

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM - CPRM

PROJETO DIAGNÓSTICO DA PESQUISA TECNOLÓGICA

MINERAL NO BRASIL

RELATÓRIO FINAL

03  
CPRM

I 96

SUREMI  
SEDCITE

ARQUIVO TÉCNICO

Relatório nº 619 - S

N.º de volumes: — V.: —

S

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA

DIVISÃO DE TECNOLOGIA MINERAL

1976

PROJETO DIAGNÓSTICO DA PESQUISA TECNOLÓGICA  
MINERAL NO BRASIL

Coordenador do Projeto

ROBERTO LOBO D'ALVEAR

Equipe Executora

ROBERTO LOBO D'ALVEAR

CARLOS ADOLPHO MAGALHÃES BALTAR

FERNANDO ANTONIO FREITAS LINS

PHL 12795

Colaboração Especial

JOSÉ FARIAS DE OLIVEIRA

ADÃO BENVINDO DA LUZ

ANTÔNIO RODRIGUES DE CAMPOS

DEPEM

DITEMI

## APRESENTAÇÃO

O presente relatório consiste da integração dos dados obtidos durante a execução do Projeto Diagnóstico da Pesquisa Tecnológica Mineral no Brasil, sob a responsabilidade da CPRM, através da Divisão de Tecnologia Mineral do Departamento de Pesquisa Mineral.

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Considerações Gerais	1
1.2. Metodologia	1
2. SITUAÇÃO ATUAL DAS PESQUISAS	3
3. PESQUISAS CATALOGADAS POR MINERAL	8
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	9
ANEXOS:	
I - RESUMO DOS TRABALHOS	
Areias	11
Argilas	17
Bário	21
Carvão	22
Chumbo	36
Cobre	37
Cromo	44
Enxôfre	58
Estanho	64
Ferro	68
Fluor	79
Fósforo	82
Gesso	87

Grafita	88
Magnésio	91
Manganês	93
Minerais industriais	106
Molibdênio	108
Monazita	110
Nióbio	111
Níquel	112
Ouro	118
Titânio	130
Tungstênio	136
Urânio	143
Zinco	146
Zircônio	155
Outros	158
II- LISTAGEM DAS ENTIDADES CONSULTADAS	161
III-LISTAS DE TRABALHOS RECEBIDAS PELO PROJETO	169

1. INTRODUÇÃO

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. - Considerações Gerais

O Departamento Nacional da Produção Mineral-DNPM, através da Solicitação de Serviço nº 56/75 instituiu e autorizou o presente trabalho, com a seguinte finalidade:

- levantamento e cadastramento de todas as pesquisas de tecnologia mineral já executadas ou em execução no Brasil, objetivando sua divulgação, aplicação de métodos e definição de novos projetos.

O prazo para a realização do projeto foi de três meses.

### 1.2. - Metodologia

O projeto foi dividido em quatro atividades principais que devido ao curto prazo para sua realização, foram executadas simultaneamente em sua quase totalidade. Essas atividades constaram de:

- 1 - Envio de correspondência às entidades de pesquisa governamentais e privadas envolvidas com mineração e/ou metalurgia extrativa, onde foi explicado o objetivo do projeto e solicitada sua colaboração no envio de informações. Visando à uniformidade na coleta dessas informações, foi-lhes enviado um formulário modelo, no qual eram solicitados: o título da pesquisa, os autores, a entidade pesquisadora, a entidade patrocinadora, o período de execução, descrição e objetivos do trabalho, resultados

obtidos, discussão e crítica dos resultados.

- 2 - Levantamento bibliográfico, visando à parte do projeto referente às pesquisas executadas e que tenham sido publicadas. Com essa finalidade foram consultadas diversas publicações especializadas, além dos trabalhos apresentados nos Encontros Nacionais de Tratamento de Minérios (1973/74/75), tendo sido catalogados trabalhos publicados desde 1939.
- 3 - Visitas às entidades de pesquisa, onde através de contatos pessoais, foram coletadas informações sobre os trabalhos realizados recentemente e em andamento. Em cada um dos centros de pesquisa visitados foram deixados formulários e solicitado seu preenchimento e envio em tempo hábil, devido ao curto prazo para realização do projeto.
- 4 - Integração de todas as informações, através do presente relatório, onde estão catalogados os trabalhos mais relevantes por ordem de mineral.



2. SITUAÇÃO ATUAL DAS PESQUISAS

## 2. SITUAÇÃO ATUAL DAS PESQUISAS

Para o levantamento da situação atual do País no que se refere à Pesquisa em Tecnologia Mineral, foram considerados os dados relativos aos trabalhos realizados a partir de 1970.

Observa-se uma concentração de esforços em pesquisas referentes ao tratamento de minerais de cromo, cobre, manganês, zinco, ferro, titânio e tungstênio.

Alguns Centros de Pesquisa apresentam trabalhos sobre diversos temas, enquanto que em outros nota-se certa concentração em áreas específicas.

Nos laboratórios da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia da UFRJ(COPPE), as pesquisas envolvem os setores de pirometalurgia com estudos sobre o inchamento de pelotas de minério de ferro durante a redução gasosa e ustulação redutora de minérios de cromita; no campo da hidrometalurgia, foram desenvolvidos trabalhos sobre lixiviação de minério de cobre da Caraíba, Bahia, e beneficiamento químico da cromita; recentemente foram realizados também trabalhos de recuperação de cobre por extração por solvente e eletrorecuperação de zinco.

A Pontifícia Universidade Católica (PUC/RJ), realiza pesquisas envolvendo pelotização, ustulação sulfatante de minérios de manganês e redução seletiva de minérios de ferro-manganês. Está sendo também estudada a obtenção do tungstênio por eletrólise.

O Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento do Centro Técnico Aeroespacial (IPD/CTA), realizou pesquisas sobre

processos de cloração da ilmenita para produção de tetra - -cloreto de titânio e, extração do zircônio e níquel pelo mesmo processo. Tem estudado também a lixiviação amoniacal e segregação em minérios oxidados de níquel e realizado um estudo termoanalítico da ustulação da calcopirita.

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) tem realizado trabalhos nos setores de hidrometalurgia e pirometalurgia. Estão em realização pesquisas sobre redução direta de pelotas de minério de ferro, pelletização de minério de manganês, produção de termofosfato e obtenção de coque a partir da casca de côco babaçú.

Na Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais vem sendo desenvolvidos trabalhos sobre processos de concentração do minério de zinco de Vazante, separação calcita/fluorita dos rejeitos da mineração de scheelita do Rio Grande do Norte, e concentração de minérios oxidados de cobre por flotação. Estão em andamento dois trabalhos sobre metalurgia extrativa de minérios de zinco, um sobre minérios oxidados (contrato METAMIG/FINEP) e outro sobre o minério sulfetado de Paracatu (contrato Mineração Morro Agudo/FUNDEP).

O Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (CEPED), realizou pesquisas para concentração do minério de manganês de Maraú e cromita de Campo Formoso. Estão em execução estudos de viabilidade econômica, ensaios de concentração e metalurgia extrativa do cobre de Caraíba, estudos tecnológicos para minérios de cobre de baixo teor e cromitas de baixa concentração - de  $Cr_2O_3$  e baixa relação cromo/ferro. Foi também iniciado um projeto visando à produção de escórias ricas em óxidos de titânio a partir de ilmenitas e outros minérios nacionais.

O Departamento de Engenharia de Minas da Universidade Federal de Pernambuco tem realizado estudos no setor de concentração de minérios, envolvendo principalmente os minerais de scheelita e cromita. Fez pesquisas sobre a concentração do minério fosfatado de Paulista (PE) e da apatita de Jacupiranga (SP). Está atualmente em execução um estudo sobre a recuperação de fluorita, granada e molibdenita dos tactitos de Currais Novos no Rio Grande do Norte.

A Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC), tem realizado trabalhos sobre os carvões brasileiros principalmente estudos petrográficos e químicos, tendo como projeto recente um estudo sobre misturas coqueificantes, em colaboração com o Centre d'Etudes et Recherches des Charbonnages de France. Realizou ainda trabalhos sobre as propriedades tecnológicas dos argilitos vermelhos da área Esteio-Gravataí (RS) e sobre cerâmica estrutural.

A Escola Politécnica da Universidade de São Paulo vem desenvolvendo pesquisas sobre novo processo pirometalúrgico de obtenção de magnésio metálico e extração pirometalúrgica de magnésio em atmosfera de argônio, além de trabalhos recentes sobre a caracterização dos minérios de zinco de Vazante e do minério de titânio de Catalão.

A Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC) vem realizando pesquisas na área de beneficiamento de minérios, tendo realizado estudos sobre concentração de minérios de cianita, de minério oxidado de cobre da Mina Caraíba (BA), e de minérios oxidados de zinco. Realizou também um estudo de caracterização mineralógica de amostras de vermiculita, estando em andamento um estudo sobre a concentração do protominé



rio de manganês de Conselheiro Lafaiete.

O Centro de Pesquisas de Minério da Companhia Vale do Rio Doce vem desenvolvendo trabalhos basicamente sobre concentração de minerais ferrosos, existindo ainda pesquisas em execução sobre concentração de minerais de cobre (Projeto Caraíba), redução do teor de sílica reativa e de minerais de ferro nas bauxitas de Almeirim (Projeto Almeirim), de Paragominas (Projeto Paragominas) e de Trombetas (Projeto Rio do Norte). Estão em execução pesquisas sobre concentração de itabirito (Projeto Guanhães, Itavale, Porteirinha, Capanema e Hime), de minério de manganês de Urucum (Projeto Manganês de Urucum) e classificação de minério de ferro (Projeto Carajás).

A Divisão de Tecnologia Mineral da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais realizou estudos sobre o beneficiamento do caulim do Rio Capim incluindo sua caracterização para uso na indústria de papel, sobre concentração de scheelita da Mina Bonfim - RN, e beneficiamento do fosfato de Patos de Minas. Foram também executados ensaios de concentração de minerais pesados para o reconhecimento da margem continental brasileira (Projeto Remac). Encontram-se ainda em andamento pesquisas sobre lixiviação de oxidados e sulfetos de cobre de baixo teor da província cuprífera do Rio Grande do Sul, e sobre processamento de carvões brasileiros, recentemente iniciada (Projeto Carvão).

As atividades dos demais Centros de Pesquisa atuantes em Tecnologia Mineral no país não foram levantadas por insuficiência de dados para análise. Alguns desses Centros, até à data da preparação do presente relatório não atenderam à solicitação de preenchimento dos formulários que lhes foram enviados.

De um modo geral, porém, pode-se considerar que o presente Projeto teve muito boa receptividade tanto por parte dos diversos Centros de Pesquisa como das Empresas de Mineração que foram consultadas.

3. PESQUISAS CATALOGADAS POR MINERAL

### 3. PESQUISAS CATALOGADAS POR MINERAL

Os trabalhos cadastrados pelo Projeto estão catalogados no Anexo I. Para maior facilidade de consulta cada trabalho é apresentado na seguinte ordem: autor (es), título da pesquisa, dados sobre sua publicação e data (s) relativa ao seu período de execução ou publicação. Em seguida é apresentado um resumo onde consta a descrição e objetivos do trabalho, os resultados obtidos e em alguns casos uma análise crítica realizada pelo próprio autor. Finalmente são indicadas as Entidades Pesquisadoras e Patrocinadoras.

Devido ao curto prazo disponível para a realização deste projeto, o levantamento dos trabalhos sobre ferro e minerais radioativos não teve a ênfase dada aos demais. Desta forma, apenas alguns trabalhos de maior importância sobre essas substâncias, foram incluídas no presente relatório.

Com o intuito de contornar o possível impasse criado pelo sigilo exigido aos pesquisadores pelos clientes, quando dos contratos de pesquisa, foi solicitado às Instituições Pesquisadoras que omitissem os dados que pudessem ser considerados sigilosos possibilitando a apresentação pelo Projeto, de todos os trabalhos recebidos.

Alguns Centros de Pesquisa devido talvez à falta de tempo, não preencheram os formulários ou o fizeram parcialmente, remetendo-os juntamente com uma lista dos trabalhos executados. Estas listas não foram catalogadas por não preencherem todos os dados solicitados no formulário sendo porém anexadas à este relatório.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando-se os trabalhos cadastrados pelo Projeto pode-se observar (FIGURA I) que no período entre 1942 e 1948 houve uma acentuada intensificação de pesquisas no setor da Tecnologia Mineral. Este fato, certamente, pode ser creditado à necessidade de matéria prima para a indústria bélica durante a II Guerra Mundial. O estímulo à exportação seria, então, um dos principais elementos catalisadores da pesquisa tecnológica mineral no país, durante o período mencionado.

Durante os vinte anos que se seguiram houve uma estagnação quase total, das atividades de pesquisa nesse setor. Entretanto, a partir de 1969 constatou-se uma reativação crescente destas pesquisas motivada certamente pela intensificação da produção industrial em escala mundial e consequente aumento da demanda de matéria prima mineral.

Por outro lado, a previsão de exaustão das reservas de minério rico e a necessidade de utilizar jazidas de mais baixo teor, tornou imperiosa a necessidade de desenvolvimento de novos processos tecnológicos, resultando numa intensificação crescente das atividades de pesquisa. Desta forma, através de incentivos governamentais, foram criadas diversas instituições de pesquisa mineral e reativadas as atividades de outras já existentes, resultando numa maior produção de trabalhos relacionados com o beneficiamento de minérios e a metalurgia extrativa.

A pesquisa tecnológica mineral no Brasil, assume na década atual uma posição de destaque, evidenciada pelo grande número de trabalhos executados e em execução, demonstrando existir no momento uma preocupação no sentido de que sejam desenvolvidos processos que possibilitem um melhor apro

TRABALHOS CATALOGADOS PELO PROJETO

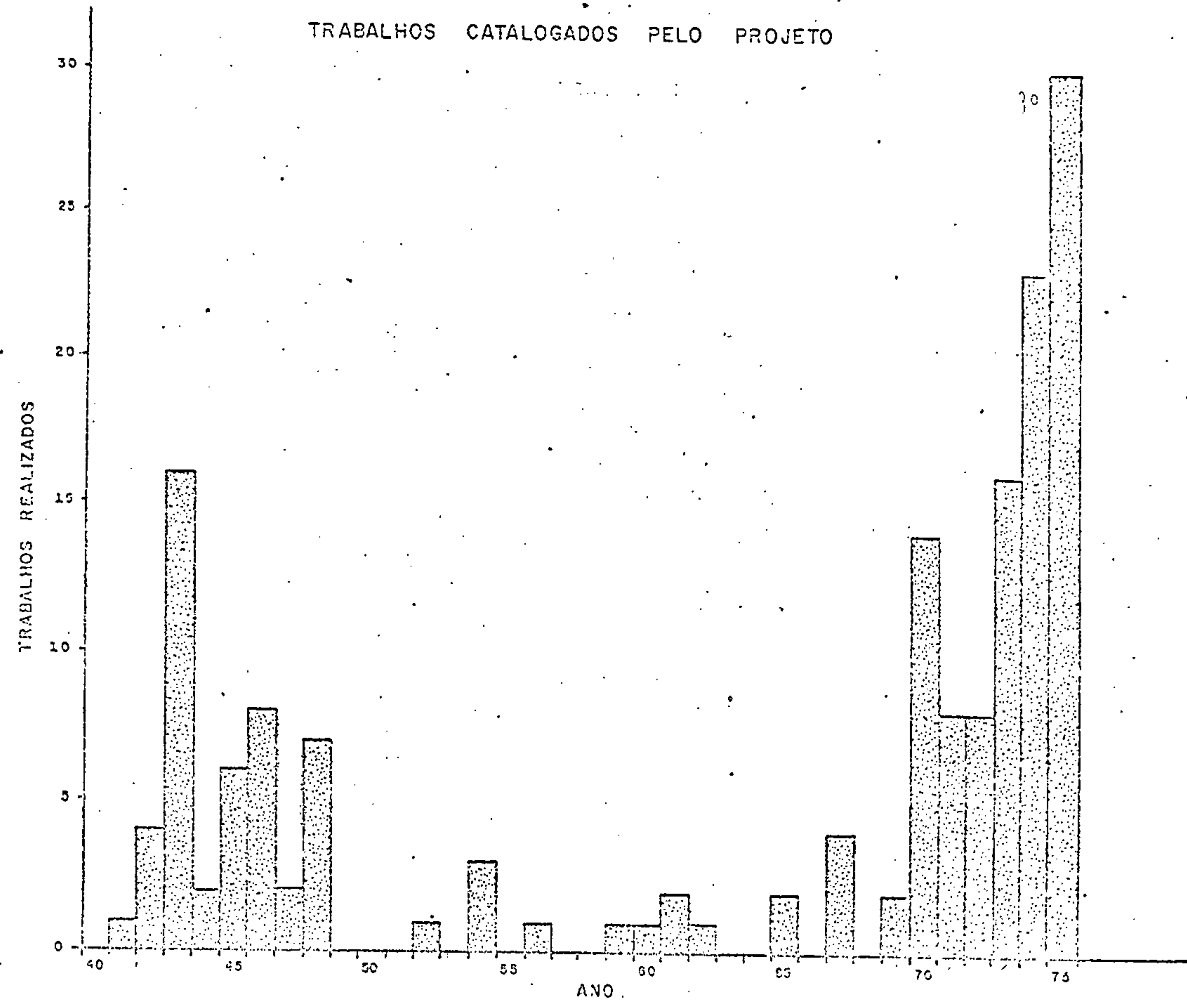


FIG. 1

veitamento dos recursos minerais do país.

Das pesquisas cadastradas, 75,2% são destinadas aos minerais metálicos, observando-se uma maior incidência de trabalhos para aqueles cujo metal encontra emprego principal na siderurgia; assim, o cromo comparece com 12,8% das pesquisas catalogadas, e o manganês com 8,2%. Observa-se que as pesquisas envolvendo os minérios de cromo, geralmente têm por objetivo o desenvolvimento de técnicas que possibilitem um aumento na relação cromo/ferro, tornando-os viáveis para fins metalúrgicos. Enquanto isso, as pesquisas com minérios de ferro, quase sempre estão voltadas para um melhor aproveitamento dos fins.

Os minérios de cobre aparecem com 11,9% das pesquisas iniciadas a partir de 1970, quase todas visando ao aproveitamento de minérios de baixo teor, o que se explica pela grande carência do metal existente no País, tornando necessário o aprimoramento de processos que possibilitem a utilização de jazidas consideradas inviáveis nas condições atuais.

O significativo número de pesquisas realizadas visando ao tratamento dos minérios de scheelita do Rio Grande do Norte, deve-se a alta cotação do tungstênio no mercado mundial, o qual é considerado, inclusive, como o metal do século.

Os minérios de zinco e titânio têm sido também bastante estudados, sendo interessante notar que antes de 1970, pouco existia em termos de pesquisa para aproveitamento desses metais.

ANEXO I - RESUMO DOS TRABALHOS

AREIAS

TRAJANO, R.B. - Areias para Fundição. Trabalho publicado no Boletim avulso nº 6 do LPM/DNPM - 1943.

### RESUMO

Estudo da possibilidade de aplicação de areias do Estado do Rio de Janeiro em estabelecimentos metalúrgicos, como areias de moldagem. São apresentados também os princípios essenciais da tecnologia das areias de fundição. Os ensaios realizados demonstraram que as areias de Cabo Frio são apropriadas para fundição de gusa desde que seja suprida a falta de aglutinante argiloso, e que as areias de Macaé servem para fundição de menor temperatura de corrida, a exemplo do alumínio.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral - DNPM.



WAHLE, S.C. - Estudos sobre o beneficiamento de areias para fabricação de vidros - Trabalho publicado em 1943, no Boletim nº 7 do LPM/DNPM.

#### RESUMO

Purificação de areia, cujos teores em Fe não permitiam sua aplicação na fabricação de vidro; o teor em Fe deveria ser reduzido de 0,363% para 0,05%. Foram realizadas separações eletromagnéticas, gravimétricas e por granulometria. Os ensaios gravimétricos e eletromagnéticos apresentaram os melhores resultados. Foi obtida uma areia com baixo teor em ferro, em condições de ser utilizada na fabricação de qualquer tipo de vidro com exceção do vidro óptico. O autor recomenda a separação gravimétrica em mesa Deister, de areia, afim de que possa ocorrer a purificação e lavagem simultaneamente.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral - DNPM.

Entidade patrocinadora - Empresa Caolim Ltda.



WAHLE, S.C. - Areia de Cabo Frio (RJ) para fabricação de vidro. Trabalho publicado no Boletim nº 16 do LPM/DNPM, sob o título "Ensaio e Beneficiamento de Minérios III" - 1945.

#### RESUMO

Estudo do beneficiamento de areias para indústria de vidro. Verificação da possibilidade de se reduzir o teor de óxido de ferro na areia a valores próximos de 0,06%, empregando a separação magnética ou a flotação por sabão e comparação de custos desses dois processos. O autor conclui pela preferência que se devia dar, no caso, à separação magnética. O beneficiamento propiciou recuperações altas e produtos de primeira qualidade.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral - DNPM.

Entidade patrocinadora - Companhia Vidreira do Brasil.

CARVALHO, J. Guilherme de - Arcia de São Vicente (SP) para fabricação de vidro. Trabalho publicado no Boletim nº 16 do LPM/DNPM, sob o título "Ensaio de Beneficiamento de Minérios III" - 1945.

#### RESUMO

As areias continham ferro na forma ilmenita com grãos de forma angulosa. Usou-se o processo gravimétrico de separação em mesa. Com simples passagem na mesa reduziu-se o teor de óxido de ferro de 0,08% para 0,03%. Houve alta recuperação e produto de excelente qualidade.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral - DNPM.

Entidade patrocinadora - Companhia Nadir Figueiredo S.A.

CRUZEIRO, H.B. e TRAJANO R.B. - Beneficiamento de uma amostra de areia de Cabo Frio para a fábrica de lâmpadas da General Electric. Trabalho publicado no Boletim nº 30 do DNPM - 1948.

#### RESUMO

O objetivo do trabalho foi de estudar o melhor método de purificação de uma amostra de areia de Cabo Frio quanto à eliminação do ferro. Os autores apresentam um estudo de beneficiamento da areia, fazendo um paralelo técnico-econômico dos três tipos de ensaios empregados: peneiração, tratamento em mesa e separação eletro-magnética. A recuperação e a percentagem de  $Fe_2O_3$ , obtidas para os 3 tipos de ensaios, foram, respectivamente: peneiração (79,2% - 0,023%), tratamento em mesa (91,9% - 0,023%) e separação eletro-magnética (99,7% - 0,007%). Os autores propuseram, como mais indicado, o processo de separação eletro-magnética, que promoveu diminuição no teor de  $Fe_2O_3$  de 0,08% na amostra original à 0,007% no produto beneficiado.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral - DNPM.

Entidade patrocinadora - General Electric.

CARVALHO, J. Guilherme de - Beneficiamento de areia para vidro das areias Barra da Tijuca e Itaipú. Trabalho publicado no Boletim nº 30 do DNPM com o título "Ensaio de Beneficiamento de Minérios V" - 1948.

#### RESUMO

São estudadas as areias da Barra da Tijuca e Itaipú(RJ) visando à eliminação do teor de ferro, para sua utilização na fabricação de vidro de qualidade. As amostras foram submetidas a processo gravimétrico, eletromagnético e flotação. Com a areia da Barra da Tijuca, através do tratamento por processo gravimétrico e eletromagnético, obteve-se uma diminuição do teor de ferro, respectivamente, de (0,24 - 0,03) e (0,24 - 0,004) de  $Fe_2O_3$ . Por flotação, reduziu-se o ferro (0,24 - 0,01) de  $Fe_2O_3$ , o CaO (0,17 - aus), o MgO (0,09 - aus) e  $Al_2O_3$  (0,85 - 0,09). Para a areia de Itaipú, os processos gravimétrico e eletromagnético permitiram uma diminuição do teor de ferro, respectivamente, de (0,12 - 0,02) e (0,12 - 0,01) de  $Fe_2O_3$ . Por flotação, a redução para o ferro foi de (0,12 - 0,01) de  $Fe_2O_3$ , CaO (0,85 - aus) e MgO (0,12 - aus).

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral -  
DNPM.

ARGILAS

TRAJANO, R.B. - Pigmento mineral de João Pessoa (PB) - Estudos de beneficiamento e projeto de uma instalação. Trabalho publicado no Boletim nº 25 do LPM/DNPM - 1947.

#### RESUMO

Estudo da separação do quartzo e resíduo grosseiro não de composto, em duas amostras de argilas ferruginosas decompostas e elaboração de um projeto para uma instalação de beneficiamento e seleção para uma capacidade de tratamento de 5 t. de minério bruto em 8 horas. Foram realizados estudos complementares, visando uma maior eficiência das operações de classificação e espessamento. Foram feitas ainda, várias tentativas no sentido de modificar a coloração dos pigmentos obtidos em laboratório. O autor mostrou ser possível, a seleção de pigmentos, após classificação a 325 malhas, satisfazendo às especificações químicas da A.S.T.M. As tentativas feitas no sentido de melhorar a coloração dos pigmentos, no entanto, não foram bem sucedidas, permanecendo sempre uma tonalidade parda, prejudicando o seu valor comercial. O pesquisador considerou que a exiguidade do tempo de que dispunha o impediu de realizar um estudo mais amplo no sentido de obter uma melhor coloração para os pigmentos.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral - DNPM.



FORMOSO, Milton L.L.; SCARRONE, Arnaldo - Propriedades tecnológicas dos argilitos vermelhos da área Esteio-Gravatá  
- RS. 1970/1971.

### RESUMO

A pesquisa visou a realização de estudos geológicos e tecnológicos das ocorrências exploráveis de matérias primas para a indústria cerâmica, especialmente argilas, em áreas próximas a Porto Alegre. O objetivo do trabalho é tornar estudadas e disponíveis matérias primas para a indústria de materiais de construção na grande Porto Alegre. As argilas vermelhas da base da formação Estrada Nova são adequados p/ tijolos maciços, tijolos furados, tijolos de acabamento, manilhas de gres de boa qualidade, pastilhas e tijoletas de revestimento para pisos e aplicações correlatas, em suma, cerâmica vermelha em geral. O método de trabalho mostra a importância de associar-se aos trabalhos de cerâmica um estudo sumário da geologia da área com a finalidade de delimitar-se estratigraficamente a formação e a litologia mais adequada para utilização industrial. Este trabalho pode ser estendido a outras áreas do Rio Grande do Sul ou do país.

Entidade pesquisadora - Fundação de Ciência e Tecnologia  
(CIENTEC)

Entidade patrocinadora - Banco Nacional de Habitação e  
CIENTEC.

CAMPOS, A. Rodrigues de; LUZ, A. Benvindo da; SOUZA, V. Paulo de - "Ensaio tecnológicos de caulim do Rio Canim"-1973 .

### RESUMO

O objetivo desse trabalho foi a realização de ensaios tecnológicos, visando à caracterização do caulim para uso na indústria de papel, com ênfase especial para cobertura. Os principais ensaios realizados foram de: brancura (alvura), viscosidade, rendimento em peneira de 325M, determinação do percentual abaixo de 2 microns, pH e avaliação de impurezas. Os ensaios realizados, demonstraram a boa qualidade do caulim estudado. A alvura mínima encontrada foi 82% em relação ao padrão MgO, o rendimento médio obtido esteve em torno de 75% abaixo de 325mesh estando 20% em condições de ser utilizado como revestimento (cobertura) na fabricação do papel, e os 55% restantes para enchimento (carga).

Entidade pesquisadora - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM- Divisão de Tecnologia Mineral, Av. Pasteur, nº 404 Rio de Janeiro.



SCARRONE, Arnaldo - Cerâmica estrutural: fundamentos tecnológicos e perfis industriais - 1975.

RESUMO

Divulgação das operações e processos que envolvem a produção industrial, dentro dos vários níveis de tecnologia. Matérias primas (propriedades e aplicações). Controle das operações, dos processos e qualidade da produção. Elaboração de anteprojetos, em várias escalas de produção, na faixa de 40 a 800 t/dia de cerâmica estrutural (tijolos, telhas, manilhas e produto correlato).

Entidade pesquisadora - Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC).

BÁRIO

TRAJANO R.B. - Barita da Ilha Grande de Camamú - Bahia. Trabalho publicado no Boletim nº 16 do LPM/DNPM - 1944.

RESUMO

Estudo do beneficiamento de barita empregando separação gravimétrica em mesas, classificação hidráulica, ao par de uma moagem seletiva. O tratamento teve em vista eliminar principalmente o ferro, mantendo uma recuperação elevada. Foi apresentado também um anteprojeto da instalação, incluindo dimensionamento das máquinas e estudos correlatos. Obteve-se, uma recuperação quase total, sendo os produtos do beneficiamento distribuídos para diversos fins.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral. - DNPM.

Entidade patrocinadora - S/A Murray Exportadora.

CARVÃO

FRASER, Thomas - Amostragem e flutuação de carvões em líquidos pesados. Trabalho publicado no Boletim Avulso nº 7 do LPM/DNPM - 1943.

#### RESUMO

Relatório minucioso sobre normas para amostragem de carvões e experiências de flutuação em líquidos pesados. Há no trabalho, além da adaptação das prescrições da A.S.T.M., uma série de considerações sobre amostragem de lotes de carvão.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral - DNPM.

Entidade patrocinadora - Laboratório da Produção Mineral - DNPM.

ABREU, A. de Paiva; FRASER, Thomas - Lavabilidade dos carvões do Brasil. Trabalho publicado no Boletim nº 13 do LPE/DNPM - 1943.

#### RESUMO

Estudo preliminar visando verificar as características de lavabilidade de alguns carvões de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, e estabelecimento de um programa geral para a continuação do estudo do beneficiamento dos carvões brasileiros. Nesse trabalho, os autores iniciaram um exame sistemático das propriedades físicas de algumas amostras de carvão objetivando um primeiro contato com suas peculiaridades, visando estabelecer uma programação de estudos para o futuro. Eles observaram e fizeram um estudo da possibilidade de melhoria de algumas instalações de tratamento em diferentes áreas produtoras daqueles Estados. Para cada carvão estudado, foi feita inicialmente uma rápida abordagem da situação geral, seguida da descrição da amostragem e dos estudos realizados no laboratório. Os resultados obtidos, assim como a interpretação dos mesmos, são mostrados através de um vasto número de gráficos e tabelas.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral -  
DNPM.

ARAÚJO, Jayme B. de - Beneficiamento da moinha de carvão de madeira e de coque. Trabalho publicado no Boletim nº30 do DNPM - 1947.

#### RESUMO

O trabalho foi dividido em duas partes. Na primeira o autor estuda o beneficiamento de uma amostra de moinha de carvão de madeira da usina de Monlevade (C.S.B.M.) por peneiramento, e outra amostra da Cia. Industrial de Ferro em que procedeu à um tratamento em classificador mecânico de arrasto e peneiramento à 20 malhas. Na segunda parte, foram feitos estudos de beneficiamento de dois tipos de moinha de coque, uma da Usina do Rio Acima (MG), e outra, de Volta Redonda. A primeira amostra continha como impurezas, minério de ferro, calcáreo, fragmentos de gusa, terra, etc. As duas amostras sofreram processo de peneiração e tratamento em mesa. A amostra de moinha da Usina Monlevade não respondeu satisfatoriamente ao processo empregado, apresentando pequena redução do teor de cinzas e grande perda de carvão. No caso da segunda amostra, foi obtida uma taxa de extração de 80%, dosando 4,96% de cinzas para uma moinha original com 28,7 % de cinzas. A amostra de moinha de coque da Usina de Rio Acima, forneceu, partindo de uma alimentação de 39% de cinzas, um produto lavado dosando 21,5% de cinzas e com 85% de recuperação. Para a amostra de Volta Redonda, os resultados não foram satisfatórios, dada a distribuição das cinzas que se faz homogênea e finamente na massa do coque.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral -  
DNPM.



ARAÚJO, Jayme B. de - Carvão Vegetal para alto-forno - alguns dados nacionais e estrangeiros. Trabalho publicado no Boletim nº 36 do L.P.M. - DNPM - 1952.

#### RESUMO

Apresenta informações sobre a utilização do carvão vegetal para alto-forno e problemas consequentes relacionados ao desmatamento de florestas. Adaptação ao carvão vegetal dos métodos A.S.T.M. de ensaios físicos do carvão mineral e do coque. Características de alguns carvões ensaiados: Anexo I: Manual do Carvoeiro de H. Bergstrom; Anexo II: Carbonização da madeira nas colônias holandesas para fins metalúrgicos, por W. Spoom. O autor com este trabalho, desperta a atenção dos interessados, para o problema de eleger e sistematizar métodos de controle que expressem mediante índices numéricos, certas propriedades do carvão vegetal.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral - DNPM.



COLLET, F.S.; GARCIA, R.V.; OLIVEIRA, Lázaro de - Aglomeração dos finos de carvão vegetal. Trabalho apresentado no XIV Congresso Anual da ABM; Belo Horizonte, 1953. Publicação no Boletim da ABM - nº 57.

#### RESUMO

Os autores examinam as possibilidades de aglomeração de finos de carvão vegetal para uso em altos fornos e apresentam dados obtidos em laboratório. A aglomeração é possível mediante subproduto da destilação da madeira como ligante. Tem-se que observar certas precauções quanto à preparação do ligante de maneira a evitar duas operações custosas: estufamento e destilação. O produto obtido na aglomeração tem boas características físicas e representa um material interessante para ser usado em fornos.

Entidade pesquisadora - Laboratório de Pesquisas Químicas da Usina de Monlevade da Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira.

Entidade patrocinadora - Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira.

BEHRENDTS, A.R.; BUCKER, H.; ESTEVES R.; SEARA, A.C. LOUIEM-  
BERG, P; MOREIRA, R.C.; PIANTA, G. - Produção de coque a  
partir dos carvões de São Jerônimo - Rio Grande do Sul.  
Trabalho publicado na revista "Engenharia, Mineração e Me-  
talurgia" - nº 130, Vol.22 - Outubro - 1955.

#### RESUMO

Estudo de obtenção e emprego dos carvões de São Jerônimo em três frações para serem utilizadas na fabricação de coque, para abastecimento da Viação Férrea do Rio Grande do Sul e em uma central termoeleétrica na boca da mina, além do aproveitamento do rejeito piritoso para fabricação do enxofre elementar e derivados. Em linha gerais, a pesquisa apresenta as seguintes etapas: Classificação e caracterização dos carvões da região, curvas de lavabilidade e possibilidades de beneficiamento, coqueificação em laboratório de várias misturas de carvões com o objetivo de se determinar as melhores combinações para um estudo posterior em escala semi-industrial, estudo dos parâmetros que influenciam a coqueificação, ensaio de coqueificação em forno experimental. É possível beneficiar os carvões da Bacia de São Jerônimo, obtendo as frações já mencionadas. Misturas binárias de carvão metalúrgico de Santa Catarina e de São Jerônimo permitem obter coque para alto-forno e "cubilot" com boas características.

Entidade pesquisadora - Instituto Experimental do Carvão.

Entidade patrocinadora - Consórcio Administrador de Empresas de Mineração - CADEM.

NAHUY, Joana e outros - Metodologia petrográfica aplicada a carvões nacionais - de 1962 a 1972.

### RESUMO

Adaptar aos carvões brasileiros metodologia para caracterização, classificação e análise petrográfica. Em elaboração por uma comissão internacional da qual ITERS (atualmente CIENTEC) participa. Caracterizar, classificar e analisar nossos carvões, visando melhor orientar seu emprego e colaborar em programas de pesquisas geológicas. Completa caracterização petrográfica dos carvões brasileiros e sua classificação na série evolutiva. Participação na comissão internacional de petrografia de carvões, para elaboração do léxico internacional e da metodologia para estudo petrográfico. As pesquisas realizadas, que se acham amplamente explanadas nos boletins anexos sobre petrografia, permitiram a montagem e o eficiente funcionamento do ITERS, e atualmente CIENTEC, de um laboratório petrográfico capacitado a caracterizar carvões para fins de classificação, correlação de camadas, pesquisas geológicas e tecnológicas. As pesquisas citadas, que foram intensificadas de 1962 a 1972, prosseguem atualmente. Sobretudo no referente à atualização dos métodos adotados e na elaboração de novos métodos para aplicação tecnológica da petrografia, principalmente no que se refere à coqueificação e pesquisas geológicas.

Entidade pesquisadora - CIENTEC

Entidade patrocinadora - Conselho Nacional de Pesquisas.

BITTENCOURT, B. C.; GIACOMET, C. P.; LAU C. A. - Amostragem de carvões. - Determinação da variância na amostragem do carvão mineral do Rio Grande do Sul. Publicado no Boletim nº 5 do (CIENTEC) -1968/1970.

### RESUMO

A determinação da variância na amostragem do carvão mineral do Rio Grande do Sul teve por objetivo o estabelecimento de um primeiro passo no sentido de se reunir dados para o estabelecimento posterior de um método moderno de amostragem para os carvões minerais brasileiros, já que desde 1940, existe o MB-16 da ABNT, mostrando-se totalmente inadequado e obsoleto na atualidade. Através de estudos estatísticos, foram determinadas: a) Variância de redução manual carvão de Candiota e de Leão-Butiá; b) Variância de redução mecânica do carvão de Candiota e de Charqueadas; c) Variância dos incrementos na coleta de amostra do carvão de Candiota, de Leão-Butiá e de Charqueadas. Ao final dos estudos, são apresentados gráficos, que permitem obter dados para a determinação do peso e do número de incrementos que devem ser tomados quando se quer obter uma amostra de carvão para análise. A amostragem executada, segundo os dados estatísticos previamente estudados, permitem concluir que as características ensaiadas na amostra representam as características reais do todo em pelo menos 95% dos casos. O carvão sendo uma matéria tão heterogênea, principalmente devido a que os preços comerciais são baseados em teores de uma ou outra propriedade física do mesmo, é fácil deduzir da importância que tem este estudo para a condução de uma amostragem correta. Os estudos realizados com os carvões riograndenses devem ser estendidos, com igual objetivo, aos carvões catarinenses. Ter-se-ia assim abrangido mais de 90% dos carvões brasileiros e permitiria a posterior formulação do método moderno de amostragem, do carvão mineral do Brasil.

Entidade pesquisadora - Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC)

Entidade patrocinadora - Comissão do Plano de Carvão Nacional (CPCAN).



LEISTER, Helena - Características de lavabilidade de carvões do Rio Grande do Sul. Trabalho publicado na revista Mineração e Metalurgia, Vol. 41, nº 243, 1965.

#### RESUMO

Abordagem teórica e aplicação aos carvões do Rio Grande do Sul, objetivando à caracterização dos mesmos. Curvas de lavabilidade dos carvões de Butiá e Charqueadas são apresentadas. Para se obter um rendimento razoável de flutuado com teor de cinza satisfatório, é preciso reduzir a granulometria do carvão até abaixo de 10 mm. O pequeno rendimento em flutuado de teor de cinza relativamente baixo não permite realizar o beneficiamento senão onde houver possibilidade de aproveitamento do afundado.

Entidade pesquisadora - Divisão de Estudo e Planejamentos de Aços Finos Piratini S/A.

NÓVDA, R.V. - Estudo de possibilidades de beneficiamento do carvão de Siderópolis a diversos tamanhos máximos de britagem. Trabalho apresentado no XXIII Congresso Anual da ABM = Belo Horizonte - Julho de 1968.

#### RESUMO

Estudo das possibilidades de redução granulométrica do carvão de Siderópolis, visando um melhor rendimento de carvão nos diversos processos de beneficiamento. Os resultados mostraram que é mais vantajosa a britagem a 1/2" para a produção de carvão metalúrgico para coqueiras clássicas, e que, sob as condições de mercado estudadas, a produção de carvão metalúrgico com 18% de cinzas, apresenta vantagens econômicas sobre o carvão metalúrgico produzido com 15% de cinzas. A britagem a 28 M poderia ser recomendada para o carvão metalúrgico com 15% de cinzas, no caso do carvão ser destinado a outros empregos que não seja coqueificação em coqueiras clássicas, dependendo das especificações impostas ao carvão, e do custo admissível na economia do processo de utilização.

NAIUYYS, Joana - Misturas coqueificantes. Tempo de execução da pesquisa - 18 meses.

### RESUMO

O presente estudo foi feito para escolha de método adequado a coqueificação de carvões medianamente coqueificantes. Foi selecionado o processo COALTEK de enformamento de carvão a seco. São objetivos do projeto: Fabricar coque metalúrgico em escala piloto, ensaiando misturas em que entre elevada percentagem de carvão nacional; dar emprego nobre ao carvão nacional medianamente coqueificante usando-o em metalurgia e colaborando com a pretensão governamental de possibilitar o aumento substancial do fabrico de aço no Brasil; diminuir o gasto de divisas usado na compra de carvão estrangeiro coqueificável. Por estudos realizados com carvão metalúrgico catarinense, verificou-se a possibilidade de empregar 60% desse produto para fabrico de coque, utilizando-se o processo COALTEK. Verificou-se também que um coque fabricado pelo processo COALTEK, usando 50% de carvão catarinense é superior ao fabricado pelo processo clássico, usando 30% de carvão nacional. O presente estudo deu origem à elaboração de um projeto de implantação de Estação Experimental para exame sistemático do comportamento de misturas de carvões estrangeiros de origens diversificadas, com carvão metalúrgico nacional, para fins de coqueificação.

Entidade pesquisadora - CIENTEC, em colaboração com Centre d'Etudes et Recherches des Charbonnages de France - França.

Entidade patrocinadora - CIENTEC.

TRINDADE, S.C. - Caracterização de carvões e evidencia de separação no beneficiamento magnético. Publicado na Revista Metalurgia - Vol. 31 - nº 211 - Junho, 1975.

#### RESUMO

Caracterização de carvões para se estimar o potencial da aplicação de processos de beneficiamento magnético na prática comercial. A caracterização se faz através da determinação da distribuição de tamanhos do carvão e minerais associados, graus de liberação da matéria inorgânica e susceptibilidade magnética dos minerais associados ao carvão. Os ensaios realizados foram: micrografias, distribuições granulométricas, composição mineralógica e curvas de magnetização. Os testes evidenciaram a ação da força magnética não convencional. A redução do teor de enxofre total é conseguida pela remoção de enxofre pirítico. O sucesso na remoção de cinzas é limitado. As curvas de magnetização das cinzas obtidas a baixas temperaturas constituem a evidência mais forte de ação magnética.



ALVARINHO, S.B.; BROSCII, C.D.; NUCCI, Oscar de. - Estudo de obtenção de coque conformado a partir de casca de côco de babaçú. De maio de 1975 a abril de 1977.

### RESUMO

São efetuados ensaios de carbonização (eliminação das matérias voláteis) em forno vertical contínuo e ensaios de conformação (aglomeração com o uso de ligantes) por meio de briquetagem e pelotização. A finalidade do projeto é substituir alguns combustíveis sólidos convencionais por outros de menor custo, bem como promover o desenvolvimento e a industrialização da região nordeste do país utilizando fonte de riqueza local. O processo de carbonização contínua permite a obtenção de um produto (carvão vegetal, nesta fase) com teor de matérias voláteis inferior a 2% e cinzas abaixo de 7%, porém com um rendimento correspondente à metade em relação ao produto obtido a partir de operação em retortas. Ensaios de conformação e tratamento térmico estão em fase de execução. A não necessidade de fornecimento de energia para manutenção da temperatura do sistema através de queima de outros combustíveis durante o processamento da carbonização, bem como a elevada produtividade desta operação, constituem fatores decisivos para a adoção do processo. Por outro lado, os níveis de teor de matérias voláteis no produto carbonizado não são possíveis de se obter economicamente segundo os processos clássicos de carvoejamento.

Entidade pesquisadora - Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, Cidade Universitária - São Paulo - SP.

Entidade patrocinadora - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico - FUNTEC nº 273.

BIU JUNIOR, M. S. - "Obtenção de coque metalúrgico em forno-  
teste utilizando-se matéria - prima nacional". Trabalho pu  
blicado na revista Metalurgia; vol 32, nº218 - janeiro de  
1976.

#### RESUMO

Com o objetivo de ampliar o uso de matérias - primas locais, foram ensaiadas misturas, de carvão brasileiro, coque de pe  
tróleo, carvão vegetal e babaçu em forno - teste. Os resulta-  
dos experimentais mostram que são boas as possibilidades da  
mistura binária: carvão brasileiro e coque de petróleo.

Entidade pesquisadora: COSIPA (Companhia Siderúrgica Paulis  
ta); Cubatão - SP.

CHUMBO

ANDERY, P. Abib - "Concentração de minérios oxidados de chumbo; Mina de Boquira, Municípios de Macaúbas, Estado da Bahia"  
- 1961.

#### RESUMO

São apresentados dados gerais sobre a jazida e instalações de Boquira. É feita uma revisão e discussão de estudos experimentais anteriores referentes à concentração do minério. Foi realizada uma caracterização do minério e a seguir ensaios de concentração em jig e por flotação. Uma análise crítica da instalação industrial de concentração do minério de Boquira é apresentada.

Entidade pesquisadora - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - Departamento de Engenharia de Minas da Escola Politécnica; Cidade Universitária, São Paulo - SP.

COBRE

ARAÚJO, J.B. de "Beneficiamento do minério de cobre de Camaquã  
Rio de Grande do Sul. Trabalho publicado no Boletim nº 07 do  
LFM/DMM- 1943.

### RESUMO

Estudo de beneficiamento do minério de cobre de Camaquã-RS. Quatro experiências foram realizadas; as diversas etapas são descritas e analisadas pelo autor, que fez uso de ensaios de moagem, jigagem, flutuação, reflutuação, e de concentração em mesa. No final, é proposto um circuito para o tratamento do minério estudado. Os resultados alcançados foram considerados perfeitamente satisfatórios. Foi obtido um concentrado final, juntando os concentrados do jig e da flutuação com um teor de 40,26%, havendo possibilidade de se conseguir um rendimento da ordem 96%.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral do Departamento Nacional da Produção Mineral. De

TRAJANO, R. Borges - "Metallurgia do cobre e sua aplicação aos minérios brasileiros". Trabalho publicado no Boletim nº 38 do LPM/DNPM - agosto de 1950.

#### RESUMO

O autor apresenta na parte inicial do trabalho uma monografia sobre a metalurgia do cobre (minerais e minérios de cobre, tratamento mecânico, hidrometalúrgico e ígneo, cobre e suas ligas). Na 2ª parte descreve o tratamento de minérios de cobre brasileiros (minérios de Seival e Caraíba). Foram realizados ensaios de flotação e de extração total do cobre, segundo um processo idealizado pelo autor para o minério de Seival, que utilizava ustulação sulfante, de lixiviação dos concentrados da flotação (sulfetos) e lixiviação dos rejeitos (oxidados). Para as soluções fracas de lavagem foi utilizada a recuperação por cementação, enquanto que as soluções cupríferas ricas foram submetidas à eletrólise. Foram realizados ensaios também em escala piloto reduzida. Nos testes de bancada, para o minério de Seival, foi conseguida no processo de lixiviação do resíduo de flotação, uma extração de até 89,7% de Cu com um rendimento de 94,4%. Na lixiviação do concentrado ustulado o autor obteve uma extração de Cu superior à 99% com um rendimento relativo ao minério original, em torno de 45%. Nos testes de bancada com minério de Caraíba, foi utilizado um minério dosando 2,95% de Cu com 35% sob a forma de sulfetos (calcopirita e hornita). Os testes foram conduzidos segundo o processo utilizado para o minério de Seival obtendo-se uma extração de 93,7% do cobre contido no minério original.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral do Departamento Nacional da Produção Mineral.



BALBERYSZSKY, T. - "Electrodeposition of copper at high current densities" - 1972.

### RESUMO

Com vistas ao desenvolvimento de células eletrolíticas que possam operar com alta intensidade de corrente na eletrodeposição de cobre a partir de solução de sulfato de cobre, são revistos conceitos fundamentais da eletrodeposição. No procedimento experimental foram testadas três células, de diferentes tamanhos e duas soluções de eletrólitos. Foram estudados os efeitos da densidade de corrente na deposição sobre o catodo, na voltagem das células, no consumo de potência, na eficiência de corrente e no grau de pureza obtido no catodo. Na segunda parte do trabalho, são estudados os aspectos econômicos e os de otimização do processo de eletrorefino. Com células grandes com até 90 amp/sqft, foram obtidos depósitos aderentes de alta qualidade. Para as densidades de corrente, concentração ácida e temperaturas testadas, o consumo de potência variou entre 0,85 e 1,42kwhr/lbCu. Nas condições experimentais as eficiências de corrente variaram entre 95 e 88%. Sob o aspecto econômico do processo observou-se que densidades de corrente superiores à 25 amp/sqft diminuem tanto o investimento de capital como o custo de produção, por unidade de cobre depositado. A densidade de corrente ótima, que resulta em um investimento total mínimo é 69,9 amp/sqft e aquela que minimiza o custo de produção é de aproximadamente 62,4 amp/sqft.

Entidade pesquisadora - COPPE/UFRJ; Caixa Postal 1191 Rio de Janeiro.

Entidade patrocinadora - BNDE; Av. Rio Branco, 53 Rio de Janeiro.

COSTA, L.P. Nunes - "Eletrorecuperação de cobre em cátodo de leito fluidizado" - 19 2/1974.

### RESUMO

Objetivo do trabalho, foi estudar a aplicação do eletrodo de leito fluidizado na recuperação de cobre a partir de soluções ácidas diluídas. Testes preliminares foram realizados para estudar a influência da posição do cátodo alimentador e do anodo na eficiência de deposição e percentagem de cobre depositado no cátodo alimentador, bem como a influência da expansão do leito na voltagem da célula. Numa segunda etapa, estudou-se a eficiência de deposição e consumo de energia sob a influência dos seguintes fatores: corrente da célula, concentração de Fe, acidez do eletrólito e temperatura, utilizando-se para isso os experimentos fatoriais em dois níveis. Os resultados indicam que este tipo de célula pode ser usada para recuperar cobre a partir de soluções diluídas, obtendo-se em determinadas condições, concentrações finais no rejeito de até 30 ppm sem perda de eficiência de deposição.

Entidade pesquisadora - COPPE/UFRJ - Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais; Caixa Postal 1191, Rio de Janeiro - RJ.

Entidade patrocinadora - CEPED; Caixa Postal 1606; Salvador, BA.

CASSA, J. C. Silva - "Extração hidrometalúrgica de cobre a partir de um minério brasileiro - 1972/1975."

#### RESUMO

Estudo da lixiviação de um concentrado do minério de cobre de Caraíba, Bahia, com  $FeCl_3$ , envolvendo a seleção das melhores condições do processo, por exemplo, temperatura, densidade da polpa, agitação, tempo de concentração de  $FeCl_3$ . O cobre é recuperado por cementação com ferro esponja e o enxofre que fica em estado elementar no resíduo da lixiviação é recuperado por dissolução em  $NH_4S$ .

Entidade pesquisadora - COPPE/UFRRJ - Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais; Caixa Postal 1191; Rio de Janeiro - RJ

Entidade patrocinadora - CEPED; Caixa Postal 1606; Salvador - BA.

MASSON, I.O. de Carvalho - "Extração por solvente de cobre a partir de soluções de cloretos" - 1974/1975.

### RESUMO

Foram estudadas as viabilidades de aplicações de extrantes aniônicos na recuperação de cobre em meio cloreto contendo altas concentrações de ferro. Numa primeira etapa, comparou-se o desempenho de três extratantes aniônicos: trietilarmine, di-n-octilmetil sulfônico e alarmino 336. Numa segunda etapa, estudou-se, utilizando-se métodos estatísticos, o comportamento de extratantes catiônicos quando em meio cloreto. Estudos de viabilidade e/ou limitações foram desenvolvidos com alarmino 336, concluindo-se que a mesma se apresentava inviável no tratamento de soluções de cloretos contendo misturas dos cations  $Cu^{2+}/Fe^{2+}$ . Resultados razoáveis foram obtidos no tratamento de misturas de  $Cu^{+}/Fe^{2+}$ . Foram executados testes de extração com LIX-70 e Kelex 100. O comportamento do Kelex 100, foi a seguir estudado em regime contínuo em misturador-sedimentador, visando estabelecer efeitos e interações entre as variáveis e a equação geral do processo.

Entidade pesquisadora - COPPE/UFRJ - Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais; Caixa Postal 1191, Rio de Janeiro - RJ.

Entidade patrocinadora - CNPq; Av. Rio Branco, 124 - 11º andar; Rio de Janeiro - RJ.



OLIVEIRA, J. Farias de - "Thiobacillus Ferroxidans na Lixiviação de Minérios de Cobre". Trabalho apresentado no III Encontro Nacional de Tratamento de Minérios, Belo Horizonte - Maio de 1975.

#### RESUMO

Estudo da influência do Thiobacillus Ferroxidans na velocidade de lixiviação de sulfetos de cobre de baixo teor. Com o intuito de tornar possível uma análise comparativa posterior, os ensaios foram realizados em três colunas, tendo uma delas sido esterilizada, processando-se uma lixiviação puramente química. Nas colunas inoculadas usou-se diferentes pH, possibilitando uma verificação da influência da acidez no processo. A lixiviação foi realizada com solução diluída de ácido sulfúrico, a uma temperatura de 30°C. Os resultados alcançados demonstram ser inviável para o minério estudado, uma lixiviação puramente química nas condições de pressão e temperatura usadas. Nas colunas inoculadas, a velocidade de lixiviação observada foi relativamente alta, observando-se um grande consumo de ácido na lixiviação do minério a um pH = 1,8.

Entidade patrocinadora - CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais; Av. Pasteur nº 404 - Rio de Janeiro.

.CROMO

TRAJANO, R. Borges "Cromitito de Piunhy - MG". Trabalho publicado no Boletim nº 15 do LPM/DNPM, "Ensaio de Beneficiamento de Minérios II" -1944.

#### RESUMO

Pesquisa para o aproveitamento de um cromitito decomposto de Piunhy. Material abundante mas de baixo teor ( $\text{Cr}_2\text{O}_3 = 16\%$ ) e considerado como rejeito nas jazidas em exploração. É apresentado o significado da relação Fe/Cr. Foi observada a importância do condicionamento abrasivo no beneficiamento de materiais desse tipo e conseguiu-se, associando o tratamento em mesas à separação eletromagnética, uma recuperação de 70% e dois concentrados, um com 47% e outro com 35% de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ .

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral do Departamento Nacional da Produção Mineral.



TRAJANO, R.B. - Beneficiamento de um cromitito de Piuí-MG.  
Trabalho publicado no Boletim nº 23 do LPM/DNPM. - 1945.

### RESUMO

Estudar a concentração de um cromitito procedente das jazidas de Piuí-MG, com 39,5% de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  e 20,6% de  $\text{FeO}$  (relação  $\text{Cr/Fe} = 1,7/1$ ), visando à obtenção de um concentrado enriquecido em  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , o qual seria empregado numa fábrica de bicromato. Foram realizados quatro ensaios, em dois deles o autor utilizou flotação. No terceiro, foi feita uma deslamagem seguida de uma separação magnética, para o fino, classificado abaixo de 150 malhas. No ensaio final, utilizou-se para o material moído grosseiramente, o mesmo processo anterior acompanhado de um condicionamento abrasivo. Nos testes de flotação os resultados não foram satisfatórios, se bem que a adição de soda cáustica desde o início do processo, verificada no 2º ensaio, veio melhorar a concentração. Os testes seguintes indicaram, como melhor método de tratamento, uma moagem grosseira seguida de uma classificação em cone, e deslamagem do produto fino. Os seguintes resultados foram obtidos: Produto lavado (35 x 150 malhas) - 37,7%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  (Rel.  $\text{Cr/Fe} = 1,8/1$ ) - Rec. 39,0%; Produto lavado (abaixo de 150 malhas) - 47,3%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  (Rel.  $\text{Cr/Fe} = 1,9/1$ ) Rec. 32,3%; Lama - 35,2%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  (Rel.  $\text{Cr/Fe} = 1,5/1$ ) - Rec. 28,7%. A purificação eletromagnética final do produto não apresentou bom resultado. O autor admitiu, que uma separação magnética por via úmida poderia permitir uma maior rentabilidade do empreendimento. Na ocasião, o LPM não dispunha do equipamento necessário para tais investigações.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral - DNPM.

Entidade patrocinadora - Cromiun Mineração S.A.

RESUMO

Enriquecimento do minério, pela eliminação do serpentinito. Foram realizadas quatro experiências. Na primeira, o material moído a 28 mesh, foi concentrado numa mesa. Na segunda, 5 quilos de amostra foram moídos a 100 mesh e, como da vez anterior concentrados em mesa, sem classificação prévia. Na terceira, cromita moída a 100 mesh, com classificação prévia em classificador de corrente ascendente de água e, em seguida, concentração em mesa para as diversas faixas granulométricas. Na quarta experiência, foram repetidas todas as operações utilizadas na experiência anterior, porém, para outra amostra, que a princípio parecia de qualidade inferior. Com o minério triturado a 100 mesh e concentrado em mesa vibrante, foi obtido um produto com 43,52% de  $Cr_2O_3$ , e um rejeito de 31,40% de  $Cr_2O_3$ , o que implica na perda de 46,48% da cromita. Uma diminuição nessa perda, 33,38% (ainda elevada), foi obtida com uma queda do teor do concentrado para 42,62%. Não foi notada vantagem na separação magnética. O autor considerou que havendo mercado para a cromita baixa, é preferível vendê-la em bruto.

TRAJANO, R.B. - Minério de cromo de Piracanjuba (Pouso Alto)  
- GO. Trabalho publicado no Boletim nº 23 do LPM/DNPM -  
1946.

### RESUMO

Estudo da concentração do minério de cromo proveniente da Fazenda do Paraíso, Piracanjuba-GO, o qual apresentava em duas amostras típicas, 37% e 23% de  $Cr_2O_3$ . Tendo em vista o alto custo no transporte do minério de Piracanjuba até São Paulo e as limitadas reservas do minério, o autor considerou inviável um elevado investimento de capital. Sendo assim, restringiu-se o tratamento à operações muito simples. Nos ensaios, as amostras foram classificadas hidraulicamente à 150 malhas. A seguir, o material foi dividido em duas porções, a mais fina, foi tratada em mesa com cobertura para lama, e as mais grosseiras, em mesa com cobertura para areia. O autor considera improvável a obtenção de um concentrado com mais de 43% em  $Cr_2O_3$ , por meios gravimétricos. Para os dois tipos de amostra ensaiados, chegou-se a concentrados com 41% para ambos os tipos, com uma recuperação de 85% para o tipo mais rico e de 66% para o mais pobre. O beneficiamento consegue apenas um pequeno aumento na relação Cr/Fe. Para o minério de melhor qualidade, tendo em vista o alto valor da relação Cr/Fe, o autor sugeriu que após seleção manual, o mesmo deve ser misturado ao de Piuí-MG, o qual apresenta baixa relação cromo/ferro, mas um alto teor em cromo. Para o minério de qualidade inferior, o pesquisador admitiu um beneficiamento mecânico simples e barato, visando à sua utilização na indústria química.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral -  
DNPM.

Entidade patrocinadora - Percira & Cia.



SARCINELLI, E.B.; RADINO H.L. "A redução seletiva dos óxidos de ferro no beneficiamento químico da cromita" -1959/1971.

### RESUMO

O trabalho visa ao aproveitamento das cromitas pobres de Campo Formoso - BA, por meio de beneficiamento químico no sentido de obter uma matéria prima metalúrgica de primeira qualidade. Tal beneficiamento consiste numa oxidação prévia do minério moído, seguida de redução seletiva dos óxidos de ferro e posterior lixiviação para eliminação do ferro metálico. Os resultados, obtidos em várias experiências, são apresentados em forma de gráficos, onde é possível observar-se a diferença de comportamento entre o minério bruto e o pré-oxidado, no concerne à extração de ferro e perdas em cromo. Fotografias ao microscópio ótico e ao microscópio eletrônico de varredura confirmam os resultados obtidos analiticamente, sob diversas condições de redução.

Entidade pesquisadora - COPPE/UFRJ - Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - Caixa Postal 1191; Rio de Janeiro.

Entidade patrocinadora - CNPq/CEPED - Av. Rio Branco, 124; 11º andar; Rio de Janeiro.

MINENZES, J. A. Chaves de - "Influência do tratamento oxidante prévio no beneficiamento químico da cromita" - 1970/1974.

### RESUMO

Foram realizados tratamentos térmicos em atmosfera oxidante, com concentrado da cromita, obtido por meio de beneficiamento físico do rejeito de mineração da cromita metalúrgica, na jazida em Campo Formoso - Bahia. Tais tratamentos visaram modificações que possibilitassem um aumento de reatividade e seletividade na redução dos óxidos de ferro e a posterior remoção do ferro metálico formado. Com a verificação prática de que o tratamento oxidante possibilitava uma redução dos óxidos de ferro em condições mais favoráveis, foram realizados uma série de ensaios com a finalidade de se otimizar os parâmetros do processo de oxidação para um rendimento mais efetivo no beneficiamento químico posterior.

Entidade pesquisadora - COPPE/UFRJ - Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - Caixa Postal 1191; Rio de Janeiro - RJ.

Entidade patrocinadora - Governo do Estado da Bahia.

CONCEIÇÃO, I. N. de; RADINO, H. L. - "O beneficiamento químico da cromita e a obtenção de um agregado metalúrgico por processo de pelotização" - 1970/1971.

### RESUMO

O trabalho visa ao aproveitamento das cromitas pobres de Campo Formoso, Bahia. Para beneficiamento, quer físico, quer químico o minério tem que estar pulverizado. A utilização metalúrgica exige, entretanto, o uso de material aglomerado, tendo sido estudadas as condições mais importantes para obtenção de pelotas, contendo ou não um redutor sólido. Tais pelotas foram utilizadas em ensaios de redução e lixiviação, sendo determinada, comparativamente, a influência de tais tratamentos sobre a resistência mecânica final das mesmas.

Entidade pesquisadora - COPPE/UFERJ - Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - Caixa Postal 1191 - Rio de Janeiro.

Entidade patrocinadora - CNPq/CEPED - Av Rio Branco, 124-11º andar Rio de Janeiro.

CARVALHO, A.C. de; RADINO, H.L. - "A lixiviação seletiva no beneficiamento químico da cromita" - 1970/1971.

### RESUMO

Estudo visando o aproveitamento das cromitas pobres de Campo Formoso, Bahia, por meio de beneficiamento químico, afim de obter uma matéria prima metalúrgica de primeira qualidade. Tal beneficiamento consiste numa eventual oxidação prévia do minério, seguida de redução seletiva de óxidos de ferro e posterior lixiviação do ferro metálico reduzido. Os resultados experimentais obtidos são apresentados em gráficos e interpretados com base em considerações teóricas. Aspectos da redução na superfície e no interior dos grãos do minério são apresentados através de micrografias obtidas, utilizando-se o microscópio ótico e o microscópio eletrônico de varredura.

Entidade pesquisadora - COPPE/UFRJ - Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - Caixa Postal 1191; Rio de Janeiro, RJ.

Entidade patrocinadora - CNPq/CEPED - Av Rio Branco, 124-11º andar; Rio de Janeiro - RJ.



RESUMO

É apresentado um processo de beneficiamento de minérios de cromo com teores elevados de ferro, consistindo nas etapas de oxidação e lixiviação. O minério proveniente de Campo Formoso - Bahia, apresentou relação Cr/Fe 1,0. Objetivando-se a quebra da estrutura do espinélio, procedeu-se ao aquecimento, a 900°C durante 1 (uma) hora. Na etapa de lixiviação foram testados três ácidos inorgânicos com o intuito de se verificar a seletividade destes no que tange aos óxidos de ferro. Do tratamento resultou a segregação de uma fase sesquióxida lamelar e um aumento na porosidade do minério, tornando o processo hidrometalúrgico, mais eficiente. Observando-se que as taxas de lixiviação, do ferro, variaram conforme o ácido utilizado, apresentado valor mais elevado àquela correspondente ao emprego de HCl concentrado. Finalmente num modelo estatístico foi proposto investigar a influência de parâmetros como temperatura, acidez, agitação e percentagem de sólidos.

Entidade pesquisadora - COPPE/UFRJ - Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - Caixa Postal 1191, ZC-00; Rio de Janeiro RJ.

Entidade patrocinadora - CNPq - Av. Rio Branco, 124 11º andar, - Rio de Janeiro.

Equipe, do CEPED - "Beneficiamento de cromita de Campo Formoso"  
- setembro de 1973 a outubro de 1974.

### RESUMO

O projeto teve como objetivo transformar o concentrado de cromita (Relação Cr/Fe = 1,5) produzido atualmente pela FERBASÁ em um produto de maior valor comercial, colocando-o dentro dos padrões exigidos para utilização metalúrgica (Relação Cr/Fe= 3). O projeto constou de estudos de redução e lixiviação do concentrado moído e pelletizado. Com o minério obteve-se os melhores resultados de extração de ferro por lixiviação ácida, sendo alcançada a relação Cr/Fe maior que 3. Com o minério pelletizado, a maior Cr/Fe obtida foi 2,9, embora tenham sido tentadas diversas possibilidades, como diminuição do tamanho das pelotas e uso de agentes complexantes. Embora tenha sido alcançado o objetivo da pesquisa (relação Cr/Fe=3), a instalação de uma unidade de lixiviação de cromita parece ser inviável, devido ao alto custo do processo, além dos problemas causados pelos efluentes, altamente poluidores.

Entidade pesquisadora - CEPED - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento - Caixa Postal 1606; Salvador -BA.

Entidade patrocinadora - SME - Secretaria de Minas e Energia - (BA); Salvador- BA.

COELHO, E.M.; FERNANDES. M.D. - "Estudos das possibilidades de beneficiamento de cromita da Região do Serro (MG)". Trabalho apresentado no II Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Hidrometalurgia, Rio de Janeiro, maio de 1974.

### RESUMO

Estudo de beneficiamento da cromita da região do Serro, visando à obtenção de um concentrado que atendesse às especificações metalúrgicas (48%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , relação Cr/Fe de 3/1). O material moído à 48 mesh, foi concentrado em mesa vibratória tipo 'Wilfley'. A seguir, com a finalidade de melhorar a relação Cr/Fe, foram realizadas separações magnéticas a úmido, em aparelho tipo "Jones". Foram feitos estudos em micro-sonda eletrônica, com intuito de se conhecer a forma de distribuição dos elementos cromo e ferro ao longo de um mesmo grão, e as variações da relação Cr/Fe em vários grãos examinados. Foram obtidos concentrados com teores superiores a 50%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , porém com relações Cr/Fe que não atendem às exigências para o emprego metalúrgico. Os testes de separação magnética não alcançaram os resultados desejados, enquanto, que as análises realizadas em micro-sonda eletrônica revelaram que a magnetita deve estar sob forma de micro-cristais, tornando praticamente impossível sua separação por métodos de convencionais de beneficiamento de minérios.

Entidade pesquisadora - Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear/Universidade Federal de Minas Gerais.

ARAÚJO. E. Corrêa de; SALPAIO, J. Alves - "Recuperação da cromita dos rejeitos da Mina Pedrinhas (Campo Formoso - BA)". Trabalho de Graduação do Curso de Engenharia de Minas da UFPe-1975.

#### RESUMO

Estudo de moagem, classificação e concentração da fração maior que 10 malhas, atualmente rejeitada no processo de concentração da Mina Pedrinhas. Baseados nos resultados da análise granulométrica desta fração, estão sendo realizados ensaios descontínuos de moagem, classificação, jigagem e concentração magnética (pesquisa em andamento).

Entidade pesquisadora - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - Departamento de Engenharia de Minas - Caixa Postal 1538; Recife - PE.

Entidade patrocinadora - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - Departamento de Engenharia de Minas/FERBASA (Campo Formoso - BA).

Equipe. do CEPED-" Projeto beneficiamento de cromita de Campo Formoso (2ª parte)" - agosto de 1975 a agosto de 1976.

### RESUMO

Visando à continuação do projeto "Beneficiamento de cromita de Campo Formoso", dada a importância, para o Estado da Bahia, do aproveitamento desse mineral, a 2ª parte deste processo estudará duas outras alternativas (redução - aeração e pirometalurgia) de beneficiamento do concentrado de cromita (relação Cr/Fe-1,5), produzido pela FERBASA S/A (pesquisa em andamento).

Entidade pesquisadora - CEPED (Centro de Pesquisas e Desenvolvimento) - Caixa Postal 1606; Salvador - BA.

Entidade patrocinadora - SME (Secretaria de Minas e Energia da Bahia); Salvador - BA.



MATOS, M. de; PERES, A. E. C.; GODOY, J. M. de - "Remoção de impurezas da cromita e do minério oxidado de zinco por sulfatação sulfatante" - Trabalho apresentado ao XXX Congresso Anual da ABM; Rio de Janeiro - julho de 1975. Publicado na revista Metalurgia; vol. 32, nº 218 - janeiro de 1976.

### RESUMO

Os objetivos da pesquisa foram verificar a possibilidade de aumento da relação Cr/Fe da cromita por eliminação do ferro como sulfato solúvel, o que possibilitaria a lavra do depósito do Serro para fins metalúrgicos e verificar a viabilidade da eliminação do magnésio do minério de zinco como sulfato solúvel, o que tornaria mais eficiente a extração hidrometalúrgica do zinco. Através da análise termodinâmica dos sistemas Fe-S-O, Mg-S-O,  $FeCr_2O_4$ -S-O e Zn-S-O, foi possível estabelecer as bases teóricas para sulfatação do ferro contido na cromita e do magnésio no minério de zinco. Para a cromita foi determinada experimentalmente a temperatura na qual se obtém a máxima formação de  $Fe_2(SO_4)_3$ , seu valor sendo 450°C. Soluções com 1% de HCl são suficientes para remover todos os sulfatos formados. Com tempo de sulfatação de 5 horas obteve-se um aumento de 30% no valor da relação Cr/Fe. Para o minério de zinco, utilizando-se sulfatação em leito móvel, foi possível remover 82% do magnésio sem perda de zinco, à 900°C. A remoção foi feita com água à 80°C.

Entidade pesquisadora: Universidade Federal de Minas Gerais  
CEPEC ( Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais).

ENXÔFRE



TRAJANO, R.B. - Estudos sobre o beneficiamento dos sulfetos metálicos de Rio Claro - RJ. Trabalho publicado no Boletim nº 7 do LEM/DNPM - 1943.

### RESUMO

Estudos de beneficiamento dos sulfetos metálicos de Rio Claro, visando principalmente ao aproveitamento de um concentrado piritoso para emprego numa fábrica de pólvora. Havia um interesse secundário no aproveitamento do zinco e do chumbo. O primeiro problema enfrentado pelo pesquisador, foi referente às especificações do consumidor, que determinava um produto com granulação grosseira a qual não se conciliava com o grau de liberação dos diferentes sulfetos. O autor mostra o fluxograma seguido nos ensaios, descreve, justifica, e apresenta os resultados alcançados, em suas diversas etapas. Em linhas gerais, o tratamento consistiu inicialmente, de uma mesagem, seguida de uma flutuação seletiva dos mistos resultantes e de uma nova concentração em mesa para recuperar a pirita e a pirrotita residuais deprimidas. No final, é feito um estudo do aspecto econômico envolvido, com base numa produção diária de 72 toneladas/24 horas. Concentrado com 47% em pirita e pirrotita, 4,7% em blenda, e 0,2% em galena.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral - DNPM.

ARAÚJO, J.B. - Estudos preliminares sobre beneficiamento da pirita do carvão para a indústria do ácido sulfúrico. Trabalho publicado no Boletim nº 7 do LPM/DNPM - 1943.

### RESUMO

Estudo das possibilidades de aproveitamento da pirita de diferentes carvões, na fabricação do ácido sulfúrico. O objetivo era a obtenção de uma pirita com menos de 8% de carvão. Foram estudadas amostras provenientes do Paraná (Companhia Carbonífera Rio do Peixe, Companhia Carbonífera Carvãozinho e Carbonífera Brasileira), e de Santa Catarina (Mineração Geral do Brasil, Urussanga). Em linhas gerais, os ensaios constaram de moagem, em moinho Denver de laboratório, de 12" x 15", até uma granulometria de 10 mesh, a seguir o material foi classificado: A fração acima de 20 mesh foi concentrada em jig Denver (55 x 35 mm), com o leito sendo constituído de uma camada de piritas entre 6 e 8 mesh; o material foi passado duas vezes, simulando um jig-duplex. O leito e rejeito dessa jigagem foram pulverizados e adicionados ao material abaixo de 20 mesh, destinado à mesagem, que foi realizada em mesa tipo WILFLEY, com riflagem para areia. Obtiveram-se os seguintes resultados: Carvãozinho, redução do teor em C, de 22,3 para 9,4%, com rendimento de 78,18%; Rio do Peixe, redução de 10,2 para 5,5 do teor em C, com rendimento de 80,20%; Carbonífera, redução de 12,3 para 7,9% em C, com rendimento de 81,32%; e finalmente para a pirita de Urussanga, que possuía 19,5% de C, passou depois de beneficiada, a um teor em C de 7,1% com um rendimento de 87,12%. O autor considera que mesmo a amostra de Carvãozinho, cujo concentrado continha 9,4% de carbono, pode chegar ao teor desejado, por meio de uma concentração mais onerosa.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral - DNPM.

ARAÚJO, J.B. - Pirita de Ouro Preto. - MG. Trabalho publica  
do no Boletim nº 16 do LFM/DNPM - 1945.

### RESUMO

O autor estudou o beneficiamento de diversos tipos de rochas piritosas de Ouro Preto, tendo em vista a obtenção da pirita para indústria de ácido sulfúrico. Procurou-se conduzir o beneficiamento com fragmentação grosseira e jigagem. As vezes, no entanto, foi necessário uma mesagem fina e flotação e em outros casos, tratamento em mesa. Os resultados obtidos foram em geral bons, tendo os concentrados finais alcançado 50% de enxofre com boa recuperação da pirita.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral -  
DNPM.

Entidade patrocinadora - Geomina S/A.

CARVALHO, J. Guilherme de; NOE, F.E. - Ensaio de concentração em pirita carbonífera - pirita de Luézio de Oliveira  
- PR. Publicado no Boletim nº 25 do LPM/DNPM - 1946.

#### RESUMO

Estudo da viabilidade do aproveitamento da pirita de carvão na indústria do ácido sulfúrico. Foram realizados cinco ensaios nos quais operações de moagem e jigagem foram efetuadas para diferentes faixas granulométricas do material. Nos primeiros ensaios apesar do teor de enxofre e da recuperação conseguidos terem sido satisfatórios, o teor de carbono obtido foi superior ao desejado; ao mesmo tempo, verificou-se que esse teor era menor nos concentrados finos. Os melhores resultados foram obtidos nos três últimos ensaios com o teor de enxofre variando entre 43,1 a 49,2% e de carbono entre 2,4 a 4,8%.

Entidade Pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral -  
DNPM.

CARVALHO, J. Guilherme de; NOE, F.E. - Ensaio de concentração em pirita carbonífera de Butiá-RS. Trabalho publicado no Boletim nº 25 do LFM/DNPM - 1946.

#### RESUMO

Estudo da viabilidade do aproveitamento da pirita carbonífera na fabricação do ácido sulfúrico. Inicialmente foram feitos ensaios em jig com material britado à 4, 6, 8 e 10 malhas. A seguir, foram testadas operações de flotação e flutuação em meio denso. Nos ensaios realizados em jig, os resultados obtidos variaram entre 43,8 e 47,7% para o teor em enxofre, 4,2 a 6,0% em carbono e recuperação entre 52,7 e 74,4%. Os ensaios de flotação não apresentaram resultados satisfatórios. Os melhores resultados foram conseguidos nas experiências que envolveram flutuação em meio denso. O autor estimou, para ensaios conduzidos em "Sink and Float", um concentrado de granulação grosseira contendo 6 a 9% C, e uma elevada recuperação de enxofre. Esse concentrado deveria então ser submetido a novo tratamento, afim de baixar o teor em carbono e elevar o teor do concentrado em enxofre.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral - DNPM.



FELICÍSSIMO, Jesuíno - Aproveitamento do resíduo piritoso da lavagem do carvão para sulfurização de cerrados e pastagens. Trabalho publicado na revista Mineração e Metalurgia, Vol. 51, nº 301, 1970.

#### RESUMO

Aproveitamento das jazidas artificiais dos rejeitos piritosos do tratamento do carvão mineral do sul do país. Os defeitos e dificuldades para o aproveitamento desse rejeito para fabricação de enxofre e ácido sulfúrico serão entretanto vantagens e facilidades se o aproveitamento objetivar práticas agrícolas de fertilização, restauração, sulfuração e umificação de terras agricultáveis. São apresentados gráficos da atividade do enxofre pirítico. Conclui-se pela possibilidade de uso do rejeito piritoso na agricultura.

Entidade pesquisadora - Instituto Geográfico e Geológico de São Paulo - Secretaria de Agricultura.-

ESTANHO



GATTI, Leonardo; GUERREIRO, A. - Estanho. Trabalho publica  
do no Boletim nº 19 do L.P.M./DNPM - 1945.

RESUMO

Trabalho dividido em três partes. Na 1ª parte se trata do aspecto técnico e comercial da indústria do estanho. Na 2ª parte, o autor aborda a exploração e o aproveitamento da cassiterita em São João Del-Rei. Na última fase do trabalho, é projetado um forno para redução de cassiterita de minérios de estanho do Rio Grande do Norte. Com uma análise detalhada dos fluxogramas e balanços de massa de várias usinas de extração da região, o autor propõe que se faça a recuperação do estanho contido na escória (para cada 100 toneladas de escória há 10 toneladas de estanho).

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral -  
DNPM.

ARAÚJO, J.B. de - Cassiterita fina de São João Del Rei-MG .  
Trabalho publicado no Boletim nº 15 do LPM - DNPM. 1945.

### RESUMO

Estudo da recuperação da cassiterita de fina granulação de São João Del Rei (MG), em que o material estanífero (20%) está acompanhado de 80% de hematita, ilmenita, granada, quartzo, magnetita, turmalina e zirconita. Os valores próximos das densidades dos minerais contra indicaram o tratamento gravimétrico; entretanto, a grande diferença de permeabilidade magnética existente garante uma separação eletro-magnética satisfatória. O autor recomenda um tratamento eletro-magnético para separação dos minerais pesados seguido de um tratamento gravimétrico para separar a cassiterita obtida das impurezas leves (quartzo). A recuperação foi de 83% e o concentrado obtido chegou a 51% de Sn.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral -  
DNPM

ARAÚJO, J.B. - Tratamento de pegmatito estanífero de São Ta-  
deu - São João Del Rei-MG. Trabalho publicado no Boletim  
nº 25 do DNPM - 1947.

#### RESUMO

O trabalho descreve os processos usados experimentalmente , para beneficiar um pegmatito estanífero muito alterado, con- tendo quartzo, turmalina preta, mica, granada e hematita li- monitizada. Reserva provável de 50 mil toneladas de minério de 1,6 kg de cassiterita de 67,1% de Sn por tonelada. Foram feitos testes de concentração em jigue e mesa. O autor fornece dados para uma instalação de 150 toneladas diárias, or- ganizando dois esquemas de tratamento em que varia o modo de desagregar o pegmatito ("Log-Washer" e jatos de água so- bre uma bica riflada). Cada esquema de tratamento, utilizan- do uma desagregação do pegmatito seguida de uma concentra- ção em mesa é capaz de permitir, segundo o autor, um rendi- mento superior a 94%.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral -  
DNPM.

ARAÚJO, J.B. de - Concentração da cassiterita de Volta Grande - São João Del Rei - MG. Trabalho publicado no Boletim nº 30 do DNPM - 1948.

#### RESUMO

Foi tratado minério de jazida de estanho de Volta Grande (São João Del Rei - MG), consistindo de blocos de segregação não decompostos constituídos de quartzo e mica branca praticamente desprovidos de feldspato e contendo 35 kg de cassiterita por tonelada. Objetivando a elevação do teor de estanho o minério foi tratado por peneiramento à 10 mesh, mesas vibratórias e jiges. Foi obtida uma recuperação de 86% de cassiterita em concentrados de 60% de Sn. A recuperação suplementar da cassiterita fina, após a moagem conveniente, não foi considerada compensadora pelo autor, pela pequena melhoria do rendimento.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral - DNPM.

FERRO

WAHLE, S.C.; NOÉ, F.E. - Magnetita de Joinville - Santa Catarina. Trabalho publicado no Boletim nº 15 do LPM/DNPM - 1943.

#### RESUMO

Foram realizados estudos de concentração e sinterização de minérios de ferro; o material era um quartzito magnetítico, com 34% de Fe total, sendo que parte deste ferro (4%) estava sob a forma de silicato (hornblenda). A separação eletromagnética forneceu um concentrado com 67% de Fe, sendo de 92% a recuperação da magnetita. É também apresentada uma experiência semi-industrial. Os testes de sinterização foram satisfatórios.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral - DNPM.

Entidade patrocinadora - Companhia Brasileira de Aços Finos S/A.



BOHOMOLETZ, P.M.; BROSCI, C.D.; GARCIA, L.F.S.; SILVA, L.C.  
C. da - Estudos sobre pelotização de minérios de ferro.  
Trabalho publicado na revista Metalurgia, nº 86, Vol.21 ,  
janeiro - 1965.

#### RESUMO

Procurou-se caracterizar a resposta à pelotização das hema-  
titas pulverulentas muito ricas e concentrados de itabirito.  
Estudou-se a eleição de aglomerantes e características fís-  
cas e físico-químicas dos vários tipos de pelotas obtidas ,  
visando-se a sua utilização como produto para exportação e  
consumo interno. Os minérios ensaiados são possíveis de se-  
rem pelotizados, após um certo grau de moagem, mediante pro-  
cessamento clássico. As características das pelotas contem-  
do aglomerantes superam aquelas que não possuíam aditivo. A  
simples adição de cal ou bentonita permite a obtenção de pe-  
lotas com características físicas satisfatórias do ponto de  
vista de ensaios de pequena escala em laboratório.

Entidade pesquisadora - Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
de São Paulo.

Entidade patrocinadora - Companhia Vale do Rio Doce.

ADAMIAN, Ruper; SIQUEIRA, P.H.T. - Estudo do comportamento de uma magnetita natural submetida a tratamento térmico sob vácuo em presença do sulfeto de ferro - 1973.

#### RESUMO

Submete-se amostras de magnetita natural a diversos tratamentos térmicos sob vácuo, em temperaturas compreendidas entre 250 e 1050°C. O material é finamente moído e peneirado a - 325 malhas. A magnetita é misturada com quantidades variáveis de sulfeto de ferro "técnico", desde 0% até 10% do peso de magnetita tratada. São discutidos os aspectos termodinâmicos das reações envolvidas nas transformações do sistema. O sulfeto de ferro reduz os óxidos de ferro, em temperaturas superiores a 600°C, na pressão de  $10^{-5}$  atm, ocasionando o desprendimento de  $SO_2$ , quando a reação se passa abaixo de 900°C;  $S_2$ , quando a reação se passa acima desta temperatura. Outras observações ainda são apresentadas.

Entidade pesquisadora - COPPE/UFRJ.

Entidade patrocinadora - BNDE.

HEEP, H, - "Possibilidade de beneficiamento da fração 0,1-0mm do minério hematita (pelletfeed) com a finalidade de se produzir pellets". - junho 1973/junho de 1975.

### RESUMO

Pesquisas geológicas, revelaram que a jazida da Mina João Peireira tinha 32% do minério ultrafino, não aproveitável na instalação de britagem, peneiramento e lavagem atualmente existente. Foram então iniciadas pesquisas no laboratório visando à obtenção de possíveis processos para o tratamento. Com os resultados obtidos no laboratório, projetou-se e construiu-se uma instalação piloto para que se procedesse à escolha definitiva das máquinas e do processo, foram realizados testes de classificação (em classificador espiral e nos ciclones), deslamamento, separação magnética, flotação, moagem e filtragem. Com amostras produzidas na Instalação piloto foram feitos, na Alemanha, testes metalúrgicos, como aglomeração, queimação e do pelletfeed (-0,1mm) no classificador especial deram um bom resultado. Afim de atender às exigências do processo de pelletização, tentou-se obter um enriquecimento do produto, foi experimentado o separador magnético de alta intensidade e as células de flotação; nos testes incluiu-se também o deslamamento em ciclones com diferentes diâmetros, em um ou em dois estágios, antes da separação. O processo deslamamento em dois estágios - separação magnética, com perdas mínimas, provou ser o melhor. Com a flotação conseguiu-se um teor em Fe de apenas 66%, enquanto o separador magnético o teor em Fe obtido foi 67,5 a 68%. Com a moagem, no moinho de bolas, conseguiu-se a superfície exigida: 1700 Blaine com 13Kwh/t. Na filtragem, num filtro de disco, a umidade do filtercake foi 9%.

Entidade pesquisadora: FERTECO MINERAÇÃO S/A- km 391.-BR-040;  
Ouro Preto - MG.

MORATO, A.M. - Moagem autógena de itabirito em escala de laboratório - 1973/1974.

### RESUMO

Este trabalho tem como objetivo o estudo da moagem autógena de itabirito "duro", em escala de laboratório, visando a uma futura separação sílica/hematita na espiral de Humphrey. Os ensaios experimentais foram planejados e interpretados através da análise fatorial. Os testes realizados mostraram que as condições ótimas de produção estão próximas dos níveis : 90% da velocidade crítica do moinho; 6 min. como tempo de residência; 35% do volume do moinho ocupado por seixos; 0,50 como valor da relação de material a ser moído para seixos. Foi proposto um modelo estatístico para a produção em função das variáveis estudadas. Conseguiu-se um produto com boas características para alimentação da espiral Humphrey, uma vez que está com 80% entre 20 e 150 malhas.

Entidade pesquisadora - COPPE/UFRJ - Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais.

Entidade patrocinadora - CEPEC e COPPE/UFRJ.



RESUMO

São efetuados ensaios de redução direta de pelotas de minério de ferro da Companhia Vale do Rio Doce através de passagem de gases redutores - mistura de monóxido de carbono e hidrogênio - sob temperatura de aproximadamente 850°C e segundo diversas composições e vazões dos gases. Procura-se determinar desta forma, as condições de obtenção de ferro esponja através do acompanhamento da composição dos gases de saída do reator e da qualidade do ferro-esponja obtido. Os ensaios encontram-se em andamento, tendo-se verificado entretanto, que a produção específica não depende da vazão dos gases de determinada composição, acima de um certo limite, evidenciando a condição em que a difusão gás-sólido constitui fator de controle da reação. Serão testados, para esta vazão, os efeitos da variação na composição do gás redutor. Os resultados obtidos referem-se a ensaios onde a mistura gasosa continha, além de monóxido de carbono e hidrogênio, pequena fração de dióxido de carbono, que por sua vez também deverá estar presente em operação em escala industrial, o que confere ao estudo um caráter mais realista do processo.

Entidade pesquisadora - Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo.

Entidade patrocinadora - Siderúrgica M. Dedini S.A.

COELHO, L.E.; LEMOS, M.R.C.; MUNIZ, G.L.F. - Efeito da granulometria nos resultados da sinterização. Trabalho apresentado no III Encontro Nacional de Tratamento de Minérios realizado em Belo Horizonte em maio de 1975.

#### RESUMO

Apresentação dos resultados de ensaios piloto de sinterização em que se fez variar a granulometria do minério de ferro fino. Objetivou-se idealizar uma curva granulométrica, tendo-se em vista produtividade, tempo de sinterização, resistência do sinter e consumo específico de combustível. A análise dos dados dos ensaios piloto de sinterização, permitiu a definição de uma curva granulométrica ideal nas condições consideradas.

Entidade pesquisadora - Centro de Pesquisas da Usiminas.



PINHEIRO, P.; MINTO, A. - "A estabilidade de sinteres visando à sua exportação" - 1975.

#### RESUMO

Esta pesquisa se propõe ao estudo do sinter e de seu processo de fabricação visando à obtenção de correlações entre composições de cargas, parâmetros operacionais e propriedades mecânicas e estruturais do produto. O seu objetivo final é a obtenção de sinter capaz de suportar transporte a longas distâncias, com sucessivas operações de carga e descarga geração mínima de finos abaixo de 6mm. Uma usina piloto de sinterização está em final de montagem no Centro de Pesquisas da CVRD. Nesta usina será desenvolvida a pesquisa, e ainda serão levantados os parâmetros operacionais necessários aos estudos de viabilidade econômica do empreendimento. Até o presente foram obtidos briquetes com resistência suficiente para suportarem transportes a médias distâncias e a operação normais de manuseio dentro das usinas. Esse processo, pelo fato de ser levado à temperatura ambiente apresenta a vantagem de prescindir da utilização de combustíveis sólidos, líquidos ou gasosos. A adição de cal hidratada diminui o teor de ferro do briquete mas, por outro lado, permite a fabricação de aglomerados em diversas faixas de basicidade, de modo a atender às especificações dos processos à que se destinam. Os resultados dependem ainda de confirmação numa escala maior que a de laboratório. Entretanto, parece possuir largas possibilidades de ser utilizado como solução para o problema de aproveitabilidade dos finos gerados no interior das usinas.

Entidade pesquisadora - Companhia Vale do Rio Doce.

RESUMO

Esta pesquisa visa ao desenvolvimento de um processo alternativo para a aglomeração de finos de minério de ferro, gerados no decorrer das operações do minério, bem como, a partir dos resultados obtidos, adquirir "know-how" para aglomeração de outros tipos de finos (como finos de carvão, de ferro esponja e de não ferrosos). O processo consiste, numa primeira fase, de briquetagem de uma mistura de finos de minérios + água + melão + cal hidratada. A seguir, numa segunda fase, os briquetês obtidos são submetidos a uma corrente de gás carbônico, à temperatura ambiente, a fim de que consiga um rápido aumento de resistência através de carbonato de cal hidratada.

RESUMO

Este projeto envolve pesquisas desde testes de características (reduzibilidade, porosidade, crepitação e desintegração) dos diversos tipos de minério de ferro brasileiros, até o desenvolvimento de programas de computador, que visam aplicar os testes de laboratório à reatores industriais de redução. Objetiva-se, em última análise, fornecer à Divisão Comercial da CVRD dados tecnológicos que permitam uma argumentação mais adequada sobre a qualidade do minério a ser vendido.

Entidade pesquisadora - Companhia Vale do Rio Doce.

MANNHEIMER, W.A.; OGASAVARA, T.; da SILVA, F.T. - Deposição de carbono em pelotas de minério de ferro durante a redução gasosa e a sua influência sobre o inchamento da pelota submetida à redução. Contribuição técnica apresentada ao XXX Congresso Anual da ABM - 1975.

#### RESUMO

Pelotas comerciais de minério de ferro, de bom comportamento nos ensaios usuais de controle de qualidade, foram usadas para o estudo da deposição de carbono, durante a redução a 900°C, e da sua influência sobre o inchamento e desintegração da pelota submetida à redução. A alta intensidade de deposição de carbono na pelota só ocorre quando a composição do gás redutor se aproxima de 100% CO; o nitrogênio, na qualidade de diluente, ameniza a deposição de carbono, a qual se inicia em um estágio de redução onde o ferro metálico já se tornou a face predominante da pelota; alto inchamento e desintegração ocorre quando há substancial deposição de carbono.

Entidade pesquisadora - COPPE/UFRRJ

Entidade patrocinadora - ENDE.

FLUOR

MASINI, E.A.; TORRES, W.F. - Estudos de concentração de minérios de fluorita. Trabalho publicado na revista Minérios e Metais, ano 3, nº 7, outubro - 1973.

### RESUMO

O objetivo desse estudo foi examinar a possibilidade de concentração industrial de fluorita, visando à instalação de uma usina com produção de concentrados para aplicação na siderurgia e na indústria química. Foram feitos ensaios gravimétricos e de flutuação para concentração do minério. Os resultados dos testes em laboratórios e os ensaios de simulação industrial em meio denso mostraram a viabilidade do processo em escala industrial. Os ensaios contínuos de flotação tiveram resultados razoáveis, justificando o aproveitamento industrial do minério.

Entidade pesquisadora - Paulo Abib Andery e Associados S/C.

Entidade patrocinadora - Indústria Mineral S/A.



COELHO, E.M.; MOREIRA, P.A.P. - Separação calcita/fluorita.  
Trabalho apresentado no II Encontro Nacional de Tratamen-  
to de Minérios e Hidrometalurgia - Rio de Janeiro - maio-  
1974.

#### RESUMO

Visando à separação calcita/fluorita de rejeitos da minera-  
ção de scheelita provenientes do RN, foram elaborados tes-  
tes convencionais de flutuação sem resultados satisfatórios.  
Procurou-se então estudar os mecanismos de adsorção dos rea-  
gentes de flutuação na superfície destes minerais, com o ob-  
jetivo de estabelecer condições mais favoráveis a esta sepa-  
ração. Determinou-se a natureza da carga de superfície da  
calcita e da fluorita. Ions carbonáticos produzem profundas  
alterações na natureza da carga de superfície desses mine-  
rais. Com a adição de carbonato de sódio, calcita pode ser  
flotada por coletores aniônicos em pH ligeiramente ácidos,  
ao passo que o mesmo não ocorre com a fluorita. Sem a adi-  
ção de carbonato de sódio, os dois minerais são coletados.

Entidade pesquisadora - Universidade Federal de Minas Gerais.

ARAÚJO, E. Correia, de; BEURLIN, H. - Estudos para recuperação de fluorita, granada e molibdenita dos tactitos de Currais Novos - RN - 1975/1976.

#### RESUMO

Baseado em amostragem no engenho de concentração das duas principais minas da região, serão identificados os teores da alimentação, perdas no rejeito e teores de produtos intermediários de concentração em relação a granada, fluorita e molibdenita. Serão também determinadas as relações fluor/fluorita e Mo/molibdenita, para posterior controle químico do minério. Em função dos resultados será realizado, numa 2ª etapa, o estudo dos métodos de recuperação desses minerais acessórios como sub-produtos. O projeto está ainda em fase inicial, não existindo condições de uma análise dos resultados já obtidos. A importância econômica do estudo reside principalmente na determinação e estudos de viabilidade de recuperação de fluorita, visando ao aumento futuro do consumo deste mineral com a instalação da usina siderúrgica de Itaqui (MA). Em relação à molibdenita, embora existam muitos dados relativos aos seus teores econômicos, ainda se faz necessário um estudo detalhado, visando principalmente de terminar a relação Mo/molibdenita no minério.

Entidade pesquisadora - Departamento de Engenharia de Minas - UFPE.

Entidade patrocinadora - SUDENE - DRN (Departamento de Recursos Naturais).

FÓSFORO

PINTO, M. da Silva - A soda eletrolítica e a produção do fosfato dicálcico. Trabalho publicado no Boletim nº 37, do L.P.M./DNPM - 1954.

#### RESUMO

Pesquisa bibliográfica sobre a tecnologia e aspectos econômicos da produção de hidróxido de sódio a partir de sais marinhos, usando processos eletrolíticos e o aproveitamento do cloro para fabricação de fosfatos dicálcicos. O autor compara a fabricação do fosfato dicálcico com o superfosfato simples, o qual é baseado na acidulação de rochas fosfáticas com ácido sulfúrico. O autor conclui pela adoção de um programa de desenvolvimento da produção de soda eletrolítica vinculado ao aproveitamento do cloro para obtenção de fosfato dicálcico.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral - DNPM.

BALBINO, I. C.; CHAVES, Noé; GRACIOSO, J. E. - "Estudos de pré-viabilidade técnico-econômica de concentração do minério fosfático de Catalão - GO." 1972/1973.

-RESUMO

Com base nos resultados de estudos preliminares de concentração do minério feitos pela equipe de Laboratório de Tratamento de Minérios de Escola de Engenharia da UFMG, foi conduzida esta pesquisa em planta-piloto de capacidade de 250 kg/h, visando à obtenção de concentrados de apatita, com mínimo de 36,0% de  $P_2O_5$  e máximo de 3,0% de  $Fe_2O_3$ . Foram elaboradas diversas alternativas de processo de concentração para serem testadas em escala semi-industrial. Os resultados foram excelentes quanto ao teor e recuperação.

Entidade pesquisadora - CETEC (Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais).

Entidade patrocinadora - Metais de Goiás - METAGO.



ALVARINHO, S.B.; BROSCI, C.D.; SHILLABUGURO, P.Y. - Produção de termofosfato em forno de grelha - 1973/1976.

### RESUMO

O objetivo do projeto é a produção de termofosfato em forno de grelha para fertilizante e como aditivo em ração animal. O projeto justifica-se pela necessidade de atender uma faixa de mercado não tradicional, ou seja, para culturas permanentes, fosfatização de campos cerrados e na formação e manutenção de pastagens c/ um produto de baixo preço. O processo consta de: 1- mistura do material fosfatado com fundente e combustível sólido, ambos pulverulentos; 2- pelotamento com adição de água ou aglomerante, seguido de classificação das pelotas em faixa granulométrica conveniente; 3- calcinação com um ciclo rápido de aquecimento acima de 1300°C, permanecendo nesta faixa de temperatura por 3 minutos, pelo menos, e resfriamento rápido até 500°C; 4- britagem e moagem do produto final na faixa granulométrica especificada para aplicação agrícola. Foram obtidos em forno de calcinação por sinterização em leito fixo, uma solubilidade de 16 a 18% de  $P_2O_5$  em ácidos fracos que o torna equivalente em nutrientes aos superfosfatos simples, partindo-se de um concentrado de 35% de  $P_2O_5$  total. Os resultados obtidos, ou seja a solubilização imediata de cerca de 50% do  $P_2O_5$  total já torna equivalente em nutrientes aos superfosfatos simples. Além desse fato teríamos um potencial de 19 a 17% de  $P_2O_5$  que poderia ser assimilado pelas plantas com o tempo (sendo verificado atualmente nos Institutos Agrônômicos), o que tornaria ideal para aplicação em culturas permanentes. O estudo está sendo realizado com concentrado de apatita de Jacupiranga - SP com teor de cerca de 35% de  $P_2O_5$  total e que apresenta uma solubilidade inferior a 4% em ácidos fracos, o que tornam ineficientes como fertilizantes quando aplicadas no solo sob forma granulada ou moída "in natura".

Entidade pesquisadora - Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo.

Entidade patrocinadora - Jotaí S.A. Empreendimentos e Participações.



ARAÚJO, E.C. de; DUARTE, P.J. - Estudos preliminares de concentração do minério fosfatado de Paulista (PE) - 74/75.

### RESUMO

O principal objetivo foi a determinação da variação química mineralógica do minério em relação as diversas frações granulométricas. Alguns ensaios preliminares de flotação foram realizados visando a obtenção de primeiros dados a respeito do consumo de reagentes e características do concentrado. É sugerido em função dos dados obtidos um esquema básico de concentração do minério. Os dados obtidos na análise granulométrica indicaram uma grande quantidade de finos (52% abaixo de 325 malhas). Esta fração contém 32% de  $P_2O_5$  da alimentação e tem um teor médio de 11%. A fração grossa, maior que 28 malhas representa apenas 2% do  $P_2O_5$  total. A fração 150 - 325 malhas é de alto teor (31%  $P_2O_5$ ). Os testes de flotação da fração 28 - 150 malhas mostraram ser possível obter concentrados de alto teor com 90% de recuperação. Altas recuperações prejudicavam o teor destes concentrados. De acordo com o esquema de concentração apresentado é necessária uma etapa de desagregação do minério para destruir os agregados do minério bruto. É também necessário o uso de agitadores para promover a limpeza da superfície dos módulos fosfatados. A fração 150 - 325 poderá ser comercializada como concentrado de baixo teor, evitando um maior consumo de reagentes; recuperações da ordem de 98% implicavam em uma etapa de limpeza do concentrado. O consumo de óleo combustível variou de 9 à 20 g/kg minério, para recuperações na faixa de 89 à 98%  $P_2O_5$ . O consumo de óleo de mamona foi da ordem de 13 g/kg de minério. Os dados obtidos nesta etapa descontínua permitirão a programação de estudos em escala contínua-usina piloto, para melhor definir os parâmetros. Por outro lado, fornece informações necessárias ao cálculo preliminar do custo de investimento da instalação de concentração.

Entidade pesquisadora - Departamento de Engenharia de Minas - UFPE.

Entidade Patrocinadora - Profertil - Produtos Químicos e Fertilizantes S/A.

ARAÚJO, E.C., de; OLIVEIRA, A.T., de - Estudos da moagem X  
classificação e da flotação da apatita de Jacupiranga-SP-  
1975.

### RESUMO

O objetivo do estudo do sistema moagem X classificação vi  
sa determinar a variação da energia de moagem em relação ao  
MOG e a alimentação do moinho, como também verificar o ren-  
dimento dos ciclones de classificação. O estudo de flotação  
tem como objetivo a análise estatística da influência da  
concentração de reagentes e da percentagem de sólidos na  
polpa na recuperação da apatita na operação de desbaste.

Entidade pesquisadora - Departamento de Engenharia de Minas  
- UFPE.

Entidade patrocinadora - UFPE/Serrana S.A.

GESSO

TRAJANO, R. Borges - Aproveitamento da Gipsita das salinas da Lagoa de Araruama (Rio de Janeiro). Trabalho publicado no Boletim nº 31 do LEM/DNPM "Ensaio de Beneficiamento de Minérios (VI)" - Maio de 1948.

#### RESUMO

O autor descreve as condições da deposição dos sais na Lagoa de Araruama, os empregos do gesso e a técnica de sua calcinação. O trabalho objetiva o beneficiamento do gesso depositado contendo 87% de  $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  em base seca. As principais impurezas observadas nesse gesso foram; sais solúveis, grãos de quartzo, carbonato de cálcio, sendo ainda admitida a presença de magnésio. O beneficiamento consistiu em desagregação prévia por agitação, classificação hidráulica e tratamento em mesas. O autor estuda ainda aspectos econômicos fornecendo dados quase completos para a instalação de uma usina de beneficiamento e outra de calcinação. Do tratamento em mesa foram obtidos dois concentrados, um de granulação grosseira com cerca de 95% de  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  recuperando 49,5% do gesso contido na amostra original e outro dosando cerca de 98% de  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  e recuperando ainda mais 21,5%.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral - DNPM

GRAFITA

TRAJANO, R. Borges; WAILE, S. Carlos; ARAÚJO, J.B. de; GATTI, Leonardo; BALSINI, Mário - Grafitos e seu beneficiamento. Trabalho publicado no Boletim nº 14 do LPM/DNPM - 1945.

#### RESUMO

Generalidades sobre grafitos e processos de beneficiamento dos mesmos. Descrição de ensaios de beneficiamento de grafitos nacionais. Foram ensaiados oito tipos de amostras grafíticas de vários estados. Os resultados e conclusões são apresentados pelos realizadores dos testes. O método principal de concentração usado foi o de flotação. São também propostos, em alguns casos, fluxogramas de usinas de beneficiamento.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral - DNPM.



COUTINHO, F. Goudim; MARTINS, G. Ferreira; BEZERRA, M. Soares; FEITOSA, J. Alencar; BARRETO, Adel - Beneficiamento de algumas grafitas do Ceará. Trabalho publicado na Revista Mineração e Metalurgia; Vol. 54 - dezembro de 1971:

#### RESUMO

Estudo da viabilidade de industrialização de algumas grafitas do Ceará, visando à um melhor conhecimento dos recursos minerais do Nordeste. As amostras estudadas eram provenientes de dois municípios cearenses, Piquet Carneiro e Nova Russa. Foram utilizados os métodos de "Froth Flotation" para as experiências. Os reagentes empregados foram: óleo de pinho, querosene, silicato de sódio e hidróxido de sódio como corretivo de pH. Várias experiências foram realizadas, numa célula tipo Denver-Sub A, de 500g de capacidade, fazendo-se variar em cada uma delas a granulometria do material e a quantidade de reagentes. O PH da polpa foi mantido em todos os testes (pH=8.0). Foi ainda, realizado um ensaio de mesagem para o concentrado de flotação, em mesas do tipo Wifley. Os autores propõem no final do trabalho, um fluxograma para o beneficiamento do minério de grafita de Piquet Carneiro. Os resultados de cada teste são mostrados em diversas tabelas. Para o minério de Nova Russa, foi obtido um concentrado final, com o teor que atende às exigências do padrão comercial. Durante as experiências, ficaram demonstradas boas características de flotação do minério de grafita de Piquet Carneiro. Os autores concluem, considerando tecnicamente viável, a obtenção de um concentrado com teor comercial (acima de 80%), de carbono fixo.

Entidade pesquisadora - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Cidade Universitária - Recife - PE.

Entidade patrocinadora - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE); Cidade Universitária - Recife - PE.

FEITOSA, J. Alencar; BEZERRA, M. Soares; MENEZES Junior, C. Alberto - Ocorrências e beneficiamento de grafitas em Pernambuco. Trabalho realizado em 1970, publicado na revista Mineração e Metalurgia; Vol. 55, nº 328 - 1972.

### RESUMO

O grande número de ocorrências de grafita cadastradas pelo ITEP no seu programa de levantamento dos recursos minerais do Estado de Pernambuco motivou este órgão a fomentar uma campanha de prospecção na área de ocorrência daquele mineral. Alertados pelo fato bastante comum de alguns minérios de grafita responderem ao beneficiamento clássico por flotação com altos índices de recuperação, sem contudo ser obtido um concentrado de teor comercial, procedeu-se a uma amostragem inicial dos depósitos a fim de realizar ensaios de beneficiamento, o que possibilitou a seleção de áreas a prospectar. Os resultados com o minério de grafita amorfa apresentaram um rendimento razoável (32,7%) com uma recuperação de 52,7% de carbono na primeira flotação. Uma segunda etapa não mostrou rendimento satisfatório, confirmando a impossibilidade de flotação desta grafita, os testes com grafita cristalina apresentaram um rendimento apreciável (94,8%) tendo sido obtido um concentrado de 92,7% de carbono e uma eficiência de concentração de 86,7%. O insucesso da flotação de grafita amorfa pode ser atribuído à pobreza do minério e à ação das forças eletrostáticas que impedem a flotação da ganga. Os resultados obtidos indicam que os trabalhos de prospecção devem ser dirigidos para as ocorrências de grafita cristalina. Muito embora o teor do concentrado do minério amorfo possa talvez ser melhorado por meio de processos pneumáticos e separação eletrostática, só merecem atenção as ocorrências deste tipo de minério com teores maiores que 40% de carbono. Os resultados aqui relatados servirão, portanto, para orientar os trabalhos de campo, reduzindo o risco de investimento na pesquisa do mineral.

Entidade pesquisadora - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Cidade Universitária - Recife - PE.

Entidade patrocinadora - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE); Cidade Universitária - Recife - PE.

MAGNÉSIO

OLIVEIRA, D. Gonçalves; TAHANO, Ciro. - Novo processo pirometalúrgico de obtenção de magnésio metálico. - Trabalho apresentado no XXVI Congresso Anual da ABM - 1971. (publicado na Revista Metalurgia - Vol. 27 - nº 167 - outubro de 1971).

#### RESUMO

São apresentados os resultados experimentais de destilação de magnésio metálico e de redução de dolomita calcinada por ferro-silício e por alumínio, sob a ação de atmosfera de gás inerte em movimento. Os resultados mostram que o gás inerte pode ser utilizado para o transporte de vapores metálicos e pode substituir o vácuo em alguns processos pirometalúrgicos de obtenção do magnésio. O processo apresenta as seguintes vantagens: a) Dispensa-se o uso de sistema de vácuo necessário aos processos de destilação e de redução de metais de alta pressão de vapor; b) Melhores condições de geração e de transmissão de calor necessário às reações; c) O processo pode ser contínuo.

Entidade pesquisadora - Departamento de Engenharia Metalúrgica da Escola Politécnica da USP.



OLIVEIRA, D. Gonçalves de ; CAPOCCHI, J.D. Trani. - Extração pirometalúrgica de magnésio em atmosfera de argônio. - Trabalho apresentado no XXVIII Congresso Anual da ABM ; São Paulo, Julho de 1972.

#### RESUMO

Estudo da influência de algumas variáveis sobre a reação a partir dos reagentes sólidos pulverizados, misturados e briquetados. Foram realizados ensaios de redução de dolomita calcinada por ferro-silício e por alumínio sob diferentes vazões de gás argônio, à temperaturas de 1300°C, 1350°C e 1400°C. O autor faz uma descrição dos métodos e aparelhagem utilizada. Os resultados alcançados, mostraram a enorme influência da temperatura sobre a cinética e o rendimento da reação. Na redução de dolomita calcinada por alumínio, à 1300°C, em proporções estequiométricas, sob vazão específica de argônio, verificou-se um grande aumento na recuperação de magnésio, com 6 horas de operação, em relação às reduções com 3 horas de duração. As reações à 1200°C de temperatura de mufla apresentaram rendimento médio de 10%, enquanto que as reações à 1300°C, 1350°C e 1400°C, deram respectivamente, 25,5%, 32,0% e 61,0% de rendimento médio. Os autores observaram a existência de uma faixa de valores para as vazões específicas de gás argônio, para a qual a velocidade global do processo de redução alcança um valor máximo.

Entidade pesquisadora - Departamento de Engenharia Metalúrgica da Escola Politécnica da USP.

MANGANÈS



TRAJANO, R. Borges; GATTI, Leonardo - Estudos sobre o beneficiamento do minério de manganês de Bonfim - BA. Trabalho concluído em julho de 1942. (publicação no Boletim Nº 7 do Laboratório da Produção Mineral - DNPM - 1943).

### RESUMO

Estudo da viabilidade técnico-econômica do beneficiamento do minério de manganês de Bonfim, visando enquadrá-lo dentro das especificações americanas. Dois ensaios foram realizados, em ambos o minério foi moído à 28 malhas. No primeiro, o material passou inicialmente numa célula de flutuação de onde saíram dois produtos: um concentrado, que foi desidratado a 1200°C; um misto que sofreu uma lavagem em mesa "Deister" para lama, seguida de uma separação eletromagnética e desidratação. No segundo ensaio, o material foi lavado em mesa "Deister" para lama, de onde se originaram dois produtos: a lama e o produto lavado. A lama, foi desidratada e concentrada por meios eletromagnéticos, enquanto que o produto lavado, sofreu uma separação eletromagnética, anterior à desidratação à 100°C. No primeiro ensaio foi obtido um concentrado com 41,2% em Mn, 9,0% em Fe e 15,1% em SiO<sub>2</sub>, com uma recuperação de 59%, resultado considerado pouco satisfatório tanto no que se refere a qualidade do produto, quanto ao aspecto econômico do circuito empregado. No segundo, a mistura dos concentrados desidratados, apresentou os seguintes teores: Mn= 37,62%, Fe=9,8%, SiO<sub>2</sub>=14,9% e uma recuperação de 76,4%. Apesar de considerarem possível uma melhoria nos resultados, com a utilização de uma separação eletrostática ou eletromagnética por via úmida, os autores são pessimistas quanto a possibilidade de um futuro beneficiamento desse minério.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral do Departamento Nacional da Produção Mineral.

NOÉ, F.E.; WAILE, S.C. - Estudos de beneficiamento de minérios de manganês de São João Del Rei - MG. Trabalho concluído em outubro de 1943 (publicado no Boletim nº 07 do Laboratório da Produção Mineral - DNPM - 1943).

### RESUMO

Estudo da possibilidade do aproveitamento do manganês da Mina do Penedo em São João Del Rei - MG, por meio de operações de beneficiamento que viessem a aumentar o teor em Mn no minério, de modo a satisfazer as especificações americanas. Após a fragmentação do material à 28 malhas, foram realizados ensaios de lavagem em mesa de areia e separação eletromagnética. Foi obtido um concentrado com 41% de manganês, representando esse minério, apenas cerca de 41% do total da aquele elemento presente no minério bruto. Uma eliminação do material fino abaixo de 150 malhas, visando um melhor resultado na separação eletromagnética, eleva o teor do concentrado para 42,7%, o que não compensa, devido à redução de 9% na recuperação total do manganês. Os autores concluem que não se pode chegar a uma concentração que satisfaça às atuais especializações americanas.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral do Departamento Nacional da Produção Mineral.

BROSCH, C. Dias; SOUZA, R.P. de; FURUKA, J. Kaoro - Pelotização de minério de manganês. Trabalho apresentado no XXII Congresso da ABM - 1967. (publicado na revista Metallurgia; Vol.23 - nº 118 - Set. 1967).

#### RESUMO

Foram realizados ensaios de pelotização de finos de minério de manganês. Obteve-se pelotas verdes e calcinadas. Foram testadas as características mecânicas das pelotas. É possível obter-se pelotas resistentes com minério de manganês. A granulometria do pó deve ser pelo menos 70% abaixo de 100 malhas. É prescindível o uso de aglomerantes para obtenção de pelotas.

Entidade pesquisadora - Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
- IPT, Cidade Universitária, São Paulo.

Equipe do CEPED - "Complementação do estudo de concentração do minério de manganês de Marau (1ª etapa)" - Setembro de 1973 a setembro de 1974.

### RESUMO

Estudo de concentração de amostras representativas de cerca de 50% do corpo da jazida de Marau (Sul da Bahia), compreendendo os tipos de minérios extraídos dos depósitos Bolandeira, Valha-me Deus, Norte e Rego das Bestas, teor médio 38 - 39% Mn e cerca de 20% de  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ , Fe em torno de 6 - 7%. O processo adotado na pesquisa foi o de redução granulométrica, concentração gravimétrica em espiral de Humphreys e mesa vibratória, seguindo-se de aglomeração do concentrado por briquetagem. O objetivo da pesquisa é elevar o teor de Mn para a faixa mais próxima de 46%, com redução simultânea do teor de  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$  para o limite de 12%. Obteve-se concentrados com teor médio de 43,5% de Mn, satisfatório para uso interno (nas fábricas nacionais de ferro-ligas) embora não se tenha obtido o teor de 46%, necessário para exportação. Os teores de  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$  mantiveram-se na faixa exigida pelo mercado, em torno de 12%. Os primeiros testes de briquetagem foram feitos em prensa hidráulica, misturando-se ao minério as quantidades ótimas de 7,5% de cal e 5% de água. A resistência foi de cerca de 150 kg/cm<sup>2</sup>, para briquetes cilíndricos de secção circular.

Entidade pesquisadora - CEPED (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento) - Caixa Postal 1606; Salvador - BA.

Entidade patrocinadora - SME (Secretaria de Minas e Energia) - Centro Administrativo da Bahia; Salvador - BA.



Equipe do CEPED - "Complementação do estudo de concentração do minério de manganês de Marau (2ª etapa)" - Setembro de 1974 a outubro de 1975.

#### RESUMO

Estudo de concentração de amostras representativas de cerca de 50% do corpo da jazida de Marau-BA (sul do estado), compreendendo os tipos de minérios extraídos dos depósitos: Rego das Bestas, Bitolado, Valha-me Deus, Sul Borró e Rego das Bestas Pó. O processo adotado na pesquisa foi o de redução granulométrica, concentração gravimétrica em Espiral de Humphreys e mesa vibratória, seguindo-se de aglomeração do concentrado por briquetagem. O objetivo do trabalho é elevar o teor de Mn para a faixa próxima de 46% com redução simultânea do teor de  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$  para o limite de 12%. Somente o tipo RB bitolado atingiu no estudo de concentração, teores de 41% de Mn e cerca de 12,5% de  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ , partindo-se do minério bruto com cerca de 32% Mn e 22% de  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ . Os briquetes obtidos mostraram-se satisfatórios com resistência de cerca de 60 kg por briquete verde, utilizando-se 7,5% de umidade e 5% de cal hidratada.

Entidade pesquisadora - CEPED (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento) - Caixa Postal 1606; Salvador - BA.

Entidade patrocinadora - MIC (Ministério da Indústria e do Comércio); Brasília - DF.

BRUNO, J. Batista - Contribuição ao estudo da pelotização de minérios de manganês. (1974 - 1975)

RESUMO

Foram feitos testes de pelotização com concentrados de manganês visando à sua utilização em siderurgia. As pelotas cruas e calcinadas foram testadas quanto à resistência mecânica. As pelotas obtidas apresentaram todas as condições para sua utilização em alto-forno, conforme ficou demonstrado através dos testes realizados.

Entidade pesquisadora - PUC/RJ - Rua Marquês de São Vicente nº 209/263.



BROSCH, C. Dias; ALVARINHO, S. Benedicto - Tratamento do minério de manganês de Urucum por meio de cloração. (1974 - 1975).

#### RESUMO

Obter o aumento da relação Mn:Fe, que é de cerca de 3,5 a 4 para valores mais altos, de forma a permitir a produção de ligas de alto teor, 80/32% de Mn. O efeito de cloração pode ser obtido seja através de sais cloretados do ácido clorídrico ou do cloro gasoso. A separação do ferro pode ser obtida por meio de lixiviação seletiva ou de volatilização diferencial. Como o cloreto férrico volatiliza a 315°C e o de manganês acima de 300°C, uma temperatura de 500°C garante a destilação preferencial do ferro com conseqüente enriquecimento do Mn. Os resultados de laboratório em escala de gramas, produziu valores de concentração de 10 a 12. Em maior escala, com níveis de percolação gasosa de ordem de metro por segundo, ocorreu o arrastamento de algum manganês, conseguindo-se a concentração do manganês do nível de relação 6 (seis) entre o teor deste elemento e o de ferro. Entretanto admitiu-se nas experiências um tempo de residência pequeno, de 90 minutos. Os valores mais baixos de relação Mn/Fe para escala de tratamento de fração de quilogramas de material se deve provavelmente ao efeito de arrasto mecânico dos óxidos de Mn liberados fisicamente durante o ataque dos minerais de ferro. O acerto de velocidade de percolação fica na dependência de projetos, reatores de maiores dimensões seccional. Os estudos prosseguem acertando-se a granulometria do minério que tem um compromisso entre minério muito fino de dimensões sub-milimétricas, que tem alta reatividade de corrente e alta superfície específica e baixa permeabilidade aos gases, e o minério de granulação grosseira que tem menor reatividade e maior permeabilidade aos gases percolantes.

Entidade pesquisadora - Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Cidade Universitária, São Paulo.

BALBINO, I.C.; - Protominério de Conselheiro Lafaiete-1975 .

RESUMO

Obtenção de concentrado de carbonato de manganês com baixo teor de sílica. - (pesquisa em andamento).

Entidade pesquisadora - CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais; Av. Cândido da Silveira, 2.000.

Entidade patrocinadora - Secretaria de Tecnologia Industrial do MIC.

OLIVEIRA, L.T.; CAMPOS, V.F. - "Extração do Potássio do minério de manganês de Urucum para fabricação de ferro-ligas. Trabalho apresentado no XXX Congresso Anual da ABM - 1975 (publicado na revista Metalurgia, vol. 31, nº 217 - dezembro de 1975).

#### RESUMO

Foram estudados alguns processos com o objetivo de remover o álcalis ( $K_2O$ ) presente no minério de manganês de Urucum, Mato Grosso. Foram também investigadas as influências da temperatura, tempo de redução e granulometria na extração do potássio. Os resultados mostram que nas condições descritas, até 86% de potássio do minério de manganês de Urucum pode ser removido por redução e lixiviação, usando como solvente a água. A temperatura que permite obter uma extração ótima está na faixa de 400 e 500°C. Para temperaturas de redução superiores a 700°C, há uma queda na extração devido ao aparecimento do composto insolúvel  $KAlSiO_4$ .

Entidade pesquisadora - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS.

Entidade patrocinadora - CETEC; Av. Cândido da Silveira, 2000; Belo Horizonte - MG.

Equipe do CEPED - "Concentração do minério de manganês de Jacaraci" - agosto de 1975 a abril de 1976.

#### RESUMO

O minério de Jacaraci (noroeste da Bahia) é tipicamente silicoso, adequado para fabricação das ligas Fe-Si-Mn após beneficiamento que promova eliminação parcial da sílica presente. O minério contém cerca de 25% de Mn. e 35% de SiO<sub>2</sub>. O tratamento do minério em escala de laboratório consistirá inicialmente de separação em líquido denso para várias granulometrias, no sentido de verificar a viabilidade de concentração do minério por gravimetria. O prosseguimento do estudo, iniciado com amostra não representativa, depende de uma amostragem criteriosa da jazida. O objetivo é obter minério com o teor de Mn na faixa de 36 - 38%. (pesquisa em andamento).

Entidade pesquisadora - CEPED (Centro de Pesquisas e Desenvolvimento) - Caixa Postal 1606; Salvador - BA.

Entidade patrocinadora - SME (Secretaria de Minas e Energia) - Centro Administrativo da Bahia; Salvador - BA.

BRUNO, J. Battista - Pelotização de finos de manganês - abril de 1975 a março de 1976.

RESUMO

Pretende-se a aglomeração de finos de minérios de manganês por pelletização. Serão estudadas as melhores condições de granulometria, aglomerantes, tempo e temperatura de calcinação, visando obter pelotas para aplicação industrial.

Entidade pesquisadora - Departamento de Ciência dos Materiais e Metalurgia da FUC/RJ, Rua Marquês de São Vicente, 209 Gávea, Rio de Janeiro.

Entidade patrocinadora - FUC/FINEP.

BROSCH, C. Dias; DUARTE, E. M. - Ustulação sulfatante de mi-  
nérios de manganês. (01.03.75 à 01.05.76).

RESUMO

Pretende-se a obtenção do  $MnSO_4$ , através de ustulação do mi-  
nério em meio contendo  $FeS_2$  e carbono. Posteriormente, o ma-  
terial será lixiviado em  $H_2O$ , visando preparação da solução  
do  $MnSO_4$  e posterior obtenção do metal por eletrólise.

Entidade pesquisadora - Departamento de Ciências dos Mate-  
riais e Metalurgia (PUC/RJ), Rua Marquês de São Vicente, 209  
- Gávea, Rio de Janeiro.

Entidade patrocinadora - FUC/FINEP.



D'ABREU, J.C. - Redução seletiva de minérios de Fe/Mn-1975-1976.

### RESUMO

Estuda-se condições físico-químicas em processos de redução direta, visando à obtenção do Fe metálico e posterior eliminação do mesmo por separação eletromagnética. O ferro assim obtido será matéria prima para fabricações do aço e o material não magnético, após aglomeração, será utilizado para fabricação de liga Fe/Mn de alto teor.

Entidade Pesquisadora - Departamento de Ciência dos Materiais e Metalurgia da FUC/RJ.

Entidade Patrocinadora - PUC/FINEP.

MINERAIS INDUSTRIAIS

BALBINO, I.C.; GRACIOSO, J.E. - Caracterização Tecnológica de Amostras de Vermiculita - fevereiro à maio de 1973.

RESUMO

A caracterização tecnológica das amostras visava à determinação do teor recuperável de Vermiculita de amostras de diferentes depósitos, bem como a determinação dos índices de expansibilidade. Ótima experiência do ponto de vista de pesquisa, por que se verificou a validade de testes de expansibilidade em laboratório.

Entidade pesquisadora - CETEC (Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais) - Av. Cândido da Silveira nº 2000; Belo Horizonte - MG.

Pesquisa patrocinada por empresa privada.

BALBINO, I. C.; ABRY, Y. L.; ANDRADE, F. S. de - Concentração de minérios de cianita - novembro de 1973 a abril de 1974.

#### RESUMO

Estudo da viabilidade técnica de concentração de minério de cianita por métodos hidrogravíticos, para obtenção de concentrados com teor máximo de 0,3% de  $Fe_2O_3$ . Resultados positivos foram obtidos. Foi elaborado um fluxograma de tratamento próprio para a obtenção do concentrado desejado, e estudadas algumas alternativas de concentração do minério de maneira global. O depósito de cianita é de grande valor. Devido as características do minério, é possível concentrá-lo sem fragmentação, obtendo-se concentrado de elevado grau de pureza, em granulometria grossa, o que possibilitará ao Brasil exportar e competir com os grandes produtores.

Entidade pesquisadora - CETEC (Centro Tecnológico de Minas Gerais) - Av. Cândido da Silveira, 2.000, Belo Horizonte - MG.

Entidade patrocinadora - Empresa privada.

MOLIBDÊNIO

BRUNO, J.B.; ANTONELLO, L.L. - Recuperação do molibdênio nos concentrados de tungstênio. Trabalho apresentado no I Encontro Nacional de Tratamento de Minérios - maio de 1973.

#### RESUMO

Estudo da viabilidade de recuperação do molibdênio como sub-produto nas usinas de beneficiamento de scheelita do Rio Grande do Norte, visando não só diminuir as importações de molibdênio, como também melhorar a qualidade do concentrado de scheelita. Após o estudo mineralógico do material, foram iniciados os ensaios de beneficiamento, tendo sido realizados diversos testes de flotação, fazendo-se variar em cada um deles, a quantidade de coletor. Os melhores resultados foram obtidos na faixa de 10 a 12,5 ml de solução com 2% de xantato/kg de concentrado. Os resultados alcançados nos ensaios, demonstraram a possibilidade de se obter 11kg de concentrado de Mo, com 90% de  $MoS_2$ , em cada tonelada de concentrado de scheelita, contribuindo dessa forma para a valorização do mesmo.

Entidade pesquisadora - P U C; Rua Marquês de São Vicente, 205/263 Rio de Janeiro - RJ.



ARAÚJO, E. Corrêa de - "Estudos preliminares sobre o aproveitamento da granada e da molibdenita como sub-produtos dos minérios de scheelita do Nordeste." Trabalho apresentado no III Encontro Nacional de Tratamento de Minérios; Belo Horizonte - maio de 1975.

#### RESUMO

Estudou-se as possibilidades de aproveitamento da granada e da molibdenita como sub-produtos dos minérios de scheelita do nordeste. Foram utilizados dados do circuito de concentração da Mina Brejuí, Currais Novos, Rio Grande do Norte. Estimando-se uma recuperação de 60% na concentração destes minerais, será possível obter uma produção diária de 230 kg de concentração de molibdenita e 7,62 t. de granada. O custo total do investimento é estimado e comparado com o lucro obtido na comercialização dos concentrados.

Entidade pesquisadora - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - Departamento de Engenharia de Minas - Caixa Postal 1538. Cidade Universitária, Recife - PE.

MONAZITA

ARAÚJO, J. B. - Ensaio preliminar de separação da monazita de São João Del Rei. Trabalho publicado no Boletim nº30 do IPI/DNPM "Ensaio de Beneficiamento de Minérios (V)"-1948.

#### RESUMO

Com uma amostra, contendo 28,4% de cassiterita, 17,3% de monazita e 20,6% de columbita, representativa da média dos fundos de bateia proveniente de testemunhos de sondagens de aluvião executados em local denominado Soledade (MG), foram realizados ensaios para separar a cassiterita e a monazita. A amostra foi submetida a uma purificação eletromagnética sendo o resíduo resultante concentrado gravimetricamente para separar a monazita da cassiterita. O aproveitamento da columbita não apresentou interesse pelo baixo teor 20% de  $Ta_2O_5$ . O tratamento deu origem a um concentrado relativamente pobre (38,3% de monazita) com uma taxa de recuperação alta (92,2%). Após uma concentração foi conseguido um produto dosando 46% de monazita e recuperando 73% deste mineral. Segundo o autor, os estudos relatados neste trabalho são incompletos e suas deficiências provêm ao menos parcialmente da falta de aparelhamento adequado à execução de uma operação básica. Foi abordada a separação magnética com um aparelho incapaz de atrair a monazita. Deste modo, ela foi incluída entre os minerais não magnéticos, em função da potência do aparelhamento disponível.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral, do Departamento Nacional da Produção Mineral.

NIÓBIO

EQUIPE da METAGO S. A. - "Projeto Nióbio" - 1975/1976.

RESUMO

O projeto visa à obtenção de um processo de concentração para pandaita, do rejeito das operações de beneficiamento da apatita. Embora não se tenha um processo definido em laboratório, o encaminhamento do estudo está indicando um processo que em linhas gerais consta de moagem e classificação, separação magnética, deslamagem e flotação. Os resultados até então alcançados indicam viabilidade técnica para o aproveitamento do rejeito da concentração de fosfato.

Entidade pesquisadora - Metais de Goiás. S. A. (METAGO) - Av. Santos Dumont nº 727; Goiânia -GO.

NIQUEL



SANTOS, T.D. de Souza; BRESCIANI, Sérgio - Estudo experimental de sinterização de garnierita. Trabalho apresentado no XV Congresso Anual da ABM, São Paulo - julho de 1960.

#### RESUMO

Estudos experimentais visando determinar a influência das principais variáveis na sinterização de finos de garnierita, contendo 35% de material de menos de 0,25 mm de diâmetro e encerrando 5,55% de umidade, 10,6% de perda ao fogo e 2,68% NiO. Utilizou-se um forno dotado de dois exaustores montados em série possibilitando uma vazão equivalente de 267 m<sup>3</sup>/min/m<sup>2</sup>, de área de sua seção transversal horizontal. Estudou-se a variação do volume específico aparente de cargas constituídas por proporções variáveis de minério, retorno e moinha de carvão vegetal, em função da umidade. Nas experiências de sinterização, o tempo necessário para sinterizar a carga e resfriar o sinter até a temperatura de 60°C dos gases do conduto ao primeiro exaustor, esteve em torno de 16 e 18 minutos. O rendimento do sinter é aumentado com a elevação da proporção de moinha de carvão vegetal; o aumento da vazão de gases através da carga em sinterização, eleva sensivelmente seu rendimento. O sinter encerra menos de 0,2% de material eliminado por calcinação a 1.200°C sendo assim, eliminada completamente a água de combinação do minério.

Entidade pesquisadora - ITP (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) - São Paulo.

CEBRIAN, P. Hijares - A extração do níquel por cloração da garnierita. Trabalho publicado na revista Metalurgia; Vol. 24, nº120 - julho de 1968.

#### RESUMO

Apresentam-se os resultados de uma série de experiências para atacar o minério silicatado de níquel com cloro. Pretende-se encontrar as condições em que o níquel possa ser solubilizado seletivamente. Os melhores resultados conseguidos estão numa série de amostras de minério e carvão contendo sal, com 85 - 90% de extração para o níquel e com eficiência em torno de 0,5 para o cloro consumido. Estes resultados indicam que podem ser extraídos em torno de 16kg/t de níquel com um consumo de 60kg de cloro, 25kg de sal e 100kg de carvão vegetal por tonelada de minério tratado.

Entidade pesquisadora - IPD- CTA.

MORAES, M.R. de; RADINO, H.L. - Lixiviação amoniacal de minérios oxidados de níquel. Trabalho apresentado no XXV Congresso Anual da ABM - 1970. (publicado na revista Metallurgia - Vol. 27; nº 161 - abril de 1971).

#### RESUMO

São relatados alguns trabalhos realizados com vistas à um tratamento hidrometalúrgico de minérios oxidados de níquel. Sendo as reservas brasileiras atualmente conhecidas, constituídas de minério predominantemente silicatado, julgou-se oportuno estudar a aplicação do processo Coron aos mesmos. Foram realizadas experiências de redução por meio de diversas misturas  $H_2/H_2O$  e  $CO/CO_2$  sobre amostra de 1 g em forno estacionário, e sobre amostras de 100 g em forno rotativo. Foram determinados o grau de redução a níquel e ferro metálicos, além de ensaios de lixiviação em solução amoniacal. Pela análise dos trabalhos realizados julgou-se que a extração do níquel, pelo processo de lixiviação amoniacal, é digna de ser levada em consideração. Acha-se perfeitamente viável, uma instalação em que a preocupação de recuperação de produtos, principalmente amoníaco, não seja tão acentuada.

Entidade pesquisadora - CTA, Divisão de Metalurgia Extrativa.

NEVES, P.C. de Andrade; LEGEV, J.C.Lourcero - Estudos preliminares de extração de níquel pelo processo de segregação em minérios oxidados. Trabalho apresentado no XXVI Congresso Anual da ABM - 1971 (publicado na revista Metalurgia - Vol.72; nº 163 - novembro de 1971).

### RESUMO

São relatadas algumas experiências referentes a um tratamento pirometalúrgico de minérios oxidados de níquel. O processo utilizado foi o de segregação do níquel pelo tratamento de uma mistura de minério, cloretante e carvão, à temperaturas superiores à 800°C. Foram realizadas experiências com 150 g de mistura sendo determinada a extração do níquel por lixiviação ácida oxidante. Considerando os rendimentos obtidos e a possibilidade do emprego de leito fluidizado para aquecimento, o tratamento de minérios lateríticos por segregação se revela promissor. Uma avaliação melhor exige um estudo cuidadoso de concentração por flotação da mistura processada.

Entidade pesquisadora - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento - CTA.

Entidade patrocinadora - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento - CTA.

ALMEIDA, N. Novaes de; ALMEIDA, A. Luiz - A redução das lateri-  
tas de Níquel em leito fluidizado. Trabalho apresentado no  
XIII Congresso anual da ABM - Porto Alegre- RS; julho de  
1974 - (publicado na revista Metalurgia; vol 30, nº205 dezem-  
bro de 1974).

#### RESUMO

São relatados os trabalhos sobre as aplicações das técnicas de fluidização na redução dos minérios de níquel provenientes da região de Pratapolis-MG. Nestas experiências foram determinadas as extrações do níquel reduzido, usando solução amoniacal de carboneto de amônia. Parece ser viável a aplicação das técnicas de leito fluidizado na redução de minérios de níquel. No presente trabalho foram somente levadas em consideração as variáveis: tamanho de partículas e temperatura de redução. As melhores extrações foram obtidas com partículas de menor tamanho.



BROSCH, C. D.; CHANG, F.; SHIMABUKURO, P. Y. - Estudos de concentração e obtenção de Fe - Ni de minério oxidado de Inanema - IG - 1974/1976.

### RESUMO

Os objetivos do projeto são a concentração de minério oxidado de níquel e a obtenção do Fe-Ni. O estudo justifica-se pois visa diminuir o custo de produção na metalurgia do níquel devido ao baixo teor de níquel contido no minério. Em resumo o estudo consiste em: 1ª etapa, caracterização mineralógica do minério; 2ª etapa, ensaios de concentração do níquel contido no minério; 3ª etapa, ensaios de obtenção de Fe-Ni em forno elétrico de arco submerso. As ligas de Fe-Ni obtidas, contém alto teor de silício variando de 15 a 30%; ferro variando de 50 a 70% e níquel variando de 9 a 16%. As ligas obtidas apresentavam alto teor de silício, devido às altas temperaturas de operação (1600 - 1700°C) e podem ser tratadas em conversor a oxigênio. Este tratamento permite a obtenção de ligas de alto teor de níquel e baixo silício. Do ponto de vista operacional, a fusão em forno elétrico é recomendável com adição de  $\text{SiO}_2$  na carga de forma a se obter a relação  $\text{SiO}_2/\text{MgO}$  de cerca de 1,3. Encontra-se em andamento a etapa que visa à concentração do níquel no minério.

Entidade pesquisadora - Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo.

Entidade patrocinadora - Policarbono Indústrias Químicas SA



OURO

ABREU, A. de Paiva - Ensaio de concentração de material aurífero mediante emprego do jig Bendellari. Trabalho concluído em novembro de 1939 (publicado no Boletim nº 08 do LPN/ENPM - 1943).

#### RESUMO

Estudo do comportamento do jig Bendellari, na obtenção de um concentrado de um minério de ouro, proveniente de Lafayete-MG. Na primeira experiência, usou-se um jig Bendellari de 20" x 20" no qual a fração foi passada quatro vezes. Como leito do jig, foi empregada uma camada de 1/4" de espessura, sendo que a granulação do minério variava desde finíssima até 4 mm. Na outra experiência, com a fração mais grosseira da amostra moída a 4 mm, foi utilizada como leito uma camada artificial de magnetita granulada entre 4 e 8 mm. O autor acredita no êxito do emprego do jig tipo Bendellari, para concentrar o minério de Lafayete.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral do Departamento Nacional da Produção Mineral.

GATTI, L. - Estudo do beneficiamento do minério de ouro de  
Parí - MG. Trabalho publicado no Boletim nº 08 do LPM/DNPM  
- 1943.

#### RESUMO

Estudo de beneficiamento para o minério de Parí, cujo teor em Au foi calculado em 11,6 g/t. Após os ensaios experimentais que constaram de jigagem, mesagem e flutuação, ficou constatado que o minério deveria ser concentrado por via gravimétrica em tratamento combinado em jigue e em mesa vibratória. Para os ensaios de beneficiamento, o minério foi reduzido a uma granulometria abaixo de 28 malhas. O tratamento em jigue foi realizado de maneira a simular o funcionamento de um jigue simplex em circuito fechado com classificador. O resíduo da 1ª jigagem foi moído a 100 malhas e novamente tratado em jigue. O resíduo proveniente da 2ª jigagem foi lavado em mesa. No final, o autor apresenta um fluxograma para o tratamento do minério estudado. Ficou demonstrado que o minério é suficientemente rico (cerca de 10 g/t) e que pode ser beneficiado por processos simples. O autor estima uma recuperação perto de 97% do ouro, num concentrado com 300 g/t.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral do  
Departamento Nacional da Produção Mineral.

TRAJANO, R. Borges - "Ensaio sobre o beneficiamento do minério de ouro de Apiaí - São Paulo". Trabalho publicado no Boletim nº 08 do LPM/DNPM-1943.

#### RESUMO

Estudo das possibilidades gerais de beneficiamento do minério aurífero de Apiaí. A análise química da amostra do material acusou um teor em Au de 7,0g/t. O material inicialmente foi reduzido a uma granulometria de (1/4"). Três ensaios foram realizados: o primeiro constou, basicamente, de moagem, jigagem tipo "DENVER" imitando "duplex jig" e concentrações em mesa "DEISTER" para o leito do jig e flutuação em célula de laboratório tipo "DENVER" para o rejeito final da mesa. O segundo ensaio seguiu as linhas gerais do primeiro, com a flutuação vindo na fase inicial do circuito substituindo a segunda jigagem. Na terceira experiência o autor empregou um material mais grosseiro no mesmo circuito do segundo ensaio, numa tentativa de economizar energia na moagem e aumentar a capacidade do moinho. O autor mostra os fluxogramas seguidos nos três ensaios, descreve e apresenta os resultados das diversas operações. Os melhores resultados foram conseguidos nos dois últimos ensaios: no segundo, a recuperação total do ouro foi 98,2% com uma relação de redução de 1:46, e um concentrado médio de 314g/t: enquanto que no terceiro, foi obtida uma recuperação total do ouro de 82,7% com uma relação de 1:90, e um concentrado médio apresentado 428g/t: No final faz um esboço de anteprojeto da maquinária necessária para o beneficiamento de 50 toneladas de minério em 24 horas, a fim de comparar as possibilidades de dois tratamentos.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral do Departamento Nacional da Produção Mineral.

ABREU, A. de Paiva - Estudo do tratamento de minério de ouro de Cincantan - Estado do Maranhão. Trabalho concluído em abril de 1941 (publicado no Boletim nº 8 do LPM/DNPM - 1943).

#### RESUMO

Estudo de beneficiamento para o minério aurífero Cincantan, visando à instalação de uma usina de tratamento com uma capacidade inicial prevista de 50 toneladas/24 horas. No decorrer do trabalho foi utilizado um jig Denver Simplex (8"x12") ajustado com a finalidade de possibilitar uma grande recuperação, e uma mesa tipo Deister Concenci de laboratório. No final, é proposto um esquema de tratamento para o minério estudado. Foi obtido um concentrado do jig com cerca de 18 g de ouro por tonelada, enquanto isso a mensagem apresentou um primeiro concentrado com 76 g de ouro por tonelada e outro com 92 g de ouro por tonelada. O autor alerta que o esquema proposto foi baseado na amostra estudada, e que sérios inconvenientes poderão surgir caso essas amostras não sejam suficientemente representativas das condições reais da jazida.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral do Departamento Nacional da Produção Mineral.



GATTI. Leonardo - Insaio do minério de ouro de Tesoureiro, Ouro Preto - MG. Trabalho publicado no Boletim nº 3 do LPM/DPM - 1943.

#### RESUMO

Estudo da concentração do minério de ouro de Tesoureiro - Ouro Preto. A análise da alimentação, acusou 1,24 g/t de ouro, no minério. O material britado a 10 malhas, foi concentrado num Duplex - Jig, com bolas de 1/16" formando seu leito. Foi obtido - concentrado contendo 36,0g de ouro por tonelada, com uma recuperação de 70,5% de Au. O autor supõe, que com uma moagem mais fina, a recuperação poderá chegar a 90%, com um concentraçõ de 80 a 100 g/t de Au. No entanto, o baixo teor médio apresentado nas análises, provocou o desinteresse no aproveitamento do minério estudado.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral, do Departamento Nacional da Produção Mineral.



GATTI, Leonardo - Ensaio do minério de ouro de Santo Antonio, Mariana - MG. Trabalho publicado no Boletim nº 03 do LPN/DNPM - 1943.

#### RESUMO

Estudo de beneficiamento para o ouro de Santo Antonio. As amostras analisadas, apresentaram um teor em Au de apenas 0,5 g/t. O material moído a 20 malhas, foi passado duas vezes num jig, cujo leito era formado de uma camada de bolas de 1/16", e uma camada grossa de pirita entre - 10 e + 14 malhas. Foi usado um golpe de 1/8". O rejeito e o leito dessa operação foram reduzidos a 65 malhas e novamente jigados. O resíduo da nova jigagem foi submetido a um ensaio de flutuação. O primeiro concentrado do jig apresentou 92,0 g de ouro por tonelada de minério com uma recuperação de 37,86%. A segunda jigagem proporcionou um concentrado com 37,0 g/t e uma recuperação de 14,96%, enquanto o concentrado da flutuação continha 6,0 g/t, com uma recuperação de 42,02%. Diante desses resultados, o autor considerou inviável o aproveitamento econômico da jazida.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral do Departamento Nacional da Produção Mineral.

ARAÚJO, J.B. de - Beneficiamento de minérios de ouro de Passagem. Trabalho publicado no Boletim nº 08 do LPM/DNPM - 1943.

#### RESUMO

Estudo do beneficiamento do minério aurífero de Passagem. O minério britado à 3/6" apresentava 60% do ouro nas frações acima de 10 mesh. Duas experiências foram realizadas, constando em linhas gerais, de moagem a úmido até uma granulometria de 20 mesh, jigagem primária, uma segunda jigagem para a polpa proveniente da primeira e flutuação para a polpa da segunda jigagem. O rejeito dessa flutuação, foi beneficiado em nova flutuação numa célula Denver "Sub-A" de 500 g.O concentrado do jigge obtido na segunda experiência foi excepcionalmente rico, apresentando 448 g de ouro por tonelada de minério, com uma recuperação de 37,9% enquanto que, na flutuação foi alcançada uma pequena melhoria no teor em ouro do concentrado (de 17 para 20/t), às custas de uma grande queda no rendimento. O autor conclui, sugerindo pequenas modificações no então circuito da usina de beneficiamento de ouro de Passagem visando baratear o esquema de tratamento.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral do Departamento Nacional da Produção Mineral.

WALLE, S. Carlos - Estudo de alguns minérios de ouro dos municípios de Santa Bárbara, Caeté e Mariana - MG. Trabalho publicado no Boletim nº 08 do LEM/DNPM - 1943.

#### RESUMO

O autor estuda o beneficiamento para o minério aurífero de Santa Bárbara, Caeté e Mariana. São realizados ensaios de jigagem e flutuação. Os resultados são apresentados em diversos quadros. A penas o minério proveniente da Mina do Brumado-Município de Santa Bárbara, apresentou um resultado satisfatório e, dependendo de outros fatores de ordem econômica, possibilidade de vir a ser aproveitado. Os demais revelaram-se sem condições de serem utilizados.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral, do Departamento Nacional da Produção Mineral.

TRAJANO, R. Borges; WAHLE, S. Carlos - Metallurgia de ouro em Minas Gerais. Trabalho publicado no Avulso nº 05 do LPN/DNEM - 1943.

### RESUMO

Balanço da situação das principais usinas de beneficiamento de minérios de ouro da época, em Minas Gerais. Esse foi o primeiro trabalho divulgado sobre o assunto; nele os autores, depois de apresentarem uma pequena introdução sobre o tratamento e hidrometallurgia do ouro, fazem uma explanação dos circuitos das principais usinas visitadas, seguida de uma apreciação geral.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral do Departamento Nacional da Produção Mineral.

ARAÚJO, J.B. de - Concentração da Jacutinga de Itabira. Trabalho publicado no Boletim nº 25 LEM/DNEM, " Ensaio de Beneficia - mento de minérios (IV)" - 1947.

#### RESUMO

O trabalho descreve o tratamento da Jacutinga (minério de ferro aurífero pulverulento tipicamente brasileiro), visando ao aproveitamento simultâneo de hematita, ouro e o paládio a este associado. O autor faz uma revisão da posição do Brasil como produtor do ouro, de alguns aspectos da indústria aurífera no passado e as possibilidades futuras ao aproveitamento do nosso minério de ferro pulverulento. Como minério de ferro, a Jacutinga beneficiada atingiu os teores de 67% de ferro, 2% de sílica e 0,02% de fósforo. Como minério de ouro e paládio, destaca o autor variações extremas de teor. Para uma alimentação de 20g de "Bullion" ( Au + Pd + Ag ) por tonelada obteve um rejeito final de 3,2gpt, após a separação gravimétrica de ouro grosso e a flutuação da polpa a 35 mesh para recuperar o fino. Experiências de cianetação indicaram que a moagem fina (100 mesh) pouco altera o teor do rejeito e que o consumo de cianeto seria elevado devido à presença de limonita e matéria orgânica. O rendimento na apuração do ouro foi a 85%.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral do Departamento Nacional da Produção Mineral.

ARAUJO, J.B. de - Ouro das Bêtas de São João Del Rei. Trabalho publicado no Boletim nº 31 do LPM/DNPM, "Ensaio de Beneficiamento de Minérios (VI)" - 1948.

#### RESUMO

O trabalho descreve o tratamento do quartzo aurífero da Serra do Lenheiro (S. João Del Rei - MG). O minério tratado era desprovido de pirritas, com predominância de ouro grosso. Foi moído a 28 mesh e concentrado em jigue, em mesa e por flutuação. A concentração em jigue, em mesa e por flutuação produziu 11,70 gramas de ouro por tonelada, não sendo constatado ouro no rejeito. A recuperação no jigue atingiu 98,21% desse total (11,49 gramas/tonelada).

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral do Departamento Nacional da Produção Mineral.



BALBINO, I.C. - Concentração de minérios de ouro aluvionar.  
Trabalho apresentado no V Simpósio de Mineração, Ouro Preto - MG, agosto de 1975. Pesquisa realizada de dezembro de 1974 à julho de 1975.

#### RESUMO

O trabalho visou à determinação da quantidade de ouro livre recuperável por métodos hidrogravíticos. Recuperação de 85% foi obtida em jigue, no tratamento de uma amostra de 100 kg em laboratório. Foram estudadas as alternativas de concentração em mesa e em "gold saver". Os resultados foram considerados excelentes apesar da granulometria do minério ser bastante fina.

Entidade pesquisadora - CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - Av. Cândido da Silveira, 2000 - Belo Horizonte.

Entidade patrocinadora - Empresa privada.

TITÂNIO

ROVER, C.F. Schmidt; SANTOS, R.R. Guimaraes e FERRANTE, Maurizio - A redução do  $TiCl_4$  pelo magnésio na obtenção da esponja de titânio na usina piloto do CTA. Trabalho apresentado no IAV Congresso Anual da AEM - 1970 (publicado na revista Metalurgia, vol. 27 nº 158 - janeiro de 1971).

#### RESUMO

Descrição do método empregado para a obtenção da esponja de titânio, a partir do  $TiCl_4$  e Mg, e dos problemas encontrados durante as experiências. O trabalho descreve o processo Kroll e as mudanças nele induzidas, visando sua melhoria. As experiências serviram antes de tudo, para sanar as falhas ocorridas e melhorar o processo para a produção industrial de esponja com pureza dentro dos padrões.

Entidade pesquisadora - Centro Tecnico Aeroespacial (CTA)

ALMEIDA, N.N.; CÂMARA, E.G.; LATSCHÉVITZ JR, A. e RADINO, H.L.-  
"Cloração da Ilmenita". Trabalho apresentado no XXV Congres-  
so Anual da ABM - 1970 (publicado na revista Metalurgia, volu-  
me 27, nº 160 - Março de 1971).

#### RESUMO

São descritos trabalhos realizados com vistas ao levantamento de dados teóricos e experimentais para a produção de  $TiCl_4$  por cloração direta de ilmenita, misturada com carvão e sob a forma de briquetes. Foi montada uma instalação experimental com - portando bateladas de 1200 gramas de briquetes. A obtenção de  $TiCl_4$  de qualidade comercial foi conseguida por condensação pré-  
via dos cloretos de ferro e decantação do  $TiCl_4$ , obtido para separação do restante de  $FeCl_3$ .

Entidade pesquisadora - CTA - Divisão de Metalurgia Extrativa.

CÂMARA, E. da Gama - Concentração de Ilmenita por ataque com ácido clorídrico. Trabalho apresentado no XXVI Congresso Anual da ABM - 1971 (publicado na revista Metalurgia, vol. 27, nº 166 - setembro de 1971).

#### RESUMO

São relatados os trabalhos realizados na obtenção de dados teóricos e experimentais com vistas à concentração de Ilmenita por ataque com ácido clorídrico. São estudadas as influências de vários parâmetros como: temperatura, tempo, granulometria e concentração do ácido. Os resultados obtidos conduziram a uma concentração de até 97% em  $TiO_2$ , tendo sido verificado um compromisso entre a extração do  $FeO$  e de  $TiO_2$ .

Entidade pesquisadora - CTA - Departamento de Materiais do Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento.

Equipe da METAGO S. A. - "Projeto Titânio" - pesquisa iniciada em fevereiro de 1974.

#### RESUMO

O projeto visa à produção de concentrados de anatásio e de ilmenita, a partir dos minerais de titânio da intrusão ultramáfica - alcalina Catalão I. As principais etapas do processo são moagem, separação magnética, classificação, deslamagem e flotação. Já foram obtidos concentrados de anatásio e de ilmenita em planta piloto indicando a viabilidade técnica para o aproveitamento da reserva titanífera de Catalão I. Os trabalhos em escala de laboratório já foram concluídos, estando a pesquisa se desenvolvendo, em escala de planta piloto. Por se tratar de uma pesquisa envolvendo numa nova matéria - prima, não há um prazo estipulado para o término dos trabalhos.

Entidade pesquisadora - METAGO, P. A. A. A. e C. T. A. - Av. Santos Dumont nº 727; Goiânia - GO.

Entidade patrocinadora - Secretaria de Tecnologia Industrial M. I. C.; Brasília - DF.



HENRIES, W. T. e STELLIN JUNIOR, A. - Caracterização do minério de titânio de Catalão. Trabalho apresentado no III Encontro Nacional de Tratamento de Minérios - Belo Horizonte, maio de 1975.

#### RESUMO

Caracterização mineralógica quantitativa de minério procedente da intrusão alcalina de Catalão, no Estado de Goiás, feita com auxílio de técnicas de microscopia de minérios. O mesmo procedimento foi utilizado para caracterização quantitativa de concentrados obtidos do tratamento do minério. Objetivou-se determinar a distribuição de ferro e titânio determinados pela análise química. De acordo com o resultados obtidos, conclui-se que; 1) A caracterização mineralógica deve ser feita em seções polidas; 2) A avaliação quantitativa dos vários constituintes permite um confronto com as análises químicas, distribuindo o ferro e o titânio; 3) O trabalho atesta a utilidade da caracterização mineralógica e posterior quantificação nos estudos de beneficiamento de minérios.

Entidade pesquisadora - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - Departamento de Engenharia de Minas da Escola Politécnica.

Equipe do CEPED - "Projeto Titânio" - 1975.

### RESUMO

Este estudo tem como objetivo testar a aplicabilidade e viabilidade econômica do processo de eletrofusão a ilmenitas e outros minérios de titânio nacionais, para produção de escória rica em  $TiO_2$ , bem como a possibilidade da utilização dessa escória no processo de produção de pigmento  $TiO_2$  por sulfatação e qualificar o ferro gusa obtido quanto ao seu uso em siderurgia. Resultados preliminares em escala de laboratório obtidos por técnicos russos da TSVETMETPROMOEXPORT, mostraram ser possível a obtenção de escória rica em  $TiO_2$ , a partir de ilmenitas de areia de praia, do litoral da Bahia e Espírito Santo, devendo-se dar a estes estudos continuidade nos laboratórios do CEPED, já em escala piloto.

Entidade pesquisadora - CEPED (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento) - Caixa Postal 1606; Salvador - BA.

Entidade patrocinadora - SME (Secretaria de Minas e Energia) - Centro Administrativo da Bahia; Salvador - BA.

TUNGSTÊNIO

ARAÚJO, J. B. de - Concentração mecânica da scheelita de Brejuí.  
Trabalho publicado no Boletim nº 31 do LPM/DNPM -1948.

#### RESUMO

Estudo da concentração mecânica da scheelita visando à obtenção de um produto para exportação. Ensaios preliminares foram executados com a finalidade de determinar a granulagem que proporcione a liberação adequada de scheelita sem produzir finos desnecessários. Na experiência definitiva o material foi dividido em cinco faixas granulométricas (+20.+35,+65+100-100), tendo a seguir sido processada a concentração gravimétrica das diversas frações através de operações de mesagem. Os ensaios preliminares demonstraram que o material deve ser fragmentado, à 10 mesh, sendo considerada nociva qualquer fragmentação posterior. Em experiência definitiva foram obtidos rendimentos de 86,73% e concentrado de 68,3% de  $WO_3$ . Tentativas de reduzir o teor do rejeito a menos de 0,11% por meios gravimétricos de concentração foram realizadas, não tendo produzido resultados satisfatórios. O autor sugeriu ao concessionário da jazida que enviasse amostras de concentrado semelhante às estudadas, aos fabricantes de separadores magnéticos, afim de que fosse estudada a possibilidade de eliminação de impurezas como granada e epidoto em favor de uma melhor qualidade do produto obtido.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral, do Departamento Nacional da Produção Mineral.

Entidade patrocinadora - Mineração Tomás Salustino S. A.

TRAJANO, R. Borges; CAMPOS, A. Rodrigues de - "Apreciação sobre o aproveitamento do minério de scheelita de Brejuí - RN". Trabalho apresentado no XXIX Congresso Brasileiro de Geologia; Brasília - 1970.

#### RESUMO

Neste trabalho são analisadas as possibilidades de concentração por gravidade, e também são focalizados vários aspectos tecnológicos de sua concentração e de alguns sub- produtos. Visa-se obter, uma melhor recuperação de scheelita, concentrado de teor comerciável, e uma racionalização dos processos de beneficiamento empregados. Esses processos foram: jigagem, mensagem, ustulações dos concentrados e separação magnética. Tudo indica que o método ideal para apuração da scheelita de Brejuí, que ocorre no minério em cristais relativamente grosseiros, seja o de concentração por gravidade. Pelo emprego desse método foi possível obter-se em ensaios descontínuos de laboratório, concentrados comerciais recuperando 90% ou mais do tungstênio contido no minério original. Para isso deve ser empregado um processamento, no qual todo o minério após britagem a 10 malhas, é submetido a jigagem, obtendo-se um concentrado com mais de 60% de scheelita. Por outro lado, a pesquisa mostrou que a aplicação do método de flotação em alguns pontos do circuito de concentração gravimétrica da scheelita, pode ser interessante para a recuperação de sub-produtos, como molibdenita, bismutinina e fluorita.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral, do Departamento Nacional da Produção Mineral.

BASCOPE, G.P. - "Metódos para beneficiamento da scheelita da Mina Bonfim - RN" 1973.

### RESUMO

Foram realizados estudos mineralógicos e petrográficos dos minerais principais e secundários. Estudo do grau de liberação, peso específico, britagem e moagem, concentração hidrogravimétrica (jigagem, mensagem "sink - float" e flotação da sheelita). Foi também realizado um projeto para usina de 500t/24 horas. A partir de uma amostra representativa da galeria principal da mina, contendo 3,80%  $WO_3$ , obteve-se um concentrado apresentando 70,2%  $WO_3$  e uma recuperação total de 98,21%.

Entidade pesquisadora -- Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, Av. Pasteur, 404 - Rio de Janeiro.

Entidade patrocinadora - Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM/ Empresa Mineira Mina Bonfim.



ARAÚJO, E. Correa de - "Contribuição ao estudo da separação scheelita - calcita por flutuação". Trabalho apresentado no I Encontro Nacional de Tratamento de Minérios - maio de 1973.

### RESUMO

Estudo do efeito depressor e da seletividade do Sobragene, na flotação da scheelita e da calcita. Foram realizados testes com amostras de scheelita e calcita, separadamente, para se obter informações a respeito do efeito depressor desse novo reagente. A seguir, no estudo da seletividade, usou-se um minério com baixo teor em  $WO_3$  numa faixa granulométrica compreendida entre - 100 e + 325 malhas. Os testes foram levados a efeito em uma célula de laboratório Denver Sub-A para 200g de material. Utilizou-se oleato de sódio como coletor, carbonato de sódio, hidróxido de sódio e ácido clorídrico como reguladores do pH, dowfroth e metil isobutil carbinol como espumantes. O autor descreve e analisa as diversas etapas seguidas no desenvolvimento da pesquisa. O Sobragene demonstrou ser um bom depressor para a calcita, que tem sua recuperação diminuída em até 80% na presença desse reagente, enquanto isso, a flotação da scheelita quase não é afetada. A seletividade apresentada pelo Sobragene também foi considerada boa. Foram determinados o índice da seletividade instantânea e a flotabilidade relativa para a calcita e a scheelita, ficando constatado que a scheelita flota oito vezes mais rápido que a ganga. Numa primeira flutuação, o teor em  $WO_3$  foi de 0,17% para 1,3% no material estudado:

Entidade pesquisadora - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
Instituto de Geociências.

ROCHA, P.C.P. da e EL-NAGGAR, M.M. - Abertura da Scheelita por cloração. Trabalho apresentado no XXIX Congresso Anual da ABM, Porto Alegre - RS, julho de 1974 (publicado na revista Metalurgia, vol. 31, nº 207 - fevereiro de 1975).

#### RESUMO

São relatadas algumas experiências sobre a abertura de concentrados de scheelita por cloração, em que foi usado dióxido de enxofre como agente redutor. O objetivo principal foi o estudo da viabilidade da separação molibdênio-tungstênio, em concentrados de scheelita ( $\text{CaWO}_4$ ). O processo de cloração parece ser um bom processo para a extração de tungstênio de concentrados de scheelita, pois os resultados experimentais mostram certas tendências interessantes do ponto de vista da separação tungstênio-molibdênio.

Entidade pesquisadora - PUC/RJ.

ARAÚJO, E CORRÊA de; MAIO, M. Sayão - Controle operacional de algumas etapas do beneficiamento da Mina Acauã - RN. Trabalho de graduação do 5º ano do curso de Engenharia de Minas Depto. de Minas da UFPE - 1975.

#### RESUMO

Análise da capacidade da seção de britagem do engenho, controle operacional da jigagem e da alimentação do circuito da mesagem e ensaios de flotação dos mistos da separação magnética. ( pesquisa em andamento).

Entidade pesquisadora - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
Departamento de Engenharia de Minas, Caixa Postal 1538; Cidade  
Universitária; Recife - PE.

Entidade patrocinadora - UFPE/Mineração Acauã (Currais Novos - RN).

EL-NAGGAR, Mandouh; KOHLER, H. Marques - Obtenção do tungstênio por eletrólise. - Junho/75 à Junho/76.

RESUMO

Processo de extração do tungstênio por eletrólise de sais fundidos determinando parâmetros cinéticos do processo. Este processo envolverá como matéria prima o concentrado de scheelita do Rio Grande do Norte.

Entidade pesquisadora - PUC - Departamento de Ciência dos Materiais e Metalurgia; Rua Marquês de São Vicente, 209; Gávea - Rio de Janeiro.

Entidade patrocinadora - PUC/FINEP.

URÂNIO

OLIVEIRA, O. Erichsen de; QUEIRÓZ, M. Villar "Solubilização do urânio da Serra de Jacobina". Trabalho publicado na revista Mineração e Metalurgia; Vol. 33; nº 193 - 1961.

#### RESUMO

Estudo sobre a possibilidade de uso da uranita, descoberta no conglomerado aurífero da Serra de Jacobina, como fonte de produção do elemento urânio. Foram feitas várias experiências de solubilização, submetendo o material à tratamento ácido e alcalino, usando para tal os ácidos e álcalis normalmente empregados em processos industriais. Sob o ponto de vista da solubilidade do urânio para industrialização, os resultados foram favoráveis, pois houve fácil solubilização por ácidos minerais mesmo em baixas concentrações, principalmente pelo ácido nítrico que se mostrou mais eficiente que os demais. Uma experiência com ácido nítrico à 10% em 10 gramas da amostra durante 30 minutos, em temperatura de 60 - 70°C, acusou um rendimento de extração de cerca de 96%.



ALMEIDA, M. Gonzaga de; ABRÃO, Alcídio - Estudo para o aproveitamento do urânio como sub-produto do fosforito do nordeste brasileiro. Trabalho apresentado no II Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Hidrometalurgia - maio de 1974.

#### RESUMO

Estudo da viabilidade do aproveitamento do urânio como sub-produto nas unidades de beneficiamento do fosforito de Pernambuco. Os autores procuram elaborar um processo que se adaptasse às instalações já existentes, de modo a não onerar os custos de produção do ácido fosfórico. Foi experimentada a separação do urânio das lixívias clorídricas do fosforito pelo emprego da mistura orgânica EHPA-TBP-VARSOL. A seguir, foi feita a reversão do urânio com carbonato alcalino. Partindo de lixívias contendo 41 mg de U/l e Ph 0,6 foram obtidas fases orgânicas com 158 mg U/l com um rendimento de extração de 80% para o urânio. Os resultados levaram os autores à estimarem uma produção de aproximadamente 2.700 kg de urânio por ano, com base no tratamento de 13.000 toneladas de fosforito.

Entidade pesquisadora - Coordenadoria de Engenharia Química do Instituto de Energia Atômica; São Paulo.

LEITE, J. A. Correa; BLATT, Victoria - " Estudos de lixiviação do urânio presente na ocorrência aurífera de Currais Novos - RN. Trabalho apresentado no III Encontro Nacional de Tratamento de Minérios, maio de 1975.

#### RESUMO

O objetivo foi a determinação e otimização parcial das condições de solubilização do urânio. O estudo foi feito empregando ácido sulfúrico. As variáveis estudadas foram: quantidade de ácido, relação sólido-liquido, temperatura, granulometria e quantidade de oxidante. As duas amostras ensaiadas mostraram resultados satisfatórios. Com um consumo relativamente reduzido de ácido sulfúrico obteve-se um rendimento de solubilização do urânio, superior a 95%.

Entidade pesquisadora - NUCLEBRÁS.

ZINCO

VILLAS BÔAS, R. C. ; BALBERYSZKY, T. - "A statistical model of process parameter in electrowinning of zinc" - 1972.

#### RESUMO

Usando uma técnica de experimento fatorial, um modelo estatístico foi desenvolvido para a eficiência catódica na eletrodeposição do zinco como uma função das seguintes variáveis: acidez da solução, concentração do sal, densidade de corrente, temperatura do banho, velocidade de agitação, tempo eletrodeposição e concentração de aditivos orgânicos. O modelo prediz diretamente a influência de cada variável no processo de eletrodeposição, assim como algumas de suas interações. O modelo mostra a variação da eficiência catódica com uma alteração em qualquer dos parâmetros investigados e a percentagem de erro resultante do uso do mesmo.

Entidade pesquisadora - COPPE/UFRJ - Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Caixa Postal 1191 -ZC-00-Rio - de Janeiro.

Entidade patrocinadora - BNDE; Av: Rio Branco - Rio de Janeiro.

VILLAS BOAS, R.C.; COELHO, C.M.C.S. - "Influência do cobalto na eletrorecuperação do zinco." Trabalho apresentado no XXVIII Congresso Anual da ABM; Salvador - 1973.

#### RESUMO

Uma revisão dos processos eletródicos de codeposição é apresentada seguida da proposição de um tratamento fatorial ao estudo de três variáveis influentes na eletrorecuperação do zinco, a partir da solução de seu sulfato. Essas variáveis são: densidade de corrente, acidez e o teor de cobalto contido no banho eletrolítico. Um estudo macrográfico dos depósitos obtidos ilustra cada uma das superfícies eletródicas produzidas. Verifica-se ser precipitada qualquer previsão baseada na deposição isolada de um único elemento químico, quando o processo eletródico ocorrente é a codeposição. Com prova-se ser o tratamento fatorial uma ferramenta inestimável no estudo dos processos de interfase, mormente quando se deseja estabelecer os efeitos oriundos de interações entre duas ou mais variáveis, além daquelas provenientes das variáveis isoladamente. São apresentados ainda os efeitos causados pela interação de duas ou mais variáveis.

Entidade pesquisadora - COPPE/UFRJ - Caixa Postal 1191, Rio de Janeiro - RJ.

Entidade patrocinadora - BNDE - Av. Rio Branco, 53; Rio de Janeiro - RJ.

CAMPOS, V.F.; MENDES, C.M.; RAKOS, L.P.V.; FONSECA, F.V. - "Concentração do minério de zinco de Vazante". Trabalho apresentado no I Encontro Nacional de Tratamento de Minérios - maio de 1973.

#### RESUMO

Estudo da concentração do minério de zinco de Vazante visando à um tratamento pirometalúrgico posterior. O circuito empregado constou de lavagem, moagem, separação magnética de alta intensidade a úmido e calcinação. O autor descreve as diversas etapas do trabalho, mostra gráficos e apresenta os resultados. Os testes de laboratório demonstraram ser possível a obtenção de um concentrado do minério de zinco de Vazante com até 45% Zn e um teor de ferro sendo mantido abaixo de 4% possibilitando assim, a obtenção do zinco metálico pelo método das retortas verticais.

Entidade pesquisadora - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS.



ULLMER, Leonardo; VILLAS BOAS, R.C. - "Eletrodeposição de zinco" - 1973/1974.

#### RESUMO

Um tratamento fatorial em dois níveis foi realizado de modo a se estudar a eletrorecuperação do zinco, a partir de soluções de seu sulfato como função de seis variáveis a saber: acidez, concentração de zinco, temperatura, densidade de corrente, teor de cobalto e de níquel no eletrólito. Obtida a consistência e significância dos resultados experimentais, desenvolveu-se então, modelos estatísticos para eficiência de corrente e potência consumida, em função das variáveis estudadas. Os efeitos de algumas variáveis e interações significativas na morfologia catódica, são mostradas através de macrografias. Ênfase foi dada às impurezas cobalto e níquel.

Entidade pesquisadora - COPPE/UFRJ - Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - Caixa Postal 1191; Rio de Janeiro.

Entidade patrocinadora - CNPq - Av. Rio Branco, 124/11º andar, Rio de Janeiro.

BARBOSA, J. Peres - "Eletrodeposição de zinco: efeito das impurezas Ni - Co nos eletrodósitos". - 1973/1975.

#### RESUMO

O objetivo foi estudar de modo matemático a influência de alguns parâmetros na eletrorecuperação do zinco a partir de soluções de seu sulfato, visando ao estabelecimento das melhores condições para uma alta eficiência de corrente bem como um menor consumo de energia. As variáveis estudadas foram: acidez, concentração do zinco, temperatura, densidade de corrente, concentração de cobalto e concentração de arsênio. Foi escolhido o experimento fatorial em dois níveis. De posse da consistência estatística e da significância, desenvolveu-se então, modelos matemáticos para a eficiência de corrente e consumo de energia em função das variáveis estudadas.

Entidade pesquisadora - COPPE/UFRJ - Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais; Caixa Postal 1191 - Rio de Janeiro.

Entidade patrocinadora - CNPq - Av. Rio Branco, 124 - 11º andar.

ESCALERA, S. J. - "Tratamento Metalúrgico de minérios oxidados de zinco - setembro de 1974 a março de 1975."

#### RESUMO

Pesquisa tecnológica visando ao desenvolvimento de um processo metalúrgico economicamente viável para o tratamento dos minérios oxidados de zinco da região de Vazante, Estado de Minas Gerais. Uma pré-concentração em jigue seguida de uma etapa de flutuação dos grãos finos, parece ser a melhor forma de tratamento metalúrgico produzindo concentrados acima de 35% Zn com recuperação em cerca de 75%. Considerando a natureza peculiar dos minérios de zinco da região de Vazante, e levando em conta os resultados obtidos na indústria no exterior (Itália, USA e outros), os resultados obtidos neste estudo são melhores comparativamente. Falta comprovar esta afirmação em testes de planta piloto. A tecnologia desenvolvida para o processo é "KNOW-HOW", inteiramente nacional devido a particularidade do minério tratado.

Entidade pesquisadora - Centro Tecnológico de Minas Gerais.

Entidade patrocinadora - METANIG.

Equipe da METAMIG, CETEC e CPQI - UFMG - "Projeto de pesquisa tecnológica do minério laterítico de zinco de Minas Gerais". - 1974/1976.

### RESUMO

Pesquisa tecnológica visando ao tratamento mecânico e metalurgia extrativa dos minérios oxidados de zinco, procurando-se obter um modelo ótimo a níveis econômicos que compatibilize reserva mineral ("cut off" em termos de Zn) e rendimento industrial. Os trabalhos já realizados demonstram que existem grandes possibilidades de haver uma solução especial para o minério brasileiro, embora esta solução possa não vir a excluir totalmente a transferência de tecnologia, ela certamente proporá um circuito que será original para este tipo de minério em vista das características peculiares que parece possuir. Embora ainda não concluídas, alguns resultados mostram modificações em circuitos tradicionais que redundarão em melhor rendimento, como a introdução de um separadormagnético de alta intensidade, visando à eliminação do ferro presente. Bom rendimento, recuperação e reprodutibilidade foram obtidos em laboratório para concentração do minério por flutuação. Um circuito está sendo montado em escala piloto, para verificação dos parâmetros obtidos em laboratório. Estudos de lixiviação e eletrólise estão sendo conduzidos com os concentrados obtidos em laboratório. Uma linha não comum de lixiviação está sendo pesquisada.

Entidade pesquisadora - Metais de Minas Gerais S/A (METAMIG), Centro Tecnológico de Minas Gerais, Universidade Federal de Minas Gerais; Belo Horizonte.

Entidade patrocinadora - Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP); Rio de Janeiro.

COELHO, E.M.; OLIVEIRA, L.T. de ; PERES, A.E.C. - "Concentração gravimétrica e de flutuação do minério de zinco de Vazante". Trabalho apresentado no XXIX Congresso Anual da ABM, Porto Alegre - RS, julho de 1974 (publicado na revista Metalurgia, vol. 31, nº 206 - janeiro de 1975).

#### RESUMO

Concentração em mesa vibratória, seguida da flutuação do minério de Zn de Vazante para se obter um concentrado com características adequadas à produção de Zn metálico por via hidrometalúrgica. Os resultados foram satisfatórios aplicando-se às frações granulométricas acima de 150 malhas, requerendo-se portanto o emprego de processos pirometalúrgicos para a extração do metal das frações mais finas. É proposto um fluxograma para a concentração do minério.

Entidade pesquisadora - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS.

Entidade patrocinadora - COMPANHIA MERCANTIL E INDUSTRIAL INGÁ.



CONSTANTINO, Waldemar - "Contribuição à caracterização tecnológica dos minérios de zinco de Vazante - MG". Trabalho apresentado no III Encontro Nacional de Tratamento de Minérios, Belo Horizonte - maio de 1975.

#### RESUMO

Estudo no sentido de melhorar a extração metálica dos minérios oxidados de zinco de Vazante através da caracterização tecnológica dos dois tipos de minérios naturais existentes. Eles diferem em suas características físicas, minerais e químicas. Para a concentração do minério hematítico deve ser aplicada a separação magnética e para o outro tipo, deve ser usada a jigagem. Os dois minérios podem ser concentrados por flotação usando coletores amina, elevando o teor de Zn e diminuindo o de Mg. Uma etapa de deslamagem é necessária para ambos os minérios.

Entidade pesquisadora - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - Departamento de Engenharia de Minas da Escola Politécnica.



ZIRCÔNIO

NOÉ, F.E. - "Estudos de beneficiamento de um minério de zircônio de Poços de Caldas - MG". Trabalho publicado no Boletim nº 07 do LEM/DNEM - 1943.

#### RESUMO

Estudo de beneficiamento para zircônio de Poços de Caldas, visando à obtenção de um concentrado exportável (O teor exigido é de 70% em  $ZnO_2$  tendo já sido, no entanto, exportados produtos até com 65% em  $ZnO_2$ ). Vários ensaios de jigagem foram realizados tendo também sido feito uso no decorrer das experiências, de mesa vibratória. Foram ainda testadas uma concentração eletromagnética do concentrado da mesa e o emprego de flutuação. Os resultados alcançados pela concentração gravimétrica não foram satisfatórios. Apenas o concentrado obtido da mesagem com o material classificado à - 65 malhas, atingiu o teor desejado apresentando, no entanto, uma recuperação muito baixa (apenas 3,6%). As tentativas feitas no sentido de melhorar o produto obtido com emprego de flutuação e concentração eletromagnética, não surtiram o efeito desejado.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral, do Departamento Nacional da Produção Mineral.

- ✓ CAMPOS, T.P.; LAUSCHEWITZ JR, A.; RUIINO, H.L. - "Extração de zircônio do caldasito, por processo de cloração. Trabalho apresentado no XIV Congresso Anual da AEM-1970 (publicado na revista Metalurgia, vol. 27, nº 160 - março de 1971).

### RESUMO

Trabalhos realizados com vistas ao aproveitamento do zircônio de Poços de Caldas. O processo utilizado foi o de cloração direta do minério misturado ao carbono e sob a forma de briquetes. Obteve-se  $ZrCl_4$  puro por passagem dos vapores numa coluna de sal para absorção dos cloretos de ferro, alumínio e urânio, seguido da condensação em torno de  $200^{\circ}C$  impedindo a contaminação por  $TiCl_4$  e  $SiCl_4$ . Prevê-se que, em operação contínua, será produzida uma proporção de condensado superior à alcançada.

Entidade pesquisadora - CIA - Divisão de Metalurgia Extra-  
tiva.

CAMPOS, T. Pimentel - "Hidrometalurgia do tetracloreto de zircônio". Trabalho publicado na revista "ITA-ENGENHARIA", volume 3, nº 9 - setembro de 1972.

#### RESUMO

São abordados dois processos hidrometalúrgicos: cristalização do oxiclreto de zircônio e precipitação do sulfato básico de zircônio, para obtenção de  $ZrO_2$  a partir do zircônio impurificado com cloretos férrico, alumínio, titânio e silício. Pela utilização dos dois processos indistintamente, conseguiu-se obter um óxido de zircônio ( $Zr + HCl$ ) de pureza 99,99%, mas constatou-se que o processo de precipitação do sulfato de zircônio tem a seu favor o menor custo (50% menos) e melhor rendimento (cerca de 99%).

Entidade pesquisadora - IPD - CTA.

OUTROS

NOE, F.E. - Sinterização. Trabalho publicado no Boletim nº 22 do LPM/INPM - 1946.

### RESUMO

O autor descreve o processo de sinterização contínuo de Dwight Lloyd e o processo descontínuo de Greenoumalt, discutindo os processos essenciais na produção do sinter. Apresenta também dados sobre o uso do sinter no alto-forno e as vantagens decorrentes de sua utilização. São descritas ainda em detalhes, diversas usinas de sinterização nos E.U.A. O autor conclue com uma discussão dos benefícios da sinterização para a indústria brasileira de ferro e aço.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral do Departamento Nacional da Produção Mineral.



TRAJANO, R. Borges; CARVALHO, O. de Farias - Beneficiamento de um pegmatito de Rio Comprido (Rio de Janeiro) para emprego em cerâmica. Trabalho publicado no Boletim nº 31 do LFM/DNPM - novembro de 1948.

#### RESUMO

Estudo visando à purificação do pegmatito quanto ao elemento Fe para empregá-lo como matéria prima em cerâmica branca. A amostra original apresentava 0,68% de Fe. Três ensaios foram realizados: no primeiro, o material reduzido à 20 malhas foi submetido a uma separação magnética num concentrador tipo "Wetherill" de correia. No segundo, foi feita uma separação prévia dos finos abaixo de 200 malhas e posterior tratamento magnético. Na outra experiência, sem a preocupação de seguir um circuito econômico, os autores reduziram o material até 48 malhas, fizeram uma deslamagem à 325 malhas seguida de flotação e purificação magnética. Procurando estabelecer um circuito mais simples, os autores realizaram estudos complementares, onde mais dois ensaios foram levados a efeito, seguindo esquema semelhante aos utilizados nos dois últimos ensaios anteriores. O produto obtido após despoeiramento e separação magnética, dosou 0,075% de Fe. Com o emprego da flotação, para remoção da mica e posterior separação magnética, o produto purificado apresentou 0,05% de Fe.

Entidade pesquisadora - Laboratório da Produção Mineral do Departamento Nacional da Produção Mineral.

BASCOPE, G.P.; D'ALVEAR, R. L.; ALMEIDA, S. L. M. - "Projeto  
REMAC" (Reconhecimento Global da Margem Continental Brasileira) - 1974/1975

### RESUMO

Foram realizados ensaios de concentração dos minerais pesados existentes nas amostras coletadas na Plataforma Continental (de Fortaleza ao Rio de Janeiro) como parte da pesquisa à cargo da CPRM. As amostras foram concentradas por processos hidrogravimétricos (ciclonação e outros), visando à recuperação dos minerais pesados existentes, para posterior avaliação.

Entidade pesquisadora - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, e outras. Mi

ANEXO II - LISTAGEM DAS  
ENTIDADES CONSULTADAS

ENTIDADES CONSULTADAS POR CORRESPONDÊNCIA

1. SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE EXTRAÇÃO DO CARVÃO  
Rua Anfilóbio de Carvalho nº 29 - 6º andar  
Rio de Janeiro - RJ  
Tel: 252-4726
- \*2. INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO DO CHUMBO E ZINCO  
Rua General Jardim, 703 - 2º andar  
São Paulo - SP  
Tel: 256-9446
3. CENTRO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO DO COBRE - CEBRACO  
Rua General Jardim, 703 - 2º andar  
São Paulo - SP  
Tel: 256-9446
4. SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE EXTRAÇÃO DO ESTANHO  
Rua da Quitanda, 62 - sala 601  
Rio de Janeiro - RJ  
Tel: 222-8128
5. SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO CIMENTO  
Av. Nilo Peçanha, 50 - 5º andar  
Rio de Janeiro - RJ  
Tel: 242-6909
6. MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS - MBR  
Av. Graça Aranha, 26  
Rio de Janeiro - RJ  
Tel: 222-5171
- \*7. CIA. DE MINERAÇÃO FERRO E CARVÃO - FERRO  
Av. Graça Aranha, 26 - 12º andar  
Rio de Janeiro - RJ  
Tel: 244-4255

\* Enviou resposta

8. S. A. MINERAÇÃO DA TRINDADE - SAMITRI  
Av. Carandaí, 1.115 - 13º andar  
Belo Horizonte - MG  
Tel: 22-8523
9. SARMARCO MINERAÇÃO S. A.  
Av. Carandaí, 1.115 - 18º andar  
Belo Horizonte - MG  
Tel: 22-8522
10. MANNESMANN MINERAÇÃO LTDA  
Rua Espírito Santo, 466 - Sala 1.503  
Belo Horizonte - MG  
Tel: 333-2244
- \*11. COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO - CBA  
Praça Ramos de Azevedo, 254 - 3º andar  
São Paulo - SP  
Tel: 35-4101
- \*12. ALCAN ALUMÍNIO DO BRASIL S. A.  
Av. São João, 473  
São Paulo - SP  
Tel: 239-4444
13. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALUMÍNIO  
Rua General Jardim, 618 - 9º andar - Conj. 92  
São Paulo - SP
14. AMICA - ASSOCIAÇÃO DOS MINERADORES DE CASSITERITA  
Av. Paulista, 2006 - 7º andar - sala 710  
São Paulo - SP  
Tel: 287-1502
15. COMPANHIA MINEIRA DE ALUMÍNIO - ALCOMINAS  
Praça da República, 497 - 1º andar  
São Paulo - SP  
Tel: 33-1161

\* Enviou resposta

16. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MINÉRIOS S. A. - ICOMI  
Av. Graça Aranha, 26 - 16 andar  
Rio de Janeiro - RJ  
Tel: 231-9493
- \*17. CIA. BRASILEIRA DE CHUMBO = COBRAC/PLUMBUM  
Praça da República, 270 - 2º andar  
São Paulo - SP  
Tel: 37-6552
18. COMPANHIA BRASILEIRA DE METALURGIA E MINERAÇÃO - CBMM  
Rua do Russel, 270 - 5º andar  
Rio de Janeiro - RJ  
Tel: 265-6312
19. COMPANHIA DE FERRO - LIGAS DA BAHIA S. A. - FEBRASA  
Rua Miguel Calmin, 38  
Salvador - BA  
Tel: 2-2260
- \*20. COMPANHIA BRASILEIRA DE COBRE - CBC  
Av. Visconde do Rio Branco, 545  
Porto Alegre - RS
21. COMPANHIA MERCANTIL E INDUSTRIAL INGÁ  
Av. Nilo Peçanha, 12 - 12º andar  
Rio de Janeiro - RJ  
Tel: 231-9080
- \*22. MINERAÇÃO BRASILIENSE S. A. - MIBRASA  
Rua Araújo Porto Alegre, 36 - 11º andar  
Rio de Janeiro - RJ  
Tel: 244-3377
- \*23. METAIS DE GOIÁS S. A. - METAGO  
Av. Santos Dumont, 727 - B. Popular  
Goiania - GO  
Tel: 6-1343

\* Enviou resposta



- \*24. METALIS DE MINAS GERAIS S. A. - METAMIG  
Rua Aimorés, 1697  
Belo Horizonte - MG  
Tel: 24-3662
- \*25. COMPANHIA BAHIANA DE PESQUISA MINERAL - CBPM  
Rua Otaviano Pimenta, 4 Matatu  
Salvador - BA  
Tel: 3-3346
- \*26 SOPEMI-PESQUISA E EXPLORAÇÃO DE MINÉRIOS S. A.  
CLS 415 - Bloco C/ loja 34  
Caixa Postal 04/0087  
Brasília - DF  
Tel: 43.5892
27. CIA NÍQUEL TOCANTINS  
Praça Ramos de Azevedo, 254  
São Paulo - SP
28. SERRANA S. A. DE MINERAÇÃO  
Rua Bela Vista, 150 - 4º andar  
São Paulo - SP - 01000
29. MINÉRIOS CATARINENSE LTDA - MICAL  
Rua Henrique Lage, 90  
Criciúma - SC - 88.800
30. SECRETARIA DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL DO MINISTÉRIO DE  
INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO - STI  
Esplanada dos Ministérios, Bloco 6 - 3 andar  
Brasília - DF

\* Enviou resposta

31. INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA - INT

Av. Venezuela, 82 e 86  
Rio de Janeiro, - RJ

\*32. CENTRO DE PESQUISAS DA USIMINAS

Rua Timbiras, 2349  
Belo Horizonte - MG

\* Enviou resposta

165.

ENTIDADES VISITADAS

\*1. FUNDAÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - CIENTEC

Rua Washington Luiz, 675  
Caixa Postal 1864  
Porto Alegre - RS

\*2. ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DE OURO PRETO

Morro do Cruzeiro  
Ouro Preto - MG

\*3. CENTRO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO DA BAHIA - CEPED

Rua Engº. João Pimenta, 24- Barbalho  
Salvador - BA

4. PAULO ABIB ANDERY E ASSOCIADOS

Rua Capitão Francisco Teixeira Nogueira, 128 - Lapa  
São Paulo - SP

\*5. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT

Cidade Universitária  
"ARMANDO SALLES OLIVEIRA"  
Caixa Postal 7141  
São Paulo - SP

\*6. PROGRAMA DE ENGENHARIA METALÚRGICA E DE MATERIAIS

COPPE/UFRJ  
Caixa Postal 1.191  
Rio de Janeiro - RJ

\*7. PROF. EDUARDO CORREA DE ARAÚJO

Instituto de Geociências  
Escola de Engenharia  
Cidade Universitária  
Recife - PE

\*Enviou resposta

- \* 8. PROF. ELCIO MARQUES COELHO  
Curso de Pós-Graduação em Metalurgia da UFMG  
Caixa Postal 1941  
Belo Horizonte - MG
- \* 9. CTA - INSTITUTO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO  
Departamento de Materiais  
São José dos Campos  
São Paulo - SP
- \*10. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA - PUC/RJ  
Rua Marquês de São Vicente, 205/263  
Rio de Janeiro - RJ
- \*11. ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Departamento de Engenharia de Minas  
Cidade Universitária  
São Paulo - SP
- \*12. FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC  
Rua José Cândido da Silveira, 2000  
Caixa Postal, 2306 - Horto  
Belo Horizonte - MG
- 13. ESCOLA DE ENGENHARIA DA UFRS  
Praça Argentina  
Porto Alegre - RS
- 14. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
Avenida Augusto Montenegro  
Bairro: Guamá  
Belém - PA

\*Enviou resposta

\*15. CENTRO DE PESQUISAS DE MINÉRIO DA CVRD  
Km 14 da Estrada Itabira - Monlevade  
Belo Horizonte - MG

\*Enviou resposta

168.

ANEXO III - LISTAS DE TRABALHOS  
RECEBIDAS PELO PROJETO



ESCOLA DE ENGENHARIA

DA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS



PESQUISAS NA ÁREA DE METALURGIA EXTRATIVA

TRABALHOS EM ANDAMENTO

Pesquisas sobre metalurgia extrativa de minérios oxidados de zinco (contrato METAMIG/FINEP).

Pesquisas sobre metalurgia extrativa do minério sulfetado de zinco de Paracatu (contrato Mineração Morro Agudo/FUNDEP)

TRABALHOS PUBLICADOS E/OU APRESENTADOS EM CONGRESSO

PERES, ANTÔNIO E.C., Aspectos do Refino a Vácuo de Ligas Cu-Zn Apresentado no XXIII Congresso da Associação Brasileira de Metais, em julho de 1968. Publicado em "Metalurgia", maio, 1969.

PERES, ANTÔNIO E.C., Estudo Termodinâmico dos Sistemas Chumbo-Zinco e Alumínio-Índio.

Apresentado no XXVIII Congresso da Associação Brasileira de Metais, em julho de 1973. Publicado em "Metalurgia", janeiro, 1974.

PERES, ANTÔNIO E.C., Preparação do Cloreto de Alumínio para Extração do Metal: Comportamento Termodinâmico do Sistema Al-Cl-O-C. Apresentado no XXIX Congresso da Associação Brasileira de Metais, em julho de 1974. Publicado em "Metalurgia", março, 1975.

GODOY, JOSÉ M., "Redução Térmica do Óxido de Európio por Alumínio", Metalurgia, 30 (1974) 398-400

GODOY, JOSÉ M., "Tratamento de Cromita por Ustulação Sulfatante" (Co-Autor), trabalho apresentado no IIº Encontro Nacional de Tratamento de Minérios, Rio de Janeiro, maio/1974.



- GODOY, JOSÉ H., "Remoção de Impurezas de Cromita e de Minério Oxidado de Zinco por Ustulação Sulfatante" (Co-Autor), trabalho apresentado no XXXO Congresso da Associação Brasileira de Metais, Rio de Janeiro, julho/1975.
- COELHO, ÉLCIO M., Interpretação de resultados de testes de micro-flutuação, trabalho apresentado no 1º Encontro Nacional de Tratamento de Minérios, na COPPE, Rio (1973).
- COELHO, ÉLCIO M., Mecanismos de Adsorção de Reagentes de Flutuação em Superfície de Minerais Oxidados de Cobre - Trabalho apresentado no XXVIII Congresso Anual da ABM (Salvador - BA, 1973) e publicado na Revista Metalurgia da ABM, Vol. 30, nº195 (1974).
- COELHO, ÉLCIO M., Estudos das Possibilidades de Beneficiamento de Cromita da Região do Serro (MG) - (co-autoria com M.D.Fernandes), trabalho apresentado no II Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Hidrometalurgia, COPPE/UFRJ, (1974).
- COELHO, ÉLCIO M., Concentração em Mesa Vibratória e Flutuação do Minério de Zinco de Vazante (co-autoria com A.E.C. Peres), trabalho apresentado no II Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Hidrometalurgia, COPPE/UFRJ (1974).
- COELHO, ÉLCIO M., Separação Calcita/Fluorita (co-autoria com P.A.L. Moreira), trabalho apresentado no II Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Hidrometalurgia, COPPE/UFRJ (1974).
- COELHO, ÉLCIO M., Possibilidade de Concentração Gravimétrica e de Flutuação do Minério de Zinco de Vazante, MG - (co-autoria com L.T. de Oliveira e A.E.C. Peres), trabalho apresentado no XXIX Congresso Anual da ABM (Porto Alegre- RG- 1974) e publicado na Revista Metalurgia da ABM, Vol.31, nº 206 (1975).



SAREYED-DIM, NADIM A., "Aspectos Cinéticos da Recuperação de níquel de Soluções por Precipitação em Ferro Metálico"; trabalho apresentado no XXX Congresso Anual da Associação Brasileira de Metais, Rio de Janeiro, 1975; Co-Autor: Dr. Frank Lawson. Metalurgia, Vol. 31, nº 216, nov. 1975, pag. 721-727.

CAMPOS, VICENTE F., "Concentração do Minério de Zinco de Vazante" 1973, trabalho apresentado ao Iº Encontro de Tratamento de Minérios, COPPE, UFRJ.

CAMPOS, VICENTE F., "Processamento Pirometalúrgico do Minério de Zinco de Vazante", Metalurgia, V. 30, nº 194, p. 5-10, 1974.

CAMPOS, VICENTE F., "Estudo Termodinâmico dos Sistemas Pb-Zn e Al-In", Metalurgia, v. 30, nº 194, p. 13-18, 1974.



SERVICO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
30 000 - BELO HORIZONTE - MINAS GERAIS

TESES EM ANDAMENTO.

ALUNO : Ramon Zeferino

TÍTULO: Ustulação Sulfatante de Minérios Oxidados de Zinco e Níquel.

RESUMO: Experiências realizadas no CPGM com minério oxidado de Zinco, através de sulfatação seletiva em leito móvel, mostram ser possível remover o magnésio como sulfato solúvel, sem perda de Zinco a 900°C.

O trabalho proposto tem como objetivo a otimização do processo, através do uso de leito fluidizado no processo de ustulação, bem como estudar a influência do tempo de sulfatação, temperatura, composição da fase gasosa e granulometria.

Estudos dos sistemas Ni-S-O e Mg-S-O mostraram, ser termodinamicamente possível sulfatar, seletivamente, o magnésio presente no minério oxidado de níquel. Em vista de tais resultados, pretende-se fazer um estudo da sulfatação do magnésio presente no minério, semelhante ao proposto para o minério de Zinco.

SERVIÇOS SOLICITADOS:

- 1) Utilização de montagem constituída por forno, sistema de fornecimento de gases, medidor de vazão e potenciômetro, pelo período de 5 meses aproximadamente.
- 2) 40 difrações de Raios-X, pelo período de 20 h aproximadamente.
- 3) 120 determinações quantitativas de elementos por fluorescência de Raios-X, pelo período de 10 h aproximadamente.
- 4) 80 determinações quantitativas de elementos por análise química convencional via úmida, pelo período de 20 h aproximadamente.

ORIENTADOR : José Martins de Godoy, Dr. Engº

DATA : 07/10/74

PRAZO ESTIMADO PARA TÉRMINO: 30/05/75



ALUNO : Pedro Augusto Leandro Dias Paes Leme Pinheiro Moreira  
TÍTULO: Estudo da Possibilidade de Beneficiamento do Rejeito de Scheelita da Mineração Tomas Salustino, Em Currais Novos, Rio Grande do Norte.

RESUMO: O estudo acima compreende :

- I - Homogeneização, amostragem e análise granulométrica das amostras.
- II- Determinação da composição mineralógica das frações granulométricas, análises quantitativas de Molibdênio, Rênio, Flúor, Tungstênio.
- III- Estudo de liberação dos minerais de valor econômico.
- IV - Flutuação de Molibdenita. Análise dos rejeitos e concentrados. Determinações dos parâmetros de flutuação (pH, concentração de reagentes, tempo de condicionamento e de flutuação).
- V - Possibilidade de separação da fluorita e scheelita por flutuação.
- VI - Possibilidade de utilização de outros processos de concentração.
- VII- Estabelecimento de "flowsheet".

SERVIÇOS SOLICITADOS: (para terminar o trabalho)

- 1 - 70 determinações quantitativas de elementos por fluorescência de Raios-X, pelo período de 5 h aproximadamente.
- 2 - 70 análises termogravimétricas (T.G.A.), pelo período de 120 h aproximadamente.

ORIENTADOR : Elcio Marques Coelho, M.Sc., Ph.D.

DATA : 21/02/73

PRAZO ESTIMADO PARA TÉRMINO: Março de 1975

---

NOME : Marcelo Guimarães Mendes

TÍTULO: Ustulação Sulfatante do Minério de Manganês de Urucum.

RESUMO: Estudos no sentido de eliminar os álcalis por processos físicos no minério de manganês não foram bem sucedidos, uma vez que os mesmos se encontram na rede cristalina.

O trabalho proposto tem como objetivo eliminar o sódio e potássio na forma de sulfatos solúveis através de uma sulfatação seletiva do minério.

A análise termodinâmica dos diagramas construídos para os sistemas Fe-S-O, K-S-O, Na-S-O e Mn-S-O mostrou ser viável o processo. Um estudo cinético em leito fluidizado será feito para determinação das melhores condições de sulfatação.

Com este estudo procurar-se-á determinar tempo, temperatura e composição dos gases em que se obtém a máxima formação de  $K_2SO_4$  e  $Na_2SO_4$ .

SERVIÇOS SOLICITADOS:

- 1) Utilização de montagem constituída por forno, sistema de fornecimento de gases, medidor de vazão, e potenciômetro, pelo período de 5 meses aproximadamente.
- 2) 40 difrações de Raios-X, pelo período de 20 h aproximadamente.
- 3) 120 determinações quantitativas de elementos por fluorescência de Raios-X, pelo período de 10 h aproximadamente.
- 4) 60 determinações quantitativas de elementos por análise química convencional via úmida, pelo período de 20 h aproximadamente.

ORIENTADOR : José Martins de Godoy, Dr. Ingº

DATA : 07/10/74

PRAZO ESTIMADO PARA TÉRMINO : 30/05/75

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM METALURGIA  
UFMG - CBTH (Convênio)

---

ALUNO : Luiz Eugênio Santiago Memória  
TÍTULO: Eletrodeposição de Zinco

RESUMO: A eletrodeposição de zinco a partir de soluções de sulfato de zinco será estudada como parte de um programa mais amplo de investigações para melhor aproveitamento dos minérios oxidados de zinco da região de Vazante - MG.

O programa experimental prevê a utilização de licôres sintéticos permitindo melhor controle experimental.

A influência dos fatores abaixo relacionados no mecanismo e eficiência do processo de eletrodeposição de zinco será investigada:

- concentração de zinco em solução
- pH
- grau de agitação
- temperatura
- densidade de corrente
- concentração de impurezas no eletrólito (tais como Mg, Co e Ni).

Utilizar-se-ã eletrodos cilíndricos de chumbo (anodo) e alumínio (cátodo).

SERVIÇOS SOLICITADOS:

- 1024 análises em espectrofotômetro de absorção atômica ;
- 50 horas de microsonda eletrônica.

ORIENTADOR : Nadim Abdala Sareyed-Dim, M.Sc., Ph.D.

DATA : 08/01/75

PRAZO ESTIMADO PARA TÉRMINO: 1 ano

---

NOME : Joffre Batista de Oliveira

TÍTULO: Caracterização, Concentração e Redutibilidade do Minério de Zinco de Vazante.

RESUMO: A caracterização química e mineralógica será feita através de análises via úmida, difração de raios-X, análises de microscopia eletrônica e micro-sonda.

A concentração abrangerá testes de separação magnética e métodos gravimétricos convencionais (mesa e espiral). Os estudos de redutibilidade serão divididos em duas etapas:

- i) estudo termodinâmico das condições de redutibilidade de minério ;
- ii) estudo experimental dos parâmetros envolvidos na calcinação do minério: temperatura, tempo e granulometria.
- iii) estudo experimental dos parâmetros envolvidos na redução: parâmetros na briquetagem, tempo, temperatura, reductor, fundentes.

SERVIÇOS SOLICITADOS:

1. 20 difrações de Raios-X, pelo período de 10 h aproximadamente.
2. 400 determinações quantitativas de elementos por fluorescência de Raios-X, pelo período de 20 h aproximadamente.
3. 400 determinações quantitativas de elementos por análise química convencional via úmida, pelo período de 100 h aproximadamente.
4. 20 h de utilização da microsonda eletrônica.
5. 80 h de utilização do aparelho de análise termogravimétrica (T.G.A.)
6. Preparação de amostras: britagem, moagem, peneiramento, 50 h. aproximadamente.

ORIENTADOR : Antônio Eduardo Clark Peres, M.Sc.

DATA : 03/10/74

PRAZO ESTIMADO PARA TÉRMINO : 30/05/75



ALUNO : Geraldo de Queiroz Cançado Sobrinho

TÍTULO: Estudo sobre a Aglomeração de Minérios de Manganês

RESUMO: O aproveitamento de finos de minérios de manganês, já se faz necessário na indústria mineira do Brasil. A demanda siderúrgica destes minérios torna-se cada vez maior, principalmente, na fabricação de ferro-liga. Tal aproveitamento está condicionado ao desenvolvimento de processos de aglomeração que sejam aplicáveis a estes minérios. O escasso conhecimento que se possui do sistema Mn-O torna imperativa a realização de experiências preliminares que permitam precisar o comportamento dos minerais manganíferos e de suas gangas durante o tratamento térmico de sinterização. No projeto que se fará desenvolver, serão levantadas curvas resistência-temperatura para briquetes feitos de óxido manganoso puro, em mistura com óxido férrico e finalmente acrescido dos demais componentes da ganga ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ). A resistência mecânica dos briquetes será caracterizada pelo ensaio de compressão diametral. Microscopia ótica e difração de raios-X serão usados para a identificação dos constituintes e da microestrutura dos briquetes.

SERVIÇOS SOLICITADOS: (para terminar o trabalho)

- 1) 20 difrações de Raios-X, pelo período de 10 h aproximadamente.
- 2) Microscopia ótica, pelo período de 20 h.
- 3) 30 testes de compressão no equipamento Instron, durante 5 h aproximadamente.
- 4) Forno para sinterização das amostras, pelo período de 210 h aproximadamente.

ORIENTADOR : Paulo Pinheiro da Silva Neto, M.Sc., M.E., Ph.D.

DATA : 31/05/74

PRAZO ESTIMADO PARA TÉRMINO: 30/05/75

ALUNO : Elizabeth Miranda de Queiroz

TÍTULO: Lixiviação de concentrados de zinco da região de Vazante .

RESUMO: A lixiviação de concentrados de zinco da região de Vazante será investigada como parte de um programa de estudos mais extensos visando o melhor aproveitamento na recuperação do metal. Serão utilizados concentrados de diferentes frações granulométricas para o estudo da influência do tamanho dos grãos na velocidade e extensão de extração.

Procurar-se-á uma melhor compreensão da cinética e mecanismo controlador da reação de dissolução de zinco através da análise da energia de ativação e resposta ao grau de agitação no sistema.

A influência dos seguintes fatores na taxa de reação e grau de extração de zinco será estudada:

- pH
- atmosfera (potencial de oxigênio)
- concentração de impurezas no licor.

O estudo é essencialmente de natureza fundamental, mas apresenta um interesse prático acentuado.

SERVIÇOS SOLICITADOS:

- 220 análises em espectrofotômetro de absorção atômica;
- 80 análises químicas via úmida de sólidos;
- 15 análises de difração em raios-X.

ORIENTADOR: Nadim Abdala Sareyed-Din, M.Sc., Ph.D.

DATA : 08/01/75

PRAZO ESTIMADO PARA TÉRMINO: 1 ano

---





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
30 000 - BELO HORIZONTE - MINAS GERAIS

TESES CONCLUÍDAS

Título: Ustulação Sulfatante de Cromita e de Minério Oxidado de Zinco.

Autor : Marcelo de Matos. - agosto/75

### RESUMO

Através da análise termodinâmica dos sistemas Fe-S-O, Ca-S-O, Mg-S-O, Al-S-O, FeCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>-S-O e Zn-S-O, foi possível estabelecer as condições teóricas para sulfatação do ferro contido na cromita, e do magnésio do minério de zinco.

Experiências realizadas permitiram obter resultados preliminares para concentração de cromita, por eliminação do ferro como sulfato solúvel, e do minério oxidado de zinco, pela eliminação do magnésio também como sulfato.

Para a cromita foi determinada a temperatura na qual se obtém a máxima formação de Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, o seu valor sendo 45°C. Estudos de remoção dos sulfatos indicaram que soluções com 1,0% de HCl são suficientes para remover todos os sulfatos formados. com um tempo de sulfatação de 5 horas obteve-se um aumento de 30% no valor da relação Cr/Fe. A máxima remoção de ferro foi de 13,0% fornecendo uma relação Cr/Fe igual a 1,60.

Para o minério de zinco a sulfatação mostrou-se mais eficiente, sendo possível remover, utilizando-se sulfatação em leito móvel, 82% do magnésio, sem perda de zinco, a 900°C. A remoção foi feita com água a 80°C.

Título: Estudo das Possibilidades de Aproveitamento do Depósito  
de Terras Raras de Araxá, MG

Autor : Maurílio Dias Fernandes

### RESUMO

Pesquisas geológicas realizadas pelo Instituto de Pesquisas Radioati-  
vas na Região de Barreiro, em Araxá, Minas Gerais, levaram à desco-  
berta de um depósito de material rico em terras raras, constituindo  
uma reserva superior a 700.000 toneladas de material contendo, em mé-  
dia, 13,5% de óxidos de terras raras, associadas principalmente ao  
mineral monazita.

Partindo-se de amostra média do depósito, foram estudados processos  
de tratamento do material, visando, numa primeira etapa, a obtenção  
de concentrados de monazita, através da utilização de processos fí-  
sicos de beneficiamento. Numa segunda fase, foi analisada a aplica-  
ção de processos químicos de tratamento que conduzissem a compostos  
de terras raras de pureza comercial.

Devido à impossibilidade de uma liberação adequada dos grãos de mona-  
zita na faixa de tamanhos conveniente aos métodos usuais de tratamen-  
to físico, não foram obtidos resultados satisfatórios nos diversos  
processos de concentração estudados. Entretanto, a aplicação de pro-  
cesso químico ao material natural, segundo linha clássica de digestão  
pelo ácido sulfúrico, permitiu extrações de mais de 90% das terras  
raras, com obtenção subsequente de óxidos de terras raras de caracte-  
rísticas comerciais e uma recuperação final superior a 75% de terras  
raras.

Título: Eliminação do Potássio do Minério de Manganês de Urucum

Autor : Lupércio Tarcisio de Oliveira - setembro/75

### RESUMO

Foram estudados alguns processos com o objetivo de remover o álcali ( $\text{CaO}$ ) presente no minério de manganês de Urucum, em Corumbá, Mato Grosso. A redução do minério seguida de lixiviação aquosa, resultou na remoção de 86% do álcali. Foram também investigadas as influências da temperatura, tempo de redução, granulometria, temperatura da lixívia e tempo de lixiviação na extração do potássio. Paralelamente foi realizado também um estudo sobre a viabilidade de se elevar a relação Mn/Fe desse minério.

INSTITUTO DE PESQUISAS  
TECNOLÓGICAS

## 1 - ATUAÇÃO DO I.P.T. NO CAMPO DA METALURGIA EXTRATIVA DE METAIS NÃO FERROSOS

A Divisão de Metalurgia do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo tem uma longa tradição de atuação no setor da metalurgia extrativa dos metais não ferrosos, tendo oferecido contribuições marcantes que incluem a criação de tecnologia genuinamente nacional.

Assim é o caso da implantação no Brasil da tecnologia de produção de chumbo desde o condicionamento da matéria prima até o desenvolvimento de todas as inúmeras etapas de refino deste metal e do aproveitamento de seus subprodutos (refs. 1-28).

Relevante também foi a contribuição da Divisão de Metalurgia do I.P.T. no campo da metalurgia extrativa do cobre, já que todo o cobre primário produzido no país até hoje (cerca de 80.000 toneladas) resultou de tecnologia inteiramente desenvolvida no I.P.T. A tecnologia de produção de cobre preto empregada em Itapeva com concentrados provenientes de Camaquã resultou em grande parte da experiência adquirida nas instalações da Usina Experimental de Apiaí e resolveu o problema da escala de produção, condicionando-a ao porte relativamente pequeno daquela jazida.

No campo da metalurgia do níquel, desenvolveu-se a tecnologia do refino de gusas níquelíferos (refs. 29, 30), a sinterização de minérios silicatados (refs. 31-33), enriquecimento de ligas ferro-níquel em níquel (ref. 24) e patentou-se um novo processo de fabricação de ferro-níquel a partir de minerais silicatados (ref. 35).

Estas e outras contribuições do I.P.T. no campo da metalurgia primária sempre tiveram o seu belizamento feito em termos das necessidades reais do país como função de seu potencial mineral próprio.



As atividades do I.P.T. no campo da metalurgia dos não ferrosos não se restringiram, entretanto, à metalurgia primária. Sendo a Grande São Paulo sede do maior complexo industrial do país, a utilização de metais não ferrosos aqui se realiza em grande escala, acarretando a geração de uma grande quantidade de resíduos passíveis de recuperação econômica.

Foi natural, então, que o I.P.T. fosse solicitado nesse setor e realizasse diversos estudos, muitos deles por solicitação expressa de empresas, como foram os casos de inúmeros trabalhos referentes à recuperação de zinco a partir de crostas de galvanização (refs. 27, 38-43), refino de sucata de cobre em forno elétrico (ref.44), tratamento de lamas anódicas provenientes do refino eletrolítico do cobre (refs.45,46) e muitas outras contribuições (refs.47-60).

Grande parte dos trabalhos realizados no campo da metalurgia extrativa no I.P.T., resultaram em trabalhos publicados principalmente na revista METALURGIA da Associação Brasileira de Metais, conforme relação anexa.

Outra parte se constitui em trabalhos desenvolvidos por solicitação expressa de empresas e os resultados foram a elas transferidos em caráter sigiloso.

2 - RELAÇÃO DE ALGUNS TRABALHOS IMPORTANTES DESENVOLVIDOS PELO I.P.T. NA ÁREA DE METALURGIA EXTRATIVA DE METAIS NÃO FERROSOS

- 1 - Souza Santos, T.D. - Constituição do minério da mina de Furnas, Iporanga, São Paulo - Mineração e Metalurgia, v.5, nº 25, p.25-30 (1 940).
- 2 - Souza Santos, T.D. - A Usina de Chumbo de Apiaí e o problema de produção do Distrito Mineral do Vale da Ribeira - Engenharia, v.1, nº 4, p.114-123 (1 942).

- 3 - Souza Santos, T.D. - Sobre a constituição das escórias dos fornos de cuba de redução de sinters de chumbo - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.2, nº 4, p.3-10(1946)
- 4 - Souza Santos, T.D. - Um método geral para cálculo de cargas de fornos de chumbo - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.3, nº 7, p.303-318 (1 947).
- 5 - Souza Santos, T.D. - Um forno de copelação de chumbo aquecido a lenha - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.5, nº 16, p.375-388 (1 949).
- 6 - Souza Santos, T.D.; Bradaschia, C. - Descrição do refino de um lote de chumbo nacional - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.5, nº 17, p.461-476 (1 949).
- 7 - Souza Santos, T.D.; Jordan, I.; Alves, V.F. - Descrição de refino eletrolítico de prata bruta oriunda de refino de chumbo - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.6, nº 20, p.273-289 (1 950).
- 8 - Souza Santos, T.D. - Eliminação de baixos teores de arsênico e de antimônio contidos em chumbo, por modificação do processo Harris - Boletim Associação Brasileira de Metais ABM, v.8, nº 28, p.280-298 (1 952).
- 9 - Souza Santos, T.D.; Correa da Silva, L.C.; Martini, J. - Experiências de destilação de ligas zinco-prata de baixo teor em chumbo, em retortas de ferro fundido, sob vácuo - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.8, nº 28, p.328-348 (1 952).
- 10 - Souza Santos, T.D. - Nota preliminar sobre a obtenção de liga de elevados teores em zinco e prata por liquação de crostas Parkes - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.8, nº 28, p.299-311 (1 952).
- 11 - Souza Santos, T.D. - Descrição do forno para destilação sob vácuo, de zinco contido em ligas zinco-prata, construído pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas, em São Paulo - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.9, nº 30, p.141-159 (1 953).

- 12 - Souza Santos, T.D. - A prática do processo Parkes de des<sup>ar</sup>gentação de chumbo na instalação de refino do Instituto de Pesquisas Tecnológicas - Boletim Associação Brasileira de Metais - ADM, v.9, nº 31, p.219-234 (1 953).
- 13 - Souza Santos, T.D. - Produção de chumbo refinado 99,99% pe<sup>lo</sup> Instituto de Pesquisas Tecnológicas - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.9, nº 31, p.235-59(1953)
- 14 - Souza Santos, T.D. - Nota preliminar sobre a fluidez Herty das escórias de redução de chumbo - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.9, nº 31, p.261-89 (1 953).
- 15 - Souza Santos, T.D. - Pesos específicos de escórias de fornos de cuba de redução de sinters de chumbo - Boletim Associação Brasileira de Metais - ADM, v.9, nº 32, p.424-36 - (1 953).
- 16 - Souza Santos, T.D. - Amolecimento de chumbo bruto de eleva<sup>dos</sup> teores de arsênico - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.10, nº 36, p.201-10 (1 954).
- 17 - Souza Santos, T.D. - Influência da agitação sobre a veloci<sup>dade</sup> de eliminação do zinco dissolvido em chumbo por rea<sup>ção</sup> com PbO - Boletim Associação Brasileira de Metais-ABM, v.12, nº 42, p.27-40 (1 956).
- 18 - Souza Santos, T.D. - Controle prático da operação de dezin<sup>cagem</sup> de chumbo por meio de provas de solidificação - Boletim Associação Brasileira de Metais, v.12, nº 42, p.43-52 (1 956).
- 19 - Souza Santos, T.D. - A dezincagem de chumbo desargentado pelo processo utilizado no Instituto de Pesquisas Tecnológicas - Boletim Associação Brasileira de Metais, v.12, nº 42, p.55-62 (1 956)
- 20 - Souza Santos, T.D. - Um processo para a dezincagem de chum<sup>bo</sup> desargentado Parkes - Tese de Concurso de Docência Livre à Cadeira de Metalurgia dos Metais Não Ferrosos da Escola Politécnica da U.S.P., p.172 (1 954).

- 21 - Souza Santos, T.D. - Os fornos Mace para sinterização de minérios concentrados - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.13, nº 49, p.320-27 (1 957).
- 22 - Souza Santos, T.D. - Tendência na sinterização de minérios de chumbo e zinco em fornos Dwight-Lloyd - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.13, nº 49, p.349-62(1957)
- 23 - Souza Santos, T.D. - Capacidade de produção de sinter em instalação, dotadas de fornos intermitentes - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.14, nº 50, p.41-52 - (1 958).
- 24 - Souza Santos, T.D. - Obtenção de ligas de altos teores de zinco e de prata por liquação e separação no estudo sólido de crostas Parkes - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.15, nº 55, p.261-85 (1 959).
- 25 - Souza Santos, T.D. - Recuperação de zinco em ligas zinco-prata-chumbo por destilação sob vácuo em retortas de ferro fundido - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.15, nº 55, p.289-315 (1 959).
- 26 - Souza Santos, T.D. - Eliminação de zinco em ligas prata-chumbo-zinco contendo cobre por reação com óxido de chumbo Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.15, nº 55, p.317-331 (1 959).
- 27 - Souza Santos, T.D. - O processo I.P.T. de tratamento de crostas Parkes comparado ao processo clássico e a outros processos - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.15, nº 55, p.237-59 (1 959).
- 28 - Souza Santos, T.D. - Um método geral para cálculo das cargas de fornos de chumbo - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.17, nº 62, p.119-30 (1 961).
- 29 - Souza Santos, T.D. - Refino experimental de gusa níquelífera em forno elétrico básico - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.15, nº 55, p.333-43 (1 959).



- 30 - Franco, E.; Correa da Silva, L.C. - Operação de um pequeno conversor L.D. e sua aplicação ao refino de gusa níquelífera - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.17, nº 62, p.45-55 (1 961).
- 31 - Souza Santos, T.D.; Bresciani, S. - Estudo experimental de sinterização de garnierita - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.17, nº 62, p.103-116 (1 961).
- 32 - Souza Santos, T.D.; Bresciani, S. - Intensidade de sinterização e redutibilidade de sinters de garnierita - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.17, nº 62, p.133-144 (1 961).
- 33 - Souza Santos, T.D. - Tumbling resistance and reductibility tests for evaluating nickel silicate ore sinters - Proc. - 1st Symp. on Agglomeration, AIME (1 961).
- 34 - Pinto, E.C.O. - Obtenção de ferro níquel com alto teor de níquel por refino de gusa níquelífera em conversor a oxigênio - Metalurgia - ABM, v.22, nº 107, p.785-797 (1 966).
- 35 - Souza Santos, T.D. - Obtenção de ferro-níquel de garnierita por redução prévia à fusão - Boletim Associação Brasileira de Metais, v.16, nº 58, p.187-212 (1 960).
- 36 - I.P.T. - Relatório Oficial nº 2711 de 20/01/1 958 (\*)
- 37 - I.P.T. - Relatório Oficial nº 2464 de 21/11/1 955 (\*)
- 38 - I.P.T. - Relatório Oficial nº 2440 de 07/10/1 955 (\*)
- 39 - I.P.T. - Relatório Oficial nº 2438 de 30/09/1 955 (\*)
- 40 - I.P.T. - Relatório Oficial nº 2396 de 22/06/1 955 (\*)
- 41 - I.P.T. - Relatório Oficial nº 2374 de 10/05/1 955 (\*)
- 42 - Souza Santos, T.D. - Aproveitamento de zinco contido em crosta zinco-ferro de galvanização, pelo processo utilizado no Instituto de Pesquisas Tecnológicas - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.12, nº 42, p.15-23 (1 956).

- 43 - Toledo Piza, F.A. - Refino de cobre em forno elétrico a arco - Boletim Associação Brasileira de Metais - ABM, v.8, nº 27, p.176-84 (1 952).
- 44 - Jordan, I. - Tratamento de lama anódica oriunda do refino eletrolítico do cobre preto: I - Refino eletrolítico da liga de cobre - Publ. I.P.T. nº 607 (1 960).
- 45 - Jordan, I. - Tratamento da lama anódica oriunda do refino eletrolítico do cobre preto: II - Lixiviação da lama anódica - Publ. I.P.T. nº 608 (1 960).
- 46 - I.P.T. - DIMET - Relatório Interno - Recuperação de ouro e platina a partir de varreduras de baixo teor (1 968) (\*).
- 47 - I.P.T. - DIMET - Relatório Interno - Recuperação de resíduos de liga chumbo-estanho-antimônio (1 964) (\*).
- 48 - I.P.T. - DIMET - Relatório Interno - Recuperação de prata de mancais de aviões (1 964) (\*).
- 49 - Habesch, R. - Recuperação de prata de copelas inutilizadas - trabalho não publicado (1 964) (\*).
- 50 - I.P.T. - DIMET - Relatório Interno - Refino de resíduos de níquel de células eletrolíticas (1 965) (\*).
- 51 - I.P.T. - DIMET - Relatório Interno - Recuperação de ouro e de prata de cadinhos e materiais de moldagem (1 965) (\*).
- 52 - Habesch, R. - Estudos preliminares de extração de prata de blendas argentíferas da região de Januária - trabalho não publicado (1 965) (\*).
- 53 - Habesch, R. - Recuperação de prata metálica a partir de resíduos de revelação de filmes fotográficos - trabalho não publicado (1 965) (\*).
- 54 - I.P.T. - DIMET - Relatório Interno - Recuperação de ouro de amostras de elevado teor. (1 965) (\*).
- 55 - I.P.T. - DIMET - Relatório Interno - Obtenção de pó de cobre por redução com óleo craqueado (1 966) (\*).



- 56 - I.P.T. - Relatório Oficial nº 8170 de 18/04/1 975 - Decoperização sob vácuo de ligas ferro-níquel (\*).
- 57 - Cavallante, F.L. - Refino sob vácuo de ligas de estanho - trabalho não publicado (1 975) (\*)
- 58 - Souza Santos, T.D.; Habesch, R.; Cavallante, F.L. - Destilação sob vácuo de crostas de galvanização pelo processo - desenvolvido no I.P.T. - trabalho a ser apresentado no Simpósio sobre Metalurgia Secundária (A.B.M.) a ser realizado em São Paulo - Dezembro de 1 975.
- 59 - Habesch, R.; Cavallante, F.L. - Destilação sob vácuo de ligas tipo zamak - trabalho a ser apresentado no Simpósio sobre Metalurgia Secundária (A.B.M.) a ser realizado em São Paulo - Dezembro 1 975.

(\*) Trabalhos solicitados por empresas e resultados a elas transferidos em caráter sigiloso.

CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL  
(TRABALHOS PUBLICADOS A PARTIR DE 1973)

- 136) RELATÓRIO ANUAL 1972; Departamento de Materiais; IPD/PMR; Vol 16; nº 1
- 137) PUBLICAÇÕES TÉCNICAS 1958/1972; Departamento de Materiais; E.A.Chojnowski  
IPD/PMR; Vol 16; nº 2
- 138) MATERIAIS PARA ELETRODOS; F. X. Carvalho; G.M.Jenkins; IPD/PMR; Vol 16; nº 3
- 139) ESPECTROMETRIA FLUORESCENTE DE RAIOS-X DE PEQUENAS AMOSTRAS; O. de Souza; XXVIII Congresso ABM  
IPD/PMR; Vol 16; nº 4
- 140) MÉTODO PARA DETERMINAÇÃO DA DEFORMAÇÃO CRÍTICA PARA RECRISTALIZAÇÃO EM METAIS: Gilberto, A.M.; A.G.Pagnano e J.A.Gouvêa; XXVIII Congresso ABM  
IPD/PMR; Vol 16, nº 5
- 141) INFLUÊNCIA DO TAMANHO DE GRÃO NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DA LIGA DE Al 2024 - V.S.Campos e C.A.Pagnano.  
XXVIII Congresso ABM - IPD/PMR; Vol 16, nº 6
- 142) UM MÉTODO MODERNO PARA DETERMINAÇÃO RÁPIDA DO TEOR DE HIDROGÊNIO EM ALUMÍNIO - K.F.Vasconcellos e J.Beech  
XXVIII Congresso da ABM - IPD/PMR, Vol. 16; nº 7
- 143) REFINO DE GRÃO DE LIGAS DE ALTO PONTO DE FUSÃO E AS IMPLICAÇÕES DA TEORIA CLÁSSICA - E. A. Feest  
XXVIII - Congresso da ABM - Vol 16; nº 8
- 144) ADIÇÃO SIMULTÂNEA DE Mg e  $TiCl_4$  NA PRODUÇÃO DE ESPONJA DE TITÂNIO - C.F.S.Rover; P.R.G.Santos e M.Ferrante -  
XXVIII Congresso ABM. IPD/PMR - Vol 16, nº 9

- 145) LÍTIO PROCESSOS DE OBTENÇÃO, APLICAÇÕES E PERSPECTIVAS DE PRODUÇÃO NO BRASIL - A.L.de Almeida  
XXVIII Congresso da ABM - IPD/PMR Vol 16, nº 10
- 146) INVESTIGAÇÕES DE ESTRUTURAS - C.A.G.Pagnano - Curso Básico de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - Brasília  
IPD/PMR Vol 16, nº 11
- 147) ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS MINERAIS DO CALDASITO - J. R.Gonçalves e A.Lakschevitz Jr - Congresso Latino Americano - Chile - IPD/PMR Vol 16; nº 12
- 148) A MICROSONDA ELETRÔNICA APLICADA EM ESTUDOS DE CORROÇÃO - J.R.S.Martins; A.M.Azevedo; E.A.Chojnowski - II Encontro Nacional de Corrosão e Eletroquímica.  
IPD/PMR, Vol 16, nº 13

- 149) PROPAGAÇÃO DE TRINCAS POR FADIGA EM AÇOS TRIP; J.C.L.Bitencourt; XXIX Congresso ABM IPD/PMR Vol 17 nº 1.
- 150) ESTUDO DAS SUPERFÍCIES DE FRATURA EM LIGA DE ALUMÍNIO 2024 T4 COM DIFER.TAM.DE GRÃO EM H.E.; V.S.Campos e C.A.G.Pagano; XXIX Congresso ABM IPD/PMR Vol 17 nº 2
- 151) CRESCIMENTO DAS PARTÍCULAS DE FORMATO DISCO TEORIA - M.L. Bhatia, Y.H.Chen; XXIX Congresso ABM IPD/PMR Vol 17 nº 3.
- 152) CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS SOBRE METALIZAÇÃO PELO MÉTODO DE DISPERÇÃO POR JATO; T.Vass; XXIX Congresso ABM IPD/PMR Vol 17 nº 4.
- 153) KINETIC STUDY OF BASIC ZIRCONIUM SULFATE PRECIPITATION - T.P.Campos; O.G.C.Cunha; IPD/PMR Vol 17, nº 5
- 154) A REDUÇÃO DAS LATERITAS DE NÍQUEL EM LEITO FLUIDIZADO; N. N.Almeida; A.L.Almeida; XXIX Congresso ABM IPD/PMR Vol 17 nº 6
- 155) ESTUDO TERMO ANALÍTICO DA USTULAÇÃO DE CALCOPIRITA; P. C. A.Neves; A.Lakschevitz; XXIX Congresso ABM IPD/PMR; Vol 17 nº 07.
- 156) O USO DE SAIS FUNDIDOS NA ELETRODEPOSIÇÃO DE METAIS REFRA TÁRIOS; J.C.L.Legey; XXIX Congresso ABM IPD/PMR Vol 17 , nº 8
- 157) DETERMINAÇÃO ANALÍTICA DE ZIRCONIO POR ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORÇÃO ATOMICA; E.R.Rodriguez e M.T.C.Cunha XXIX Congresso ABM - Vol 17 nº 9.
- 158) ABERTURA DA SCHEELITA POR CLORAÇÃO; P.P.Rocha e M.N.El-Naggar XXIX Congresso ABM IPD/PMR Vol 17 nº 10.

ANO DE 1975

Vol 18

- 159) TANTALO - T.P.Campos - Congresso ABM/75 IPD/PMR Vol.18 nº 1
- 160) O PROCESSO DE SEGREGAÇÃO APLICADO ÀS LATERITAS NIQUELI FÉRAS DE GOIÁS; A.Lakschevitz e A.L.Almeida. Congresso ABM/75 - IPD/PMR Vol 18 nº 2
- 161) EXTRAÇÃO DE COBALTO DE SOLUÇÕES CLORÍDRICAS - P.Radino A.J.Monhemius - Congresso ABM/75 - IPD/PMR Vol 18 nº 3.
- 162) A CLORAÇÃO DOS CONCENTRADOS DE ANATÁSIO - N.N.Almeida; Congresso ABM/75 - Vol 18 nº 04
- 163) ASPECTOS DA CARBONILAÇÃO DE MINÉRIOS OXIDADOS DE NIQUEL P.C.A.Neves - Congresso ABM 75 - IPD/PMR Vol 18 nº 05.



PESQUISAS CONTRATADAS

- 1) NIÓBIO - Cloração de Pirocloro - FAPESP - 66/67
- 2) CABO FRIO - Produção de Gelo e Aquecimento da Água do Mar - IPqM - 73/75
- 3) MORRO DO ENGENHO - Avaliação das Lateritas Niquelíferas - CPRM - 73
- 4) SERRA DE ÁGUA BRANCA - Avaliação das Lateritas Niquelíferas - ENEEL - 74
- 5) PRODUTOS CLORADOS - Desenvolvimento de Produtos Clorados do tipo HTH - CEF - 73/74
- 6) CONCENTRAÇÃO QUÍMICA DO ANATÁSIO - Valep - 75
- 7) DIAGNÓSTICO TÉCNICO ECONÔMICO DOS NÃO FERROSOS ESPECIAIS - Consider - 75
- 8) TITÂNIO - Avaliação Tecnológica do Anatásio de Catalão - Metago 75
- 9) DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE SEGREGAÇÃO PARA LATERITAS NIQUELÍFERAS - Morro do Niquel - 73/74
- 10) USTULAÇÃO DE MINÉRIOS SULFETADOS DE ZINCO - Morro Agudo - 75
- 11) ELETRÓLISE DE SAIS FUNDIDOS - FAPESP - 75
- 12) LIXIVIAÇÃO DE NIQUEL COM CLORO - CNPQ - 75

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA

DO RIO DE JANEIRO

RESUMO DE TRABALHOS PUBLICADOS PELO D.C.M.M. NO SETOR  
DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS E METALURGIA EXTRATIVA

- 1 - Estudo Mineralógico, Grau de Liberação e Beneficiamento da Scheelita do Rio Grande do Norte.

Autores: João Battista Bruno

Carlos Dias Brösch

Resumo: Descreve-se detalhes sobre as espécies mineralógicas presentes nos minérios de tungstênio do R.G.N., em particular sobre a scheelita do Brejuí.

É determinado o grau de liberação do minério e apresenta um fluxograma de beneficiamento do minério baseado em processos gravimétricos e separação eletromagnética.

- 2 - Cinética da Decomposição da Scheelita por Ácido Clorídrico.

Autores: José Farias de Oliveira

Mamdouh A. El-Naggar

Resumo: A velocidade de decomposição da scheelita brasileira de Brejuí foi estudada. O efeito da temperatura foi investigado e o valor da energia de ativação calculado teve como resultado 11 Kcal/mol. Os resultados da moagem até menos de 100 mesh não é justificado porque ele não apresenta sensível diferença na velocidade.

3 - Recuperação da Molibdenita do Concentrado de Scheelita  
por Flotação

Autores: João Battista Bruno  
Loiva Lúzia Antonello

Resumo: Estudou-se as melhores condições de flotação da molibdenita e processam um fluxograma onde apresentam um concentrado acusando 94% da mesma.

4 - Contribuição ao Estudo da Separação Scheelita-Calcita  
por Flotação

Autores: Eduardo Correa de Araújo  
Carlos Dias Brosch

Resumo: Apresenta resultados obtidos na flotação de fração fina de um minério com teores de scheelita e calcita da ordem de 0,21% e 39% respectivamente. Utilizou-se para tal os efeitos de depressão e seletividade do sobragêne. Por extrapolação do processo mostra-se ser possível a obtenção de um concentrado com 11,7% de  $WO_3$ , com apenas uma operação de limpeza.

5 - Cinética da Abertura da Scheelita por Cloração

Autores: Paulo Cesar Pereira da Rocha  
Mamdouh El-Naggar

Resumo: Os efeitos das várias variáveis tais como temperatura, pressão do  $Cl_2$  ... etc sobre a cinética da cloração da scheelita do R.G.N. são estudadas visando determinar as melhores condições do processo

e obtem-se o molibdênio presente na estrutura cristalina do minério como sub-produto.

6 - Contribuição ao Beneficiamento de Minérios de Fe/Mn.

Autores: Maria Lúcia Amarante de Andrade

João Battista Bruno

Resumo: Determina-se o grau de liberação do minério de Manganês de Santa Catarina, e um fluxograma é processado, obtendo-se um concentrado não magnético que pode ser utilizado em Siderurgia.