineral. 14) 1-81 p., 1958. |il.| |1.1.47|

FRANZINELLI, Elena - Estudo sedimentológico da Formação Pariquera- Açu, Estado de São Paulo. Tese (Mestr. Estratigr. Sedimentol.) Inst. Geoci. Astron. Univ. S. Paulo. São Paulo, |s. ed.| 1970, 56 p. |il.| |2.2.3|

FRANZINELLI, Elena - "Origem e proveniência dos sedimentos da Formação Pariquera-Açu, Estado de São Paulo, pelo "trend surface analysis" das suas características texturais". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. - São Paulo. SP., 1971. Soc. Bras. Geol., B. Espec., nº 1, p. 14 |resumo| |1.2.145|

FREITAS, Affonso A. - Capítulo da geographia physica de São Paulo. Inst. Hist. Geogr., R., São Paulo, v. 30: 3-42, 1931/1932. |1.1.4|

FREITAS, Ruy O. de - Geomorfogênese da Ilha de São Sebastião, Assoc. Geogr. Bras., B., São Paulo, nº 4: 16-30, mai., 1944. |il.| |1.1.14|

FREITAS, Ruy O. de - Ensaio sôbre a tectônica moderna do Brasil. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. S. Paulo, B., São Paulo, 130 (Geol. 6) 120 p., 1951. |il.| |1.1.27|

FREITAS, Ruy O. de - Areias recentes do Guarujá, São Paulo, - Acad. Bras. Ci., An., Rio de Janeiro, 23 (2): 177-186, 1951. |1.2.65|

FREITAS, Ruy O. de - Areias recentes da Praia Grande, São Paulo. Acad. Bras. Ci., An., Rio de Janeiro, 23 (2): - 163-175, 1951. |il.| |1.2.66|

FREITAS, Ruy O. de - Relêvo policíclicos na tectônica do Escudo Brasileiro. B. paul. Geogr., São Paulo, nº 7: 3-19, 1951. |1.1.28|

FREITAS, Ruy O. de - Jazimento das rochas alcalinas no Brasil Meridional. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 8 (43): 45-48, abr./jun., 1944. |1.1.15|

FREITAS, Ruy O. de - As jazidas de galena dos Ribeirões do Rocha, Matão e Grande, em Cerro Azul e Bocaiúva, Estado do Paraná. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 10 (57): 139-144, jan./fev., 1946. |il.| |1.2.48|

FREITAS, Ruy O. de - Eruptivas alcalinas de Cananéia. Fac.Fil. Ci. Letr. Univ. S. Paulo, B., São Paulo, 91 (Geol. 4): 35 p., 1947. |il.| |1.2.52|

FREITAS, Ruy O. de - Geologia e petrologia da Ilha de São Sebastião. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. S. Paulo, B., São Paulo, 85 (Geol. 3): 245 p., 1947 |il., mapa geol.| - |1.1.18|

FREITAS, Ruy O. de - Composição e granulometria da praia de São Sebastião, São Paulo, Soc. Bras. Geol., B., São Paulo, 2 (1) 29-36, mai., 1953. |1.2.70|

FREITAS, Ruy O. de - Eruptivas alcálicas. Inst. Geogr. Geol., B., São Paulo, nº 41: 101-119, 1964. |1.2.94|

FRÓES DE ABREU, Sílvio - Recursos minerais do Brasil. Rio de Janeiro, Minist. Indústria e Comérc., Inst. Nac.Tecnol., 1962. v. 2. |1.1.50|

FURIA, A. e KNECHT, Theodoro - Sôbre uma ocorrência de minério de cobre no município de Apiahy. Quim. Ind., R., São Paulo, 7 (12): 165-166, 1934. |1.2.9|

GEOFFROY, P. R. et alii - Nota sôbre a geologia de Apiaí, São Paulo. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 6 (33): 109-110, jul., 1942. |1.1.11|

GIRARDI, Vicente A. V. et alii - "Granadas em gnaisses de Peruibe, SP". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25 . São Paulo, SP. 1971. Soc. Bras. Geol., B. Espec. nº 1: 152-153. |resumo| |1.2.146|

GOMES, Celso de B. - Petrologia do maciço alcalino de Itapirapuã, São Paulo. Inst. Geoci. Astron. Univ. S. Paulo. , B., nº 1 77-197., 1970 |il.| |1.2.131|

GOMES, Celso de B. & CORDANI, Umberto G. - Geocronologia do - maciço alcalino de Itapirapuã, São Paulo. Acad. Bras. Ci., An., Rio de Janeiro, 37 (314): 497-501, 1965.|il.| |1.2.98|

GOMES, Celso de B. & DUTRA, Cláudio V. - A short note about - the carbonatites from Itapirapuã, São Paulo, Brasil. Acad. Bras. Ci., An., Rio de Janeiro, 41 (2): 195-198, 1969. |il.| |1.2.123|

GOMES, Celso de B. & DUTRA, Cláudio V. - Some geochemical - features of the alkaline rocks of Itapirapuã, São Paulo, Brasil. Acad. Bras. Ci., An., Rio de Janeiro, 42 (3): 521-534, 1970. |il., 2 mapas geol.| |1.2.132|

GOMES, Celso de B. & VALARELLI, José V. - "Parawolastonita - nas rochas alcalinas de Itapirapuã, São Paulo. "In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 24. Brasília, DF, 1970. Soc. Bras. Geol., B. Espec., nº 1, p. 299: |resumo| |1.2.133|

GOMES, Celso de B. et alii - Granadas titaníferas das rochas alcalinas de Itapirapuã, SP. Acad. Bras. Ci., An., Rio de Janeiro, 40 (3): 313-326, 1968. |il.| |1.2.118|

GOMES, Celso de B. et alii - "Geologia da Fôlha de Cêrro Azul, SP. e PR". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. - São Paulo, SP., 1971. Soc. Bras. Geol., B. Espec., nº 1, p. 192. |resumo| |1.1.78|

GOMES Fº, Carlos - Reconhecimento geológico no sul de São Paulo. Brasil. Serv. Geol. Mineral., Relat. Anual. Direct. Rio de Janeiro, p. 74-88, 1936 |1.1.8|

GOMES, Mário R. - Pesquisa tecnológica no campo dos metais - não ferrosos. Ass. Bras. Met., R., 24 (124) mar.,1968. | * |

GOÑI, Juan C. - Novo método para diferenciar calcita de dolomita. Soc. Bras. Geol., B., 9 (2): 71-74, set., 1960. | * |

GONZALEZ, Luiz A. et alii - Projeto calcário para cimento. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min. - Cia. Pesq. Rec. Min., Rel. Inéd. |s. ed.| São Paulo, 200 p., 1972. |il., mapas - geol.| |2.2.10|

GONZAGA DE CAMPOS, Luiz F. - Secção Geológica: relatório apresentado ao Engenheiro - Chefe da Comissão Geográfica e Geológica da Província de São Paulo. In: Relatório apresentado à Assembléia Legislativa Provincial de São Paulo pelo Presidente da Província, Dr. Pedro Vicente de Azevedo, no dia 11 de Junho de 1889. São Paulo, p. 21-34, 1889. |1.1.2|

GUARANYS, Milcíades Y. & VALASCO, Alberto I. - Mina de galena argentífera de Panelas de Brejaúves. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min. Div. Fom. Prod. Min., B., Rio de Janeiro , nº 84, 108 p., 1949. |il.| |1.2.61|

GUARANYS, Milcíades Y. - Ouro. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min. , Rel. Inéd. |s. ed.| Rio de Janeiro, 55 p., 1969. | * |

GUIMARÃES, Djalma - Mina de ouro de Juca Vieira. Miner. Metal., Rio de Janeiro, p. 10-21, mai./jun., 1941. | * |

GUIMARÃES, Djalma - Origem das rochas alcalinas. Inst.Tecnol. Industr., B., Belo Horizonte, nº 5, 102 p., 1947. - |il., Ref. a Jacupiranga e Ipanema, São Paulo, p. 81-88| |1.2.54|

GUIMARÃES, Djalma - Contribuição ao estudo dos granitos brasileiros. Esc. Minas O. Preto., An., Ouro Preto, 33: - 13-52, 1960. |il.| |1.1.48|

GUIMARÃES, Djalma - Fundamentos da Petrologia e das Rochas - ígneas do Brasil. Belo Horizonte. Gráf. Sta. Maria, - 410 p., 1960. |il.| |1.1.49|

GUIMARÃES, Djalma - A origem dos charnockitos. Soc. Bras. Geol., B., 10 (2): 5-38, nov., 1961. | * |

GUIMARÃES, D. & DUTRA, C. V. - Distribuição de alguns constituintes menores nas rochas alcalinas no Brasil. Soc. Bras. Geol., B., 11 (1): 5-26, mai., 1962. | * |

GUIMARÃES, Djalma - "Série Ribeira". In: Geologia do Brasil. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min., Div. Fom. Prod. Min. , Mem. 1, Rio de Janeiro, p. 244-246, 1964. |1.1.53|

GUIMARÃES, Djalma - "Série Assungui". In: Geologia do Brasil. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min., Div. Fom. Prod. Min. , Mem. 1, Rio de Janeiro, p. 186-188, 1964. |1.1.54|

GUIMARÃES, José E. P. - Novas ocorrências de areia ilmenítica no litoral do Estado de São Paulo. O I.G.G., R., São Paulo, 3 (2): 136-144, abr./jun., 1945: |il.| |1.2.44|

GUIMARÃES, José E. P. Ilmenita, Geol. Metal., B., São Paulo, (4): 107-123, out., 1946. |il.| |1.2.49|

GUIMARÃES, José E. P. - Pesquisas de talco. O I.G.G., R., São Paulo. 11 (1/2): 43-44, jan./jun., 1953.|1.2.71|

GUIMARÃES, José E. P. - Pesquisas de chumbo. - Mina Braço da Pescaria. O I.G.G., R., 11 (1/2): 38-41, jan./jun., - 1953. |1.2.72|

GUIMARÃES, José E. P. - Ocorrências de pérolas de cavernas nas grutas de Iporanga, Estado de São Paulo. O I.G.G., R., São Paulo, v. 16: 21-30, 1963. |il.| |1.2.92|

GUIMARÃES, José E. P. - Grutas calcárias. Inst. Geogr. Geol.- B., São Paulo, nº 47: 9-70, 1966 |il.| |1.2.110|

GUIMARÃES, José E. P. & FELICÍSSIMO Jr., Jesuíno - Apanhado sôbre os recursos minerais do Estado de S. Paulo. Inst. Geogr. Geol. B. | * |

GUIMARÃES, José E. P. et alii - Calcário no sul do Estado de São Paulo. O I.G.G., R., São Paulo, 5 (4): 358-413 , out./dez., 1947 |il.| |1.2.53|

HENNIES, Wildor T. & HASUI, Yociteru - "Geocronologia das rochas eruptivas alcalinas da Ilha de São Sebastião, São Paulo". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 22. Belo Horizonte, MG., 1968. Soc. Bras. Geol., An., São Paulo, p. 145-148. |s. d.| |il.| |1.2.119|

HENNIES, Wildor T. & STELLIN Jr., A. - "Mineralurgia do molibdênio no Brasil". In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE MINERALURGIA. 1. S.Paulo, SP., 1970. Assoc. Latino-Amer. Mineralurgia., Publ. espec., 10 p. |il.| |1.2.134|

HOLLAND, Heinrich D. - Granitis, solutions and metal deposits. Soc. Bras. Geol., B., 67 (3): 281-301, mai., 1972. - |il.| | * |

HUSSAK, Eugênio - Contribuições mineralógicas e petrográficas. Comiss. Geogr. Geol., B., São Paulo, nº 7, 40 p., 1890 |ref. a área do Proj. p. 10-23| |1.2.1|

HUSSAK, Eugênio - Notícia sôbre os novos minerais lewisita , derbylita de Tripuhy e Minas de zirkelita de Jacupiranga. Esc. Minas. Ann., Ouro Preto, nº 7: 115-129, 1905. |1.2.2|

JENKS, Willian F. - Tectonic transport of massine sulfide - deposits in submarine nofeanic and sedimentary host - rocks. Economic Geology. vol. 66, p. 1215-1224, 1971. | * |

KAUL, P. F. I. - Ocorrências de esteatito no Município de Boquira, Bahia e aplicações industriais de talco e esteatito. Miner. Metal., R., Rio de Janeiro, 52/309, 117-120, set., 1970. | * |

KESSADJIKIAN, Levon et alii - "Mineralurgia do alumínio no - Brasil". In: CICLO DE ESTUDOS DE PROBLEMAS MÍNERO-METALÚRGICOS". I. S.Paulo, SP. 1970. Centro Moraes Rego - |s. ed.| |2.2.4|

KESSADJIKIAN, Levon et alii - Mineralurgia do cobre no Brasil. In: CICLO DE ESTUDOS MÍNERO-METALÚRGICOS. I. S.Paulo,- SP. 1970. Centro Moraes Rego. |s. ed.| |2.2.5|

KESSADJIKIAN, Levon et alii - "Mineralurgia do níquel no Brasil". In: CICLO DE ESTUDOS DE PROBLEMAS MÍNERO-METALÚRGICOS. I. S.Paulo, SP. 1970. Centro Moraes Rego. - |s. ed.| |2.2.6|

KNECHT, Theodoro - As minas de chumbo de Furnas no Município de Iporanga. B. Agríc. São Paulo, 30 (1/2): 702-733, 1929. |il.| |1.2.4|

KNECHT, Theodoro - Estudos petrográficos de algumas rochas apatíticas de Ipanema. B. Agríc., São Paulo, 31 (1-2): 735-742, jan./fev., 1930. |1.2.6|

KNECHT, Theodoro - Notas sôbre alguns minerais de chumbo da Mina de Furnas no Município de Iporanga. Soc. Agr. - Diret. Publ., São Paulo, 11 p., 1932. |1.2.8|

KNECHT, Theodoro - Os minerais e minérios do Estado de São Paulo. B. Agric., São Paulo, sér. 35, p. 237-323, 1934. |1.2.10|

KNECHT, Theodoro - Formações estruturais particularmente cársticas do município de Apiaí (Estado de São Paulo). - Geogr. São Paulo, nº 1: 98-109, 1935. |1.2.12|

KNECHT, Theodoro - Contribuição aos recursos minerais do Estado de São Paulo. Quim. Ind., R., São Paulo, 3 (1): 2-4 1935. |1.1.7|

KNECHET, Theodoro - Sôbre algumas novas ocorrências de minerais no Estado de São Paulo. B. Agric., São Paulo, sér. 37, nº único, p. 411-433, 1936. |il.| |1.2.14|

KNECHT, Theodoro - Sôbre a ocorrência de arsenopirita e minerais secundários de zinco na mina de Furnas, São Paulo. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 2 (10): 249-250, nov./dez., 1937. |1.2.18|

KNECHT, Theodoro - Jazidas de minérios de chumbo. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 3 (13): 41-43, mai./jun., 1938. |1.2.20|

KNECHT, Theodoro - Jazida de baritina em Guapiara, Miner. Metal., Rio de Janeiro, 3 (13): 42-43, mai./jun., 1938. |1.2.21|

KNECHT, Theodoro - Nota sôbre novas ocorrências de fosfato. - Dep. Geogr. Geol., Notas Prévias, São Paulo, nº 1, 3-7, 1938. |1.2.22|

KNECHT, Theodoro - Ouro no Estado de São Paulo. Inst. Geogr.-Geol., B., São Paulo, nº 26, 88 p., 1939, 97 p., |il.| |1.2.28|

KNECHT, Theodoro - Os recursos minerais do sul de São Paulo. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 3 (17): 261-262, jan./fev., 1939. |il.| |1.2.27|

KNECHT, Theodoro - Os minérios não metálicos do Estado de São Paulo. Inst. Geogr. Geol., B., São Paulo, nº 27: 1-291, 1940. |il.| |1.2.31|

KNECHT, Theodoro - Notas preliminares sôbre os recursos minerais do Município de Xiririca. O I.G.G., R., São Paulo, 1 (2): 113-123, out./dez., 1943 |il.| |1.2.40|

CPRM

KNECHT, Theodoro - Areias ilmeníticas na praia de Jureia, Município de Iguape. O I.G.G., R., São Paulo, 2 (4): 134-136, out./dez., 1944., |il.| |1.2.41|

KNECHT, Theodoro - Novas ocorrências minerais nos municípios do extremo Sudeste Paulista. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 13 (73): 23-28, mai./jun., 1948 |esboço geológico da região entre os rios Jacupiranguinha e Turvo| |1.2.58|

KNECHT, Theodoro - Constituição geológica e recursos minerais do Município de Itapecerica da Serra. O I.G.G. R., S. Paulo, 6 (2): 141-157, abr./jun., 1948 |il. e mapa de ocorrências minerais do município de Itapecerica|. |1.2.59|

KNECHT, Theodoro - Ocorrências minerais do Estado de São Paulo. Inst. Geogr. Geol. B., São Paulo, v. 1, 1950, - 145 p. |il.| |1.1.24|

KNECHT, Theodoro - Nota sôbre reconhecimentos geológicos na bacia do Rio Claro no Município de Salesópolis. O I.G.G., R., S. Paulo, 10 (4): 245-248, jul./dez., 1952 - |il.| |1.1.30|

KNECHT, Theodoro - Notas preliminares sôbre novas ocorrências de rochas alcalinas no Estado de São Paulo. Soc. Bras. Geol. B., São Paulo, 9 (1): 71-76, mai., 1960 |il.| |1.2.86|

KNECHT, Theodoro - Pré-Cambriano inferior; Arqueano ou Complexo Brasileiro. Inst. Geogr. Geol., São Paulo, nº 41: - 26-36, 1964. |1.1.55|

KNECHT, Theodoro - Relatório sôbre as minas de chumbo de Furnas apresentando à Sociedade de Mineração Furnas. Rel. Inéd. | s. ed.| | * |

KNECHT, Theodoro & FELICÍSSIMO Jr., Jesuíno - Contribuição para o conhecimento Geológico da bacia do Rio Ribeira de Iguape. Inst. Eng., B., São Paulo, nº p. 20-21. mai., 1938 |il.| |1.1.10|

KNECHT, Theodoro & FELICÍSSIMO Jr., Jesuíno - Jazidas de magnetita do Morro do Serrote. Inst. Geogr. Geol., B., São Paulo, nº 23, 29 p., 1939 |il., mapa geol.| |1.2.-29|

KNECHT, Theodoro & MONBEIG, Pierre - Excursão ao trecho da estrada Mayrink-Santos. Geogr., São Paulo, nº 2/3. 73-79, 1936 |il.| |1.2.15|

KUTNER, Arnaldo S. - Granulometria dos sedimentos de fundo da região de Cananéia., São Paulo. Soc. Bras. Geol., B., São Paulo, 11 (2): 41-54, nov., 1962 |il.| |1.2.90|

LEBRET, Michel - Estudos espeleológicos no Vale do Alto Ribeira. Inst. Geogr. Geol., B., São Paulo, nº 47: 71-129 , 1966 |il.| |1.2.111|

LEINZ, V. & SALLENTIEN, B. - Soc. Bras. Geol., B., 11 (1):27-35, mai., 1962. | * |

CPRM

LEONARDOS, Othon H. - Chumbo e prata no Estado de São Paulo. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min., Serv. Fom. Prod. Min. , B., Rio de Janeiro, nº 6, 47 p., 1934. |il.| | * |

LEONARDOS, Othon H. - Nota sôbre a geologia do Districto de Iporanga, São Paulo. Rel. Inéd. |s. ed.| jun., 1934. - | * |

LEONARDOS, Othon H. - Chumbo e prata no Estado de São Paulo. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min., Serv. Fom. Prod. Min. , B., Rio de Janeiro, nº 6, 1934, 47 p. |1.2.11|

LEONARDOS, Othon H. - Financiamento para exploração das jazidas plumbo-argentíferas de São Paulo. Miner. Metal. , Rio de Janeiro., 2 (10): 275-276, nov./dez., 1937. |1.2.19|

LEONARDOS, Othon H. - Os sambaquis do litoral de São Paulo. - Miner. Metal., Rio de Janeiro, 3 (17): 271-277, jan./fev., 1939. |1.2.30|

LEONARDOS, Othon H. - Notas petrográficas sôbre a Série Ribeira, do sul do Estado de São Paulo. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. S. Paulo, São Paulo, 21 (Mineral, 4): 7-13, abr., 1941 |il.| |1.2.34|

LEONARDOS, Othon H. - Recursos do Brasil em fosfatos minerais. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 8 (46): 263-268, jan. / fev., 1945. |1.2.45|

LEONARDOS, Othon H. - Cobre no Brasil e no estrangeiro. Eng. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 22 (132): 292, dez., 1955. |1.2.77|

LEONARDOS, Othon H. - Carbonatitos com apatita e pirocloro. - Brasil. Dep. Nac. Prod. Min., Div. Fom. Prod. Min. , Avul., Rio de Janeiro, nº 80, 1956, 30 p. |il.| - |1.1.41|

LEONARDOS, Othon H. - Ocorrências de andalusita no Brasil. - Assoc. Bras. de Gemol., B. Ano II, nº 7, 1957. | * |

LEONARDOS, Othon H. - Magnesita no Brasil. Miner. Metal., R., Rio de Janeiro, 4 p. | * |

LEONARDOS, Jr. & SANTOS L.L.S. - Proveniência dos depósitos de monazita no Estado da Guanabara. Miner. Metal., R., (333): 28-30, set., 1972. | * |

LEONARDOS, Othon H. - Grafita. M. A. - Brasil. Dep. Nac.Prod. Min., Div. Fom. Prod. Min., Rel., nº 934, Rio de Janeiro. | * |

LIMA, Plínio - Fertilizantes fosfatos. O I.G.G., R., São Paulo, 12 (1): 78-101, jan./jun., 1954. |1.2.73|

LOCZY, Louis de - Tectonismo transversal na América do Sul e suas relações genéticas com as zonas de fratura das cadeias meio-oceânicas. Acad. Bras. Ci., Ano, 1970 42 (2), Rio de Janeiro, GB. |il.| | * |

LOIBEL, Franz - Apatita de Iporanga - SP. Rel. Inéd. |s. ed.| ago., 1938. | * |

LUCIO, Alvaro - Os metais não ferrosos na economia mineral - brasileira. Esc. Minas. R., Ouro Preto, 28. (4): 176-185, nov., 1970. |1.2.135|

MACHADO, José A. C. - Talco Industrial. In: SEMANA DE ESTUDOS, VIII, Ouro Preto, MG., 1967. Soc. Interc. Cult. Est. - Geol., (8 e 9): 13-22, 1971. | * |

MACIEL, Pedro - Nota sôbre uma nova jazida de apatita no sul do Estado de São Paulo, Soc. Bras. Geol., B., São Paulo, 2 (1): 3-14, out., 1952 |il., mapa 1:50.000| - |1.2.69|

MARGUERON, Cláudio - Aplicações da pesquisa operacional no - campo da mineração e metalurgia. In: I CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE MINERALURGIA, São Paulo, Brasil, set., 1970. 16 p. |s. ed.| | * |

MARGUERON, Cláudio - Tendência da oferta e procura do minério de manganês. Metalurgia., R., São Paulo, 27 (165): 559-569, ago., 1971. | * |

MARGUERON, Cláudio - Uma política de desenvolvimento de diversos minerais brasileiros e com uma orientação para o mercado de exportação. In: SEMANA DE MINERAÇÃO DE GOIÁS, Goiânia, Brasil, ago., 1971: 12 p. |s. ed.| | * |

MARGUERON, Cláudio - Economia mineral, Estado de São Paulo. - Geol. Metal., R., São Paulo, (31): 29-43, 1971. | * |

MARGUERON, C. - Aplicações da pesquisa operacional no campo da mineração e metalurgia. Miner. Metal., R., 54 (320): 75-77, ago., 1971. | * |

MARINI, Onildo J. & BIGARELLA, João J. - Rochas calcárias do Grupo Açungui. In: Bigarella J. J. et alii - Geologia do pré-Devoniano e intrusivas subsequentes da porção oriental do Estado do Paraná. Curitiba, Comiss. da Carta Geol. do Paraná, B., paran. Geoci., 23/25 (3): 105-150, 1967 |il.| |1.1.62|

MARINI, Onildo J. & LEPREVOST, Alsedo - Principais recursos minerais do Grupo Açungui, no Estado do Paraná. In: Bigarella J. J. et alii - Geologia do pré-Devoniano e intrusivas subsequentes da porção oriental do Estado do Paraná. Curitiba, Comiss. da Carta Geol. do Paraná, B. paran. Geoci., 23/25 (5): 157-181, 1967 |il.| |1.2.114|

MARTINELLI, José A. e NOGUEIRA Fº, José V. - Prospecção geoquimica de cobre no Rio Grande do Sul. Soc. Bras. Geol., B., São Paulo, 8 (1): 5-15, mai., 1959 |il.| |1.2.85|

MARTINS, Geraldo R. - Recursos minerais do Ribeira de Iguape, São Paulo, Miner. Metal., Rio de Janeiro, 3 (13): 34 - 38, mai./jun., 1938 |il.| |1.2.23|

MEDEIROS, Heloisa - Jazidas de calcário no Brasil. Cerâmica 7 (25): 19-25, mar., 1961. |1.2.88|

MELCHER, Geraldo C. - Nota sôbre o Distrito Alcalino de Jacupiranga, Estado de São Paulo, Brasil., Dep. Nac. Prod. Min., Div. Geol. Miner., Notas prelim., est., Rio de - Janeiro, nº 84, 1954 20 p. |il.| |1.2.74|

MELCHER, Geraldo C. - Desenvolvimentos recentes na pesquisa e prospecção de minérios de metais não ferrosos no Brasil (chumbo, zinco e cobre). Geol. Metal., B., São Paulo, (16): 45-60, 1957. |1.2.84|

MELCHER, Geraldo C. - O carbonatito de Jacupiranga. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. S. Paulo., B., São Paulo, 282 (Geol. - 21): 1-73, 1965 |il., mapa geol.| |1.2.99|

MELCHER, Geraldo Conrado - Contribuição ao conhecimento do distrito mineral do Ribeira de Iguape, estados de São Paulo e Paraná. Tese (livr. doc. geol.) - Esc. Politéc. - Univ. S. Paulo. São Paulo |s. ed.| 1968, 122 p. |il.| |2.1.3|

CPRM

MELCHER, Geraldo C. - "Geochemical exploration in the Rio Ribeira de Iguape lead district, Brazil". In: SYMPO - SIUM DE EXPLORACION GEOQUÍMICA 20. México, Mex. p. 585-596 |il.| |1.2.87|

MELCHER, Geraldo C. & JOHNSON, Robert F. - Geologia e depósitos de chumbo do Vale do Ribeira de Iguape., (Brasil.- Dep. Nac. Prod. Min., Rel. Inéd, nº 1255) Rio de Janeiro, 1956. 68 p. |2.2.2|

MELCHER, Geraldo C. et alii - "Alteração supérgena de minerais associados a rochas alcalinas e carbonatitos". - In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, - SP., 1971. Soc. Bras. Geol., B. Espec., São Paulo, nº 1, p. 156-157 |resumo| |1.2.147|

MELCHER, Geraldo C. et alii - "Geologia das rochas pré-Cambrianas do Vale do Ribeira de Iguape". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP., 1971. Soc.Bras.- Geol., B., espec., nº 1, p. 193-194 |resumo| |1.1.79|

MELFI, Adolpho J. et alii - Reconhecimento fotogeológico de - parte do Grupo Açungui. Bragantia, Campinas, 24 (34) : 447-474, 1965 |il. mapa geol.| |1.1.59|

MENDES, Cláudio Marçal - Aspectos econômicos da grafita. In: SEMANA DE ESTUDOS, III, Ouro Preto, MG., 1962, Ouro Preto, Soc. Interc. Cult. Est. Geol., nº 3, p. 19-28 , 1963. |1.2.93|

MENDES, Josué C. - Aspectos da sedimentação nas praias (Praia Grande, Estado de São Paulo). B. paul. Geogr., nº 40: 5-14, jun., 1964 |il.| |1.2.95|

MINERAÇÃO E METALURGIA - Pesquisa regional de ilmenita no Brasil. Miner. Metal., R., 54 (320): 55-56, ago., 1971 - |il.| | * |

MINERAÇÃO E METALURGIA - O cromo. Miner. Metal., R., nº 331, p. 16 jul., 1972. | * |

MINERAÇÃO E METALURGIA - A cassiterita. Miner. Metal., R., 40 (327) p. 81, mar., 1972. | * |

MINERAÇÃO E METALURGIA - O manganês. Miner. Metal., R., (333): 36-37, set., 1972. | * |

MINÉRIOS E METAIS - Usos industriais de areias e cascalhos. - Centro Moraes Rego. Ano I, nº 2. | * |

MINIOLI, Bruno - Determinações potássio-argônio em rochas localizadas no litoral norte do Estado de São Paulo. - Acad. Bras. Ci., An., Rio de Janeiro, 43 (2): 443-448, jun., 1971 |il.| |1.2.148|

MIRANDA, J. - Areias ilmeníticas no Brasil. Miner. Metal.,R., Rio de Janeiro, 7 (40): 195-198, set./out., 1956. | * |

MORAES, Amynthas J. - Os metais não ferrosos na economia brasileira. Eng. Miner. Metal., R., Rio de Janeiro, 29-(171): 113-117, mar., 1959. | * |

MORAES, João de M. - Expedição científica à Serra de Paranapiacaba e ao Alto Ribeira. R. bras. Geogr., Rio de Janeiro, 19 (3): 255-299, jul./set., 1957 |il.| |1.1.45|

MORAES, João de M. - Expedição científica à Serra de Parana - piacaba e ao Alto Ribeira. R. bras. Geogr., Rio de Janeiro, 19 (4): 445-460, out./dez., 1957 |il.| |1.1.46|

MORAES, João de M. & PINHEIRO, Sinval - Primeira expedição - científica a Serra de Paranapiacaba e ao Alto Ribeira. R. bras. Geogr., Rio de Janeiro, 19 (12): 123-177, - abr./jun., 1957 |il.| |1.1.44|

MORAES, Luciano J. - Jazidas de agalmatolito em Minas Gerais. Miner. Metal., R., Rio de Janeiro, 89-96, jul./ago., - 1938. | * |

MORAES, Luciano J. de - Minerais estratégicos. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 5 (25): 10-16, mai./jun., 1940.|1.2.32|

MORAES, Luciano J. - Uma nova ocorrência de berilo no Estado- de São Paulo. O I.G.G., B., São Paulo, 45 (1) p. 14 , 1944 | * |

MORAES, Luciano J. - Investigações geológicas em São Paulo. - Miner. Metal., R., 20 (120): 297-300, dez., 1954. | * |

MORAES REGO, Luiz F. de - Golpe de vista sôbre os recursos minerais de São Paulo. B. Agric., São Paulo, Sér. 31ª , nº 9/10: 885-925, set./out., 1930. |1.2.7|

MORAES REGO, Luiz F. de - Contribuição ao estudo das formações pré-Devonianas de São Paulo, Inst. Astron. Geogr. S. Paulo, S. Paulo, 43 p. 1933 |il.| |1.1.5|

MORAES REGO, Luiz F. de - As pyrites em São Paulo. B. Inst. Eng., São Paulo, 21 (114): 209-213, mai., 1935.|1.2.3|

MORAES REGO, Luiz F. de - Notas sôbre a geomorfologia de São Paulo e sua gênesis. B. Geogr., Rio de Janeiro, Ano 4, nº 37: 9-17, abr., 1946/Ano 4, nº 38: 122-132, mai., 1946 |il.| |1.1.16|

MORAES REGO, Luiz F. et ALMEIDA, Fernando F. M. de - Secção geológica de Capela da Ribeira à Curitiba, Geol. Metal., B., São Paulo, nº 3: 6-30, jun., 1946 |il.| |1.1.17|

MURDOCK, Thomas G. - Mica no Estado de São Paulo. Brasil.Dep. Nac. Prod. Min., Div. Fom. Prod. Min., Avulso, Rio de Janeiro, nº 54, 1944, 30 p. |1.2.42|

NOGAMI, J. S. - Geologia aplicada às rodovias - In: SEMANA DE ESTUDOS, IX - Ouro Preto, MG., 1968. Soc. Interc. Cult. Est. Geol., (8 e 9): 71-81, 1971. | * |

NOGUEIRA Fº, José do V. - Minerais não ferrosos. Geol. Metal., B., São Paulo, (31): 45-60, 1971. |1.2.149|

NOGUEIRA Fº., José V. & LELLIS, Hilton S. - "Rochas carbonatadas no Sul do Brasil". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP, 1971. Soc. Bras. Geol., B. Espec., nº 1, p. 48-49. |resumo| |1.1.80|

NOGUEIRA Fº., José V. - Minerais não ferrosos no Brasil: demanda produção e reserva., |s. ed.|, 17 p. | * |

ODONNE, D. S. - Principais methodos gophysicos applicaveis à prospecção de vieiros auríferos. Brasil. Dep. Nac.Prod. Min., Rel. Inéd., |s. ed.| Rio de Janeiro, 1935. |il.| | * |

ODONNE, Décio S. - Jazidas metalíferas na Serra de Paranapiacaba. Dep. Nac. Prod. Min., Rel. Inéd. |s. ed.| Rio de Janeiro, 4 p., 1938. | * |

ODMAN, Olof H. - The Apiaí lead-zinc district in São Paulo , Brazil. Eng. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 22 (125).- p. 250 mai., 1955. |1.2.78|

ODMAN, Olof H. - The Jacupiranga phosphat deposit, São Paulo, Brazil. Eng. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 21 (124): 172, abr., 1955. |1.2.79|

OLIVEIRA, Avelino I. de - Chumbo e prata na Serra de Paranapiacaba. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 1 (1): 3-5, - mai./jun., 1936. |1.2.16|

OLIVEIRA, Euzébio P. de - Molluscos fósseis de Iporanga e Itaborahy. Brasil. Serv. Geol. Mineral., Notas Prelim. - Est., Rio de Janeiro, nº 2: 4-6, 1936. |1.2.17|

OLIVEIRA, Gabriel M. A. - Mina de Furnas. Brasil. Dep. Nac. - Prod. Min., Rel. Inéd. |s. ed.| Rio de Janeiro, 5 p.,- 1935. | * |

OPPENHEIM, Victor - Rochas Gondwânicas e Geologia do petróleo do Brasil Meridional. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min. , Serv. Fom. Prod. Min., B., Rio de Janeiro, nº 5, 129 p., 1934. |il.| |1.1.6|

PAES LEME, Alberto B. - O tectonismo da Serra do Mar. Acad. - Bras. Ci. Hum., Rio de Janeiro, 2 (3): 143-148, set., 1930. |il.| |1.1.3|

PAIVA, Glycon de - Jazidas de minerais de chumbo no Estado de São Paulo. Brasil. Serv. Geol. Mineral., B., Rio de Janeiro, nº 42: 25 p., 1929. |secção geológica Apiaí - Furnas.| |1.2.5|

PAIVA, Glycon de - Problemas econômicos nacionais. Inst. Eng., R., São Paulo, nº 325, jul., 1970. |1.2.136|

PAIVA NETO, José E. de - A "fração argila" dos solos do Estado de São Paulo e seu estudo roentgenográfico. Bragantia, Campinas, 2 (10): 355-432, out., 1942. |il.| - |1.1.12|

PAIVA NETO, José E. de et alii - Observações gerais sôbre os grandes tipos de solos do Estado de São Paulo. Bragantia. Campinas, 11 (7/9): 227-253, jul./set., 1951. - |il., mapa pedológico| |1.1.29|

PATERSON, N. R. - Some applications and limitations of the - I. P. method Pine Point area, NWT. Canadian Mining - Journal, p. 44-50, aug., 1972. | * |

PAULA, Alderico R. - Mina de galena de Panelas. M.A. Brasil.- Dep. Nac. Prod. Min., Div. Fom. Prod. Min., Rel. nº - 771, Rio de Janeiro, 1944. | * |

PECORA, W. P. - Carbonatites: a review. Geol. Soc. Amer. Bul., New York, 67 (11): 1537-1555, nov., 1956. |1.2.82|

PENIDO, Guido J.- Perspectivas de mineração de metais precio - sos e sua metalurgia. Geol. Metal., B., São Paulo,(30): 100-139, 1969. |1.2.124|

PETRI, Setembrino & SUGUIO, Kenitiro - Sôbre os metassedimentos do Grupo Açungui do extremo sul do Estado de São Paulo. Conv. Secr. Serv. Obr. Publ.- Fac. Fil. Ci.Letr. Univ. S. Paulo, São Paulo, 1969. 98 p. |il.| |1.2.125|

PETRI, Setembrino & FULFARO, Vicente Jr. - Nota sôbre a geo - logia e terraços marinhos da Ilha do Cardoso, São Paulo. Not. geomorfol., Campinas, 10 (20): 21-31, dez., 1970. |1.2.137|

PETRI, Setembrino & SUGUIO, Kenitiro - "Estratigrafia dos depósitos sedimentares da região lagunar Iguape - Cananéia, Estado de São Paulo." In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP., 1971. Soc. Bras. Geol. , B. Espec., nº 1, p. 203 |resumo| |1.1.81|

PETRI, Setembrino - "Síntese dos conhecimentos a respeito das correlações entre depósitos litorâneos e continentais do Quaternário do Brasil. "In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP., 1971. Soc. Bras. Geol. , B. Espec., nº 1, p. 204-205 |resumo| |1.1.82|

PETRI, Setembrino & LELLIS, Hilton - Foraminíferos holocênicos de duas sondagens perfuradas na região Iguape - Cananéia, Estado de São Paulo. SP., 1971. Soc. Bras. Geol., B. Espec., São Paulo, nº 1, p. 90 |resumo| |1.2.150|

PETRI, Setembrino & SUGUIO, Kenitiro - "Características granulométricas dos materiais de escoregamento de Caraguatatuba, São Paulo, como subsídio para o estudo da sedimentação neocenozóica no sudeste brasileiro". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP., 1971. - Soc. Bras. Geol., B. Espec., nº 1, p. 199-200 |resumo| |1.2.151|

PICHLER, Ernesto & SOUZA CAMPOS, João E. de - Apreciação geológica e petrográfica de algumas rochas básicas de Santos. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. S. Paulo. B., São Paulo, 186 (Mineral 13): 57-80, 1955 |il., mapa geol.| |1.1.40|

CPRM

PICHLER, Ernesto - Aspectos geológicos dos escorregamentos de Santos. Soc. Bras. Geol., B., São Paulo, 6 (2): 69-77, set., 1957. |il.| | * |

PINTO, Mario da S. - Crise de cimento do ponto de vista da reserva mineral e do abastecimento da escória siderurgica. Geol. Metal., B., São Paulo, (30): 3-73, 1969. - |1.2.126|

PINTO, Maria F. - A indústria de mineração no Brasil - situação atual e perspectivas de desenvolvimento. Eng. Miner. Metal., R., Rio de Janeiro, 43 (275): 223-226, - nov., 1967. | * |

POUCHAIN, E. B. - Notas sôbre Tungstênio. Miner. Metal., 12 (78): 313-314, mar./abr., 1949. |1.2.62|

PROTEC - Projeto Ribeira. | * |

RABELLO, Clarindo Q. - Vanádio no Brasil. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 6 (35): 216 p., nov., 1942. |1.2.37|

RAMOS, David O. - Situação da produção de chumbo no Brasil. - Geol. Metal., B., São Paulo, (32): 359-372, 1971. - |1.2.152|

REVISTA DO CONSELHO NACIONAL DA ECONOMIA - Aspectos da indústria do cimento no Brasil. p. 336-361. | * |

RICH, John L. - Problems in brazilian geology and geomorphology suggested by reconnaissance in summer of 1951. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. S. Paulo, B., São Paulo, 146 (Geol. 9): 80, 1953. |il.| |1.1.33|

ROLFF, Paulo A. M. - Estudo das voçorocas. In: SEMANA DE ESTUDOS, IX, Ouro Preto, MG., 1968. Soc. Interc. Cult. Est. Geol., (8 e 9): 19-36. 1971. | * |

ROSA, Wenceslau - Riquesas minerais do Brasil. Eng. Miner. Metal., São Paulo, 19 (11): 121-125, jan./fev., 1954. - |1.1.38|

RUMSEY, I. A. P. - Application of thermal infrared, colour infrared and side looking radar to mineral exploration. Canadian Mining Journal, aug., 1972. |il.| | * |

SAAD, João H. G. - Complexos ultramáticos com carbonatito, do Brasil meridional. Rel. Inéd. |s. ed.| Rio de Janeiro, 59 p., 1972. | * |

SALAMUNI, Riad & BIGARELLA, João J. - Contribuição à geologia do Grupo Açungui. Univ. Fed. Paraná, Inst. Geol., B., Curitiba, nº 23, 28 p., 1967. |il.| |1.1.63|

SALAMUNI, Riad & BIGARELLA, João J. - "Sumário das estruturas sedimentares singenéticas no Grupo Açungui". In: BIGARELLA, J.J. et alii - Geologia do pré-Devoniano e intrusivas subsequentes da porção oriental do Estado do Paraná. Curitiba, B. paran. Geoci., 23/25 (4): 151-156, 1967. |il.| |1.1.64|

SALDANHA DA GAMA, Reynaldo - Minerais da mina de Furnas: cerusita. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. S. Paulo, B., São Paulo, 8 (Mineral. I) p. 3-14, dez., 1938. |il.| |I.2.25|

SALDANHA DA GAMA, Reynaldo - Minerais da mina de Furnas: anglesita e calamina. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. S. Paulo, B., São Paulo, 8 (Mineral. I): p. 15-25, dez., 1938. |il.| |I.2.24|

SALDANHA, R. et alii - Ilmenita de Vitória da Conquista. Soc. Bras. Geol., B., 7 (1): 5-11, mai., 1958. | * |

SANTIVAÑEZ, Alberto O. - Níquel no Brasil. In: XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, Belo Horizonte, Brasil, set.,-1968. Soc. Bras. Geol., An., São Paulo, 64-73. | * |

SANTOS, Tharcísio D. S. - Constituição do minério da mina de Furnas, Iporanga, São Paulo. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 5 (25): 25-30, mai./jun., 1940. |il.| |I.2.33|

SANTOS, Tharcísio D. S. - A usina de chumbo de Apiaí e o problema de produção do Distrito Mineral do Vale do Ribeira. Engenharia, R., 114-123, dez. 1942. |I.2.38|

SANTOS, Tharcísio D. S. - Problema do desenvolvimento da metalurgia do chumbo e do abastecimento da de zinco no Brasil. Geol. e Met., B., São Paulo, nº 21, 1960. | * |

SCHWARZ, E. J. - Magnetic properties of pyrhotite and this use in opplied geologyandgeophysics. Canadium Mining Journal, p. 32-33, apr., 1972. | * |

SETZER, J. - Fraturas observadas em fotografias aéreas e sua significação hidrogeológica. Soc. Bras. Geol., B., 13 (1 e 2): 55-60, dez., 1964. | * |

SILVA, Urias R. - Contribuição da produção mineral brasileira no produto interno bruto - situações dos não ferrosos. Geol. Metal., São Paulo, (32): 47-80, 1971. |1.2.154|

SOBANSKI, Arnol - "Matéria prima para uso em Cerâmica". In: SEMANA DE MINERAÇÃO. I. Curitiba, PR., 1971. An., Curitiba, Gov. Est. Paraná, p. 95-102, 1971. |1.2.153|

SOUZA, Jefferson V. - Estudo Tecnológico de algumas argilas e caulins do Recôncavo do Estado da Bahia. Rel. Inéd. - |s. ed.| 116 p., jun., 1966. |il.| | * |

SOUZA, O. Stênio C. et alii - A ilmenita no Brasil: Reservas existentes e o seu aproveitamento. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE MINERALURGIA. I. S. Paulo, SP., 1970. Assoc. Latino Americ. Mineralur., Publ. Espec., 18 p. |1.2.138|

SUGUIO, Kenitiro & KUTNER, Arnaldo S. - Estudo dos sedimentos do rio Cubatão, (Estado de São Paulo). Soc. Bras.-Geol., B., São Paulo, 18 (1): 57-78, dez., 1969. |il.| |1.2.127|

SUSCZCYNSKI, Edson F. - Mapa dos jazimentos minerais do Brasil. Brasil. Dep. Nac.Prod. Min., Div. Geol. Mineral, B., Rio de Janeiro, nº 248, 34 p., 1970. |mapa| |1.1.66|

SZUNDY, Alexandre - Grafite. In: SEMANA DE ESTUDOS, VIII, Ouro Preto, MG., 1967. Soc. Interc. Cult. Est. Geol., (8 e 9): 23-33, 1971. | * |

TITÂNIO, Miner. Metal., Rio de Janeiro, (332): 16-17, ago., - 1970. |1.2.156|

TORRES, Carlos C. et alii - Perfil geológico do Estado. Inst. Geogr. Geol., B., São Paulo, nº 41: 165, 1964. |1.1.56|

TUNES, Marcelo R. - Situação Brasileira atual no setor da mineração. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min., Rel. Inéd. |s. - ed.| Rio de Janeiro, 29 p., out., 1968. | * |

VASCONCELOS, Francisco M. de - "Aspectos técnico-econômicos - dos recursos minerais". In: SEMANA DE MINERAÇÃO. I. - Curitiba, PR., 1971. An., Curitiba. Gov. Est. Paraná., p. 133-162, 1971. |1.2.155|

VEIGA, José P. X. - Considerações sôbre a política mineral do Brasil. Esc. Minas., R., Ouro Preto, 25 (1): 14-18, - mai., 1966. |1.2.112|

WEID, Dred C. Von der - "Sôbre alguns minérios industriais brasileiros". In: 2º CONGRESSO PANAM. ENG. MINAS. GEOL., 2. Petrópolis, RJ., An., Rio de Janeiro, v. 2, 1ª Com. Min. Metálicos e Não Metálicos, out., 1946. |1.2.50|

WEINBAUM, Richard O. M. - Mineralurgia do cobre, alumínio e níquel no Brasil. Miner. Metais., R., São Paulo, nº 1, p. 46-53, 1970. |1.2.139|

CPRM

WENNINGER, C. E. & LANG, W. J. - Areias de fundição: Pesquisas relacionadas à dosagem argila/água/bentonita. Min. Met., R., Rio de Janeiro, 51 (302): 61-67, fev., 1970. | * |

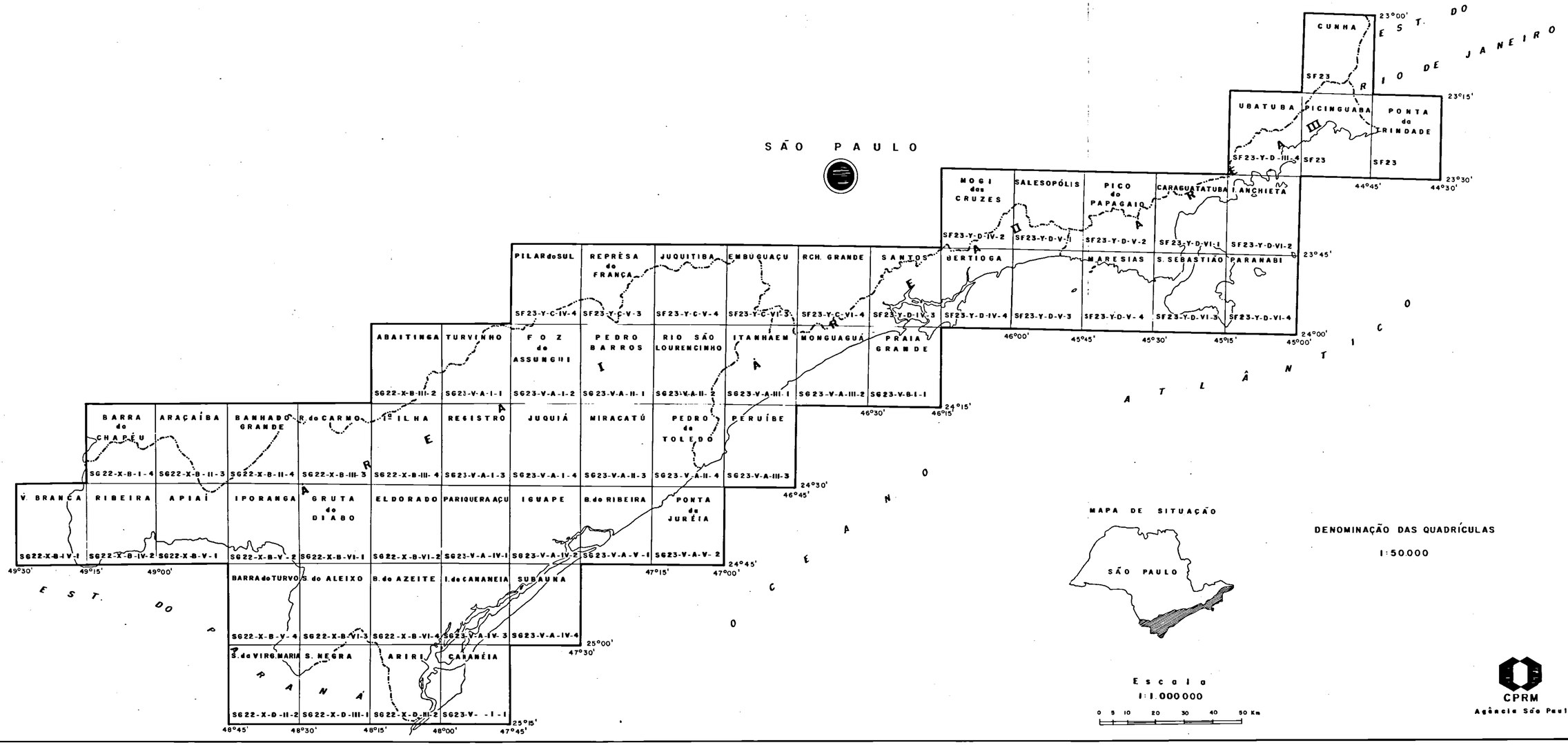
WERNICK, E. e CORSO, C. R. - Sôbre a ausência de mineração de grafite no município de Peixe, Estado de Goiás. Miner. Metal., Rio de Janeiro, (332): 14-15, ago., 1972. |resumo|. |1.2.157|

WOHLERS, Armando - Geologia da zona de Guapiara (Fôlha de Capão Bonito). O I.G.G., R., São Paulo, 11 (1): 20-22 , jan./mar., 1953. |1.1.34|

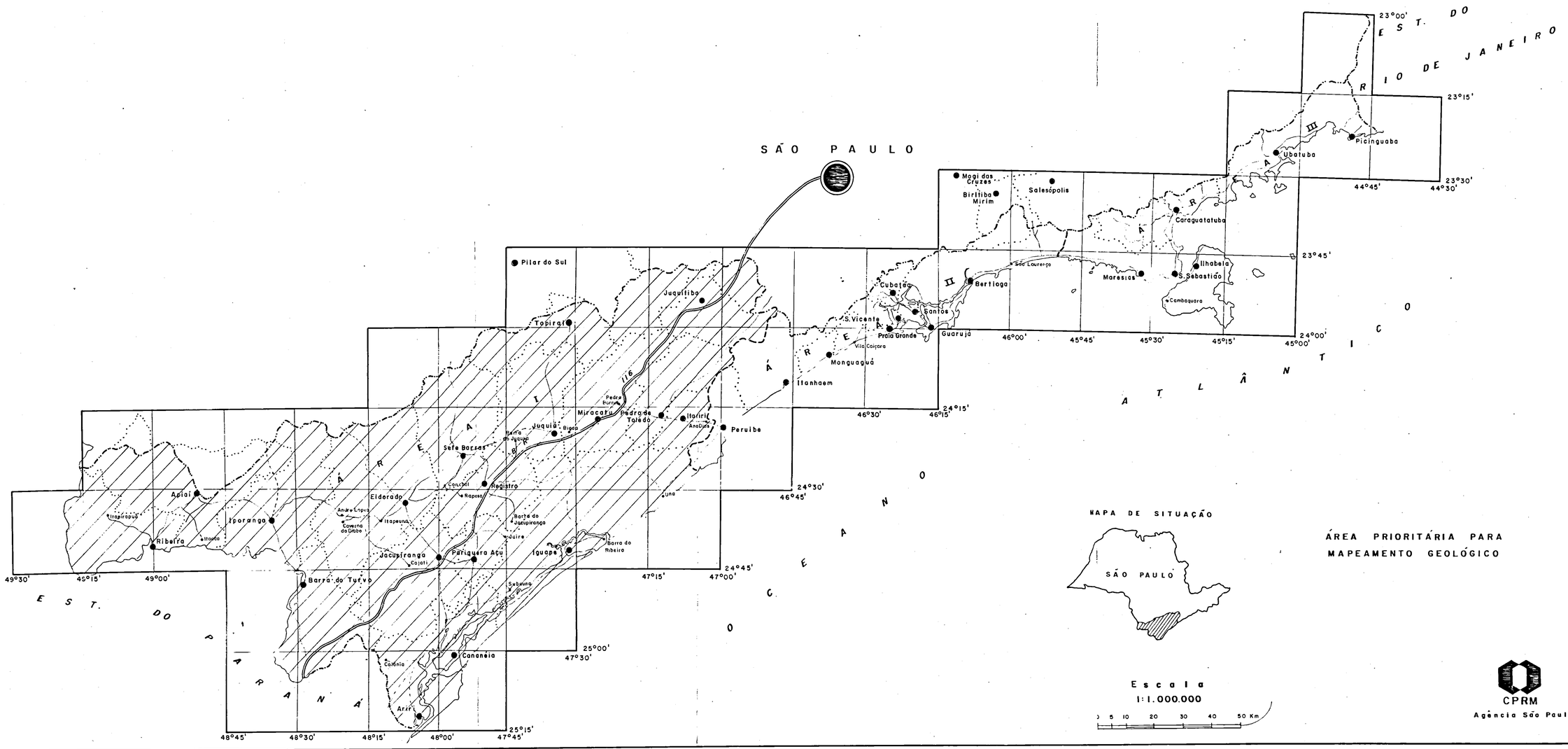
WOHLERS, Armando - Cenozóico. Inst. Geogr. Geol., B., São Paulo, nº 41: 147-161, 1964. |1.1.57|

* Obras adquiridas recentemente, após a codificação das demais.

PROJETO SUDELPA



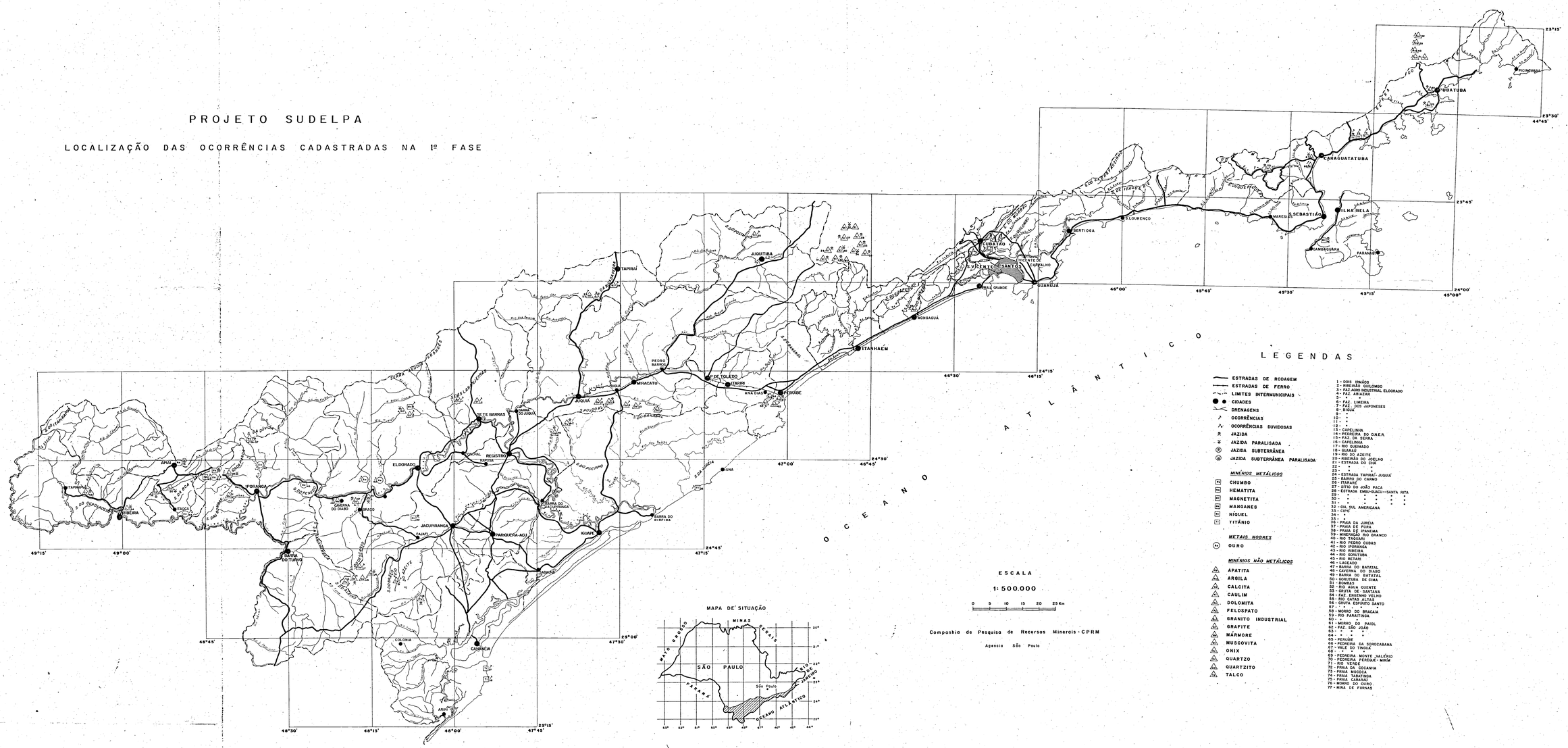
PROJETO SUDELPA



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO LITORAL PAULISTA

PROJETO SUDELPA

LOCALIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS CADASTRADAS NA 1º FASE