

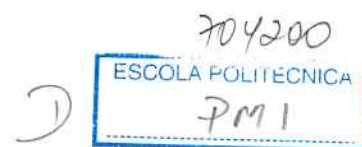
Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP
Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo

ISSN 0104-0553

BT/PMI/170

**Recuperação de Partículas Minerais
Finas e Ultrafinas de Cassiterita**

Priscila Correia de Figueiredo
José Renato Baptista de Lima



São Paulo - 2002

1302066

O presente trabalho é parte da dissertação de mestrado apresentada por Priscila Correia de Figueiredo, sob a orientação do Prof. Dr. José Renato Baptista de Lima: "Recuperação de Partículas Minerais Finas e Ultrafinas de Cassiterita", defendida em 26/08/02, na EPUSP.

A íntegra da dissertação encontra-se à disposição dos interessados com o autor e na Biblioteca do Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da USP.

FICHA CATALOGRÁFICA

Figueiredo, Priscila Correia de
Recuperação de partículas minerais finas e ultrafinas de cassiterita / P.C. de Figueiredo, J.R.B. de Lima. -- São Paulo : EPUSP, 2002.

p. -- (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Minas, BT/PMI/170)

1. Caracterização tecnológica de minérios 2. Processamento mineral 3. Cassiterita I. Lima, José Renato Baptista de II. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Minas III. Título IV. Série
ISSN 0104-0553

CDU 622.7
622.7
622.345

**PRISCILA CORREIA DE FIGUEIREDO
JOSÉ RENATO BAPTISTA DE LIMA**

**“RECUPERAÇÃO DE PARTÍCULAS MINERAIS
FINAS E ULTRAFINAS DE CASSITERITA”**

**Edição abreviada da dissertação
Apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção
De título de Mestre em Engenharia Mineral**

RECUPERAÇÃO DE PARTÍCULAS MINERAIS FINAS E ULTRAFINAS DE CASSITERITA¹

Priscila Correia de Figueiredo²
José Renato Baptista de Lima³

RESUMO

Considerando-se que partículas minerais finas de cassiterita atualmente não aproveitadas venham a ser lavradas e beneficiadas num futuro próximo, é de se esperar que novas tecnologias sejam adotadas para a recuperação destas partículas. É sabido que o principal método de separação utilizado para a recuperação de cassiterita é o método de concentração gravítica.

No entanto, através de concentração gravítica tradicional, as partículas minerais muito finas não são eficientemente recuperadas, já que os equipamentos convencionais (espiral, mesa, jigüe) não foram projetados para trabalhar com partículas tão pequenas.

Atualmente, têm surgido equipamentos que introduzem a força centrífuga para auxiliar a recuperação de partículas minerais finas de cassiterita. Tais equipamentos são os concentradores centrífugos, de uso corrente em algumas minerações. Estes equipamentos, baseados nos princípios de separação gravítica, fazem uso da aceleração centrífuga que permite a separação de partículas densas em frações muito finas, nas quais os equipamentos tradicionais não operam com eficiência. Tais equipamentos, atualmente, são considerados muito promissores.

As dificuldades de aplicação das técnicas de beneficiamento gravítico a minerais finos decorrem das propriedades reológicas das polpas constituídas por eles. Este estudo apresenta uma revisão destes conceitos básicos de concentração de cassiterita.

Palavras chave: reologia, finos, concentração gravítica, cassiterita.

¹Artigo apresentado ao Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para a obtenção do Título de Mestre em Engenharia, São Paulo, 25 de junho de 2002;

²Engenheira de Minas, Mestranda do Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo;

³Professor Associado do Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

RECOVERY OF FINE AND ULTRA FINE MINERAL PARTICLES OF CASSITERITE¹

Priscila Correia de Figueiredo²

José Renato Baptista de Lima³

ABSTRACT

Considering that the fines of cassiterite will be economical recovery in the near future, it is expected that new technologies will be adopted for this operation. It is known that the main separation method used for the cassiterite recovery is the gravimetric concentration

However, through traditional gravimetric concentration, the fine mineral particles are not efficiently recovered, because the conventional equipments (spiral, shaking table or jig) has not been designed to work with such small particles.

Nowadays new equipments, which introduces the centrifugal force to aid the recovery of fine mineral particles of cassiterite has been applied. Such equipment are the centrifugal concentrators, which are currently used in some mining companies. These equipments based on the principles of gravity separation use centrifugal acceleration that allows the separation of dense particles in a very fine fractions, in which the conventional equipments do not operate efficiently. Such equipment is shows potential for this operation.

The difficulties of application of the gravity processing techniques for the fine minerals happen as a result of the rheologic properties of the slurry constituted by them. This paper reviews the used methods of cassiterite concentration.

Key-words: rheology, fine, gravity concentration, cassiterite.

¹ Paper present to Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo;

² Mining Engineer, M.Sc. Engineer of the Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo;

³ Associate Professor of the Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

1. INTRODUÇÃO

Os equipamentos utilizados na separação de minérios são eficientes numa faixa granulométrica variável e de acordo com cada método, segundo mostrado na figura 1.

A concentração de cassiterita em equipamentos convencionais é considerada ineficiente a partir da granulometria de 0,074 mm (malha 200 Tyler). No entanto, verifica-se na prática que a partir de 0,147 mm (malha 100 Tyler) a recuperação da cassiterita nos equipamentos convencionais é ineficiente.

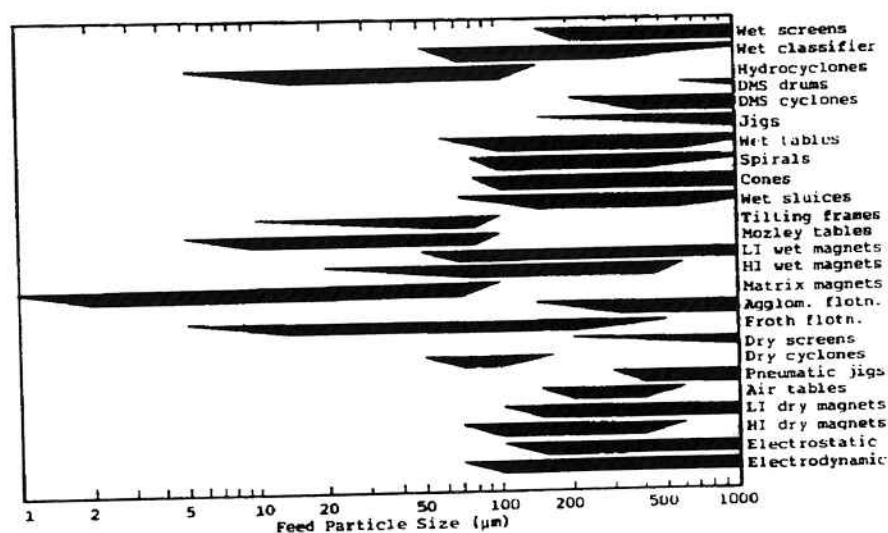
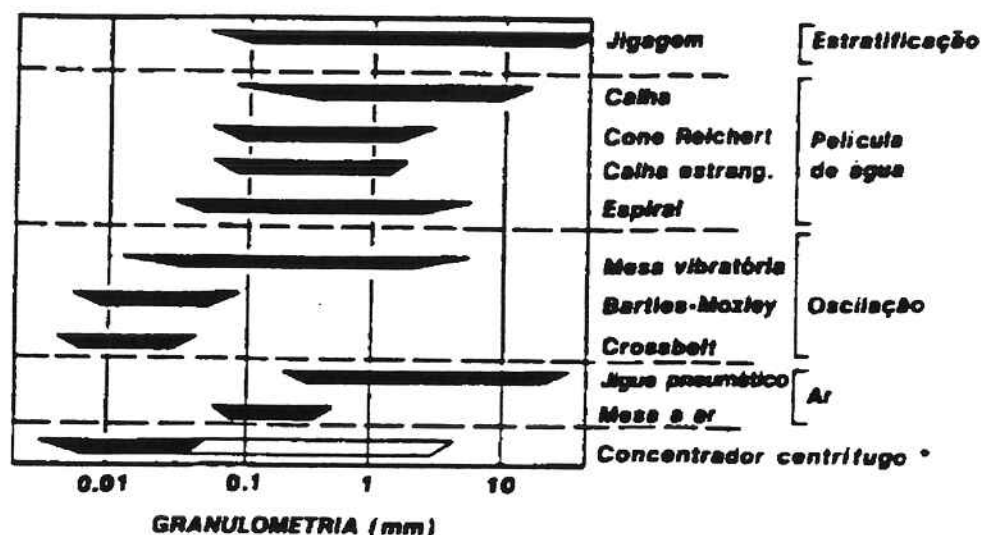


Figura 1 – Faixa operacional das operações unitárias.

As técnicas de concentração gravítica tornam-se muito ineficientes para tamanhos de partículas abaixo de 25 a 50 µm. RUBIO, (1993), considera o beneficiamento de minerais com granulometria menor que 10 µm como o maior desafio para os engenheiros tratamentista. SILVA, (1998), menciona que na maioria dos casos, os equipamentos convencionais (jigues, mesas, espirais e ciclones de meio denso) perdem eficiência –precisão de corte e recuperação- quando os diâmetros médios das partículas são inferiores a 0,050 mm e a diferenças de densidades real for menor que 1.

2. FAIXAS GRANULOMÉTRICAS RECOMENDÁVEIS PARA RECUPERAÇÃO EFICIENTE EM EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NOS MÉTODOS GRAVÍTICOS.

Os equipamentos convencionais utilizados nos métodos gravíticos trabalham em faixas granulométricas que variam de 0,01 mm a 60 mm, conforme mostrado na figura 2, dependendo do mineral a ser recuperado. Desta maneira, a concentração gravítica é considerada impraticável, abaixo de 0,05 mm. Entretanto, a partir de uma granulometria de 0,074 mm (malha 200 Tyler), o método de concentração gravítica torna-se ineficiente, já que os equipamentos convencionais utilizados para a separação não foram projetados para tal granulometria. Observa-se na referida figura que os concentradores centrífugos são mais adequados para o tratamento de frações finas e ultrafinas.



* o limite superior de alimentação pode ser de até 6 mm.

Figura 2 – Faixa operacional dos equipamentos de concentração gravítica.

Segundo FIGUEIREDO e CHAVES, (1998) a explicação para o fato da concentração gravítica não promover uma separação eficiente quando trata frações abaixo deste tamanho é dada pela reologia das polpas:

- até um certo tamanho máximo as partículas em suspensão na água formam uma polpa homogênea. A sua presença afeta a densidade e a viscosidade da polpa; e
- as partículas maiores sedimentam. Formam, portanto, uma polpa heterogênea.

Observa-se, portanto, dois sistemas ou fases coexistindo:

- partículas finas em suspensão homogênea; e
- partículas maiores que sedimentam.

O tamanho de partículas que separa os dois comportamentos é definido pela tensão de penetração limite da fase homogênea: cada partícula tem uma massa (função do seu volume – ou diâmetro – e da sua densidade). Se o peso desta menos o empuxo é capaz de vencer as forças viscosas de resistência do fluido, ela afunda. Caso contrário, ela permanece em suspensão e se comporta como se fosse parte do líquido. Ressalta-se ainda que, a atividade superficial desta ou das partículas que a acompanham, pode alterar a *reologia* da polpa de forma significativa.

Evidentemente que a quantidade de partículas finas presentes na polpa (representada pela concentração percentual de sólido) afeta a densidade e a viscosidade. Em consequência, o diâmetro limite mínimo separável cresce com a concentração de sólidos e com a quantidade de finos.

Isto explica em parte a dificuldade em se trabalhar com água suja na concentração de minérios finos. Por outro lado, explica a necessidade de moer finamente concentrados que vão ser transportados em polpa (por minerodutos) e fazê-lo a alta concentração de sólidos.

Assim, tem-se que:

- a limitação do tamanho de partículas possível de ser separado densitariamente é física e real;
- ela depende da densidade do minério (tendo-se como valores práticos 0,074 mm para o ouro e 0,5 mm para o carvão); e
- ela é dificultada pela proporção de partículas finas presentes.

As soluções que se apresentam são as seguintes:

- aumentar o tamanho das partículas a serem separadas, o que é idéia que norteia a adoção da floculação seletiva;
- diluir a polpa para diminuir a sua viscosidade e densidade, o que é efetivo, mas esbarra na perda concomitante de capacidade dos equipamentos e no maior consumo d'água, o que pode causar maior impacto ambiental;
- usar tenso-ativos para diminuir a viscosidade da polpa; e
- usar campo centrífugo que possibilitem o aumento da aceleração de queda das partículas no fluído, muito maiores que a de gravidade. Este aumento equivale a valores de até 50 g nos separadores centrífugos, como o separador Knelson, além de aumentar as forças de cisalhamento, superando o valor de τ_0 (tensão cisalhante limite).

A tendência moderna parece ser no sentido de valer-se das duas últimas soluções, embora a floculação seletiva e suas derivadas (por exemplo, a "*floc-flotation*"), que teve grande destaque nos anos 70, não devesse estar relegada atualmente como está.

3. EQUIPAMENTOS GRAVÍTICOS UTILIZADOS NO PROCESSAMENTO DE FINOS E ULTRAFINOS – ÊNFASE PARA OS CONCENTRADORES CENTRÍFUGOS.

Para recuperação de partículas minerais na granulometria fina e ultrafina nos métodos de concentração gravítica, pode-se destacar os seguintes processos:

- *Ciclone concentrador ou autógeno (ciclone de fundo chato, tricône, "hydrocyclone")* - Este equipamento apresenta a desvantagem de ter baixa razão de concentração ou enriquecimento, em geral inferior a 5, sendo usado, geralmente, para etapas de pré-concentração;
- *Mesa Mozley* - Em tais equipamentos, a concentração ocorre em lâminas finas de polpas. A capacidade do equipamento é baixa. São equipamentos pouco utilizados nos empreendimentos mineiros, sendo geralmente empregados para trabalhos de laboratório; e
- *Concentradores centrífugos* - Equipamentos de concentração gravítica que utilizam o campo centrífugo para realizar a separação dos minerais úteis. Surgiram inicialmente nos anos 50 e foram aprimorados e ensaiados na ex-União Soviética e empregados comercialmente na China por mais de 20 anos (tratamento de rejeitos de minérios de estanho e tungstênio). Só mais recentemente foram introduzidos em outros países.

Os concentradores centrífugos mais utilizados mundialmente são os seguintes:

- *Concentrador Knelson* - tal concentrador foi desenvolvido em 1982 pelo engenheiro Byron Knelson e emprega uma força centrífuga cerca de 50 vezes a força de gravidade e, desta forma, possibilita a separação de sólidos finos ou de diferença de densidade pequena. Possui como uma desvantagem o fato de operar por bateladas (períodos de 8 a 10 horas para minérios auríferos). O tempo de operação do equipamento está condicionado a quantidade de minerais presentes na alimentação. Quanto maior a proporção de minerais pesados menor será o período de operação do equipamento. Este equipamento pode ser utilizado para concentração de minérios auríferos aluvionares, recuperação dos minerais finos de alta densidade (scheelita, cassiterita) contidos nos rejeitos descartados pelas instalações gravíticas.

Além dos concentradores centrífugos Knelson, foram desenvolvidos e comercializados outros concentradores com princípio de operação semelhantes, tais como: o *Metquip* (australiano) e *Famaq, Hidro Jet e Mineraltec* (brasileiros); sendo que as maiores diferenças são geométricas e mecânicas, bem como quanto aos materiais de fabricação. Portanto, o princípio de operação é o mesmo.

- *Concentrador Falcon* - Recentemente, surgiu no Canadá o concentrador Falcon, que utiliza um campo centrífugo cerca de 5 vezes maior que o

utilizado pelo concentrador Knelson. Esse concentrador já está sendo fabricado e instalado em algumas minerações, com capacidade para escala industrial e tem a vantagem de permitir a operação contínua.

4. CONCLUSÕES

O beneficiamento de cassiterita na granulometria fina e ultrafina é uma realidade que o setor mineral deverá enfrentar num futuro próximo. Existem grandes quantidades de estoques contendo cassiterita na granulometria fina e ultrafina e, além disto, existem cassiteritas presentes em depósitos primários, ou melhor, em rocha não intemperizada, com granulometria fina e ultrafina. Sendo assim, as minerações brasileiras deverão aplicar novas técnicas para a recuperação destas frações descartadas e, também procurar minimizar as perdas das mesmas nas operações unitárias de processamento praticadas atualmente.

Porém, um dos problemas em recuperar partículas minerais na granulometria fina e ultrafina está nas propriedades reológicas das polpas e, os equipamentos convencionais de concentração gravítica não foram projetados para trabalhar com faixas granulométricas tão finas. Desta maneira, devido aos problemas relacionados à recuperação de partículas finas, no âmbito da concentração gravítica, milhões de toneladas de finos e ultrafinos de partículas de cassiterita são gerados e descartados anualmente em forma de rejeitos.

Assim, extensas áreas são ocupadas, muitas vezes de forma desordenada, o que vem a constituir um grande problema ambiental.

A demanda por partículas finas e ultrafinas, não só de cassiterita como de outros minerais, tais como finos de carvão, ouro, fosfato, scheelita, entre outros, está crescendo com o passar dos anos, para os diferentes usos na indústria, tais como: cargas, condutores, pigmentos, cerâmica, entre outros.

Desta forma, espera-se, que num futuro próximo, os grandes volumes de materiais que já foram descartados e que continuam sendo descartados e, provavelmente, que contém expressivas quantidades de partículas finas e ultrafinas de cassiterita, possam ser rebeneficiados. Para tal, é necessário a utilização de tecnologia que possa recuperar tais partículas minerais e o princípio que é considerado atualmente o mais promissor é aquele que utiliza o campo centrífugo, para a separação.

LISTA DE REFERÊNCIAS

1. FIGUEIREDO, P. C. de; CHAVES, A. P. Recuperação de partículas minerais finas e ultrafinas no âmbito da concentração gravítica. In: ENCONTRO NACIONAL DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS E METALURGIA EXTRATIVA, 17.; SEMINÁRIO DE QUÍMICA DE COLÓIDES APLICADA A TECNOLOGIA MINERAL, 1., Águas de São Pedro, 1998. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, 1998. v. 1, p. 483-492.
2. LINS, F. F. Concentração gravítica. In: LUZ, A. B. et al. (Edit.). **Tratamento de Minérios**. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1995, p. 255-290.
3. LINS, F. F.; COSTA, L. S. N.; DELGADO, O. C.; GUTIERREZ, J. M. A. **Concentrador centrífugo: revisão e aplicações potenciais**. Rio de Janeiro: Cetem/CNPq, 1992. (Tecnologia Mineral, n. 15).
4. MILLS, C. Process design, scale-up and plant design for gravity concentration. In: MULAR, A. L., BHAPPU, R. B. (Co-edit.). **Mineral processing plant design**. New York: Society of Mining Engineers, 1980, p.404-426.
5. MILLS, C.; BURT, C.R. Thin film gravity concentrating devices and the Bartles-Mozley concentrator. **Mining Magazine**, p.32-39, Jul. 1979.
6. OTTLEY, D.J. Gravity concentrator design and operation - Developments and problems. **Mining Magazine**, p. 33-43, Jan. 1978.
7. RUBIO, J. New Technologies for the treatment of mineral fines. **Minerales**, 1992, v. 47, n. 199, p.5 1-5 8, jul-sept.,/Resumo em IMM Abstracts, 1993, v. 43, n.5, p. 435.
8. SILVA, E. C.; TORRES, V. M.; SANTOS, N. A. Concentradores centrífugos – Uma nova era na concentração gravítica . A experiência do Centro de Pesquisas da CVRD. In: ENCONTRO NACIONAL DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS E METALURGIA EXTRATIVA, 17.; SEMINÁRIO DE QUÍMICA DE COLÓIDES APLICADA A TECNOLOGIA MINERAL, 1., Águas de São Pedro, 1998. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, 1998. v. 1, p. 533-551.
9. SOMASUNDARAM, P. Processing mineral fines. **E&MJ**, p.64-68, Dec. 1979.

BOLETINS TÉCNICOS - TEXTOS PUBLICADOS

- BT/PMI/001 - Características Geométricas da Escavação Mecânica em Mineração: Exemplo de Escavadora de Caçamba de Arraste - ANTONIO STELLIN JUNIOR
- BT/PMI/002 - Prospecção Geoquímica Experimental na Ocorrência de Ouro Tapera Grande - PAULO BELJAVSKIS, HELMUT BORN
- BT/PMI/003 - Estudo de Processo de Dupla Flotação visando o Beneficiamento do Minério Carbonático de Fosfato de Jacupiranga - JOSÉ RENATO BAPTISTA DE LIMA, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMI/004 - Desenvolvimento de um Equipamento Não-Convencional em Beneficiamento Mineral: A Célula Serrana de Flotação Pneumática - RICARDO NEVES DE OLIVEIRA, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMI/005 - Ajuste de Modelos Empíricos de Operação de Ciclones - HOMERO DELBONI JUNIOR, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/006 - Contribuição ao Estudo dos Explosivos Permissíveis - AMILTON DOS SANTOS ALMEIDA, WILDOR THEODORO HENNIES
- BT/PMI/007 - Contribuição ao Dimensionamento de Pilares em Minas Subterrâneas de Manganês - LINEU AZUAGA AYRES DA SILVA, ANTONIO STELLIN JUNIOR
- BT/PMI/008 - Exploração Mineral: Conceitos e Papel do Estado - LUIZ AUGUSTO MILANI MARTINS, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMI/009 - Otimização do Projeto de Pátios de Homogeneização através do Método da Simulação Condicional - FLAVIO MOREIRA FERREIRA, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/010 - Considerações Gerais sobre Desmonte de Rocha: Análise de Custo - Índice de Produtividade e Otimização da Malha de Perfuração - MARCO ANTONIO REZENDE SILVA, FERNANDO AMOS SIRIANI
- BT/PMI/011 - Aglomeração de Rejeitos de Fabricação de Brita para sua Reciclagem - ARTHUR PINTO CHAVES, BRADDLEY PAUL
- BT/PMI/012 - Método de Dimensionamento de Peneiras para a Classificação Granulométrica de Rochas ou Minérios - FERNANDO AMOS SIRIANI
- BT/PMI/013 - Processo de Beneficiamento para Obtenção de uma Carga Mineral Nobre a partir do Fosfogesso - WALTER VALERY JUNIOR, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/014 - Estudo da Carboxi-Metil-Celulose como Aglomerante para Pelotização - JOSÉ RENATO BAPTISTA DE LIMA, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/015 - A Influência do Amido de Milho na Eficiência de Separação Apatita/Minerais de Ganga Via Processo Serrana - LAURINDO DE SALLES LEAL FILHO, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/016 - Beneficiamento de Criolita Natural - Estado da Arte - HENRIQUE KAHN, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/017 - Estudo da Variação do Índice Energético Específico - W_i , segundo a Granulometria do Ensaio, Obtida através de um Moinho de Bolas Padrão, em Circuito Fechado - MARIO SHIRO YAMAMOTO, FERNANDO AMOS SIRIANI
- BT/PMI/018 - Fluorita - FERNANDO FUJIMURA, WILDOR THEODORO HENNIES
- BT/PMI/019 - O Aproveitamento de Recursos Minerais: Uma Proposta de Abordagem a Nível Nacional - CELSO PINTO FERRAZ, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMI/020 - Comparação de duas Metodologias - A de Bieniawski e a de Panek, para Dimensionamento de Tirantes em Galerias Subterrâneas de Seção Retangular em Camadas Estratificadas - NESTOR KENJI YOSHIKAWA, LINEU AZUAGA AYRES DA SILVA
- BT/PMI/021 - Caracterização de Maciços Rochosos através de Envolvimentos de Resistência por Tratamento Estatístico utilizando Dados de Laboratório do IPT Simulando Condições Geotécnicas do Maciço - NESTOR KENJI YOSHIKAWA, WILDOR THEODORO HENNIES
- BT/PMI/022 - Avaliação de Impactos Ambientais na Mineração de Combustíveis Fósseis Sólidos - GILDA CARNEIRO FERREIRA, ANTONIO STELLIN JUNIOR
- BT/PMI/023 - O Lado Nocivo do Elemento Quartzo no Desgaste Abrasivo de Mandíbula de Britadores - FERNANDO FUJIMURA
- BT/PMI/024 - Conceitos Básicos de Iluminação de Minas Subterrâneas - SÉRGIO MEDICI DE ESTON, WILDOR THEODORO HENNIES
- BT/PMI/025 - Sistema Computadorizado para Ajuste de Balanço de Massas e Metalúrgico - ANTONIO CARLOS NUNES, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/026 - Caracterização Mineralógica/Tecnológica das Apatitas de alguns Depósitos Brasileiros de Fosfato - SARA LAIS RAHAL LENHARO, HELMUT BORN
- BT/PMI/027 - Classificação de Maciços quanto à Escarificabilidade - GUILHERME DE REZENDE TAMMERIK, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO, LINDOLFO SOARES

- BT/PMI/028 - Análise Comparativa de Métodos de Amostragem de Depósitos Auríferos - FÁBIO AUGUSTO DA SILVA
SALVADOR, HELMUT BORN
- BT/PMI/029 - Avaliação da Qualidade de Corpos Moedores para o Minério Fosfático de Tapira - MG - GERALDO DA SILVA
MAIA, JOSÉ RENATO B. DE LIMA
- BT/PMI/030 - Contribuição ao Estudo da Cominação Inicial à Partir da Malha de Perfuração - MARCO ANTONIO REZENDE
SILVA, WILDOR THEODORO HENNIES
- BT/PMI/031 - Análises Químicas na Engenharia Mineral - GIULIANA RATTI, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/032 - Usos Industriais da Atapulga de Guadalupe (PI) - SALVADOR LUIZ MATOS DE ALMEIDA, ARTHUR PINTO
CHAVES
- BT/PMI/033 - Minerais Associados às Apatitas: Análise de sua Influência na Produção de Ácido Fosfórico e Fertilizantes
Fosfatados - ROBERTO MATTIOLI SILVA, ANTÔNIO EDUARDO CLARK PERES
- BT/PMI/034 - Beneficiamento dos Caulins do Rio Capim e do Jari - ADÃO BENVINDO DA LUZ, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/035 - Dimensionamento de Suportes em Vias Subterrâneas - LINEU AZUAGA AYRES DA SILVA, WILDOR
THEODORO HENNIES
- BT/PMI/036 - Estudos da Modelagem Matemática da Moagem com Seixos para Talco de Diversas Procedências - MARIO
VALENTE POSSA, JOSÉ RENATO BAPTISTA DE LIMA
- BT/PMI/037 - Mecânica de Rochas Aplicada ao Dimensionamento do Sistema de Atirantamento em Minas Subterrâneas -
LEONCIO TEÓFILO CARNERO CARNERO
- BT/PMI/038 - Geometria de Minas a Céu Aberto: Fator Crítico de Sucesso da Indústria Mineral - FÁBIO JOSÉ PRATI,
ANTÔNIO JOSÉ NAGLE
- BT/PMI/039 - Substituição do Aço por Polímero e Compósitos na Indústria Automobilística do Brasil: Determinantes e
Consequências para o Mercado de Minério de Ferro - WILSON TRIGUEIRO DE SOUSA, EDUARDO
CAMILHER DAMASCENO, ANTONIO JOSÉ NAGLE
- BT/PMI/040 - Aplicação de uma Metodologia que Simule em Moinho de Laboratório Operações Contínuas de Moagem com
Seixos para Talco - REGINA COELI CASSERES CARRISSO, JOSÉ RENATO BAPTISTA DE LIMA
- BT/PMI/041 - A Indústria Extrativa de Rochas Ornamentais no Ceará - FRANCISCO WILSON HOLLANDA VIDAL, ANTONIO
STELLIN JÚNIOR
- BT/PMI/042 - A Produção de Fosfato no Brasil: Uma Apreciação Histórica das Condicionantes Envolvidas - GILDO DE A. DE
SÁ C. DE ALBUQUERQUE, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMI/043 - Flotação em Coluna - Estado de Arte - JULIO CESAR GUEDES CORREIA, LAURINDO SALIES LEAL FILHO
- BT/PMI/044 - Purificação de Talco do Paraná por Flotação e Alveijamento Químico - IVAN FALCÃO PONTES, LAURINDO
SALLES LEAL FILHO
- BT/PMI/045 - Pequena Empresa - A Base para o Desenvolvimento da Mineração - GILSON EZEQUIEL FERREIRA,
EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMI/046 - Máquinas de Flotação - ROGÉRIO CONTATO GUIMARÃES, ANTÔNIO EDUARDO CLARK PERES
- BT/PMI/047 - Aspectos Tecnológicos do Beneficiamento do Carvão de Candiota (RS) - ANTONIO RODRIGUES DE
CAMPOS, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/048 - Efeito das Dimensões de Provetas no Dimensionamento de Espessadores - ELDON AZEVEDO MASINI,
ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/049 - Água no Processamento Mineral - RODICA MARIA TEODORESCU SCARLAT, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/050 - Drenagens Ácidas do Estéril Piiritoso da Mina de Urânio de Poços de Caldas: Interpretação e Implicações
Ambientais - VICENTE PAULO DE SOUZA, LUIS ENRIQUE SÁNCHEZ
- BT/PMI/051 - "Caracterização Tecnológica de Minérios Auríferos. Um Estudo de Caso: O Minério Primário da Jazida de
Salamangone, AP." - MARIA MANUELA MAIA LÉ TASSINARI, HENRIQUE KAHN
- BT/PMI/052 - Ensino de Engenharia de Minas - WILDOR THEODORO HENNIES
- BT/PMI/053 - Redistribuição de Tensões e Desenvolvimento da Zona Clástica em Túneis Circulares - FERNANDO
FUJIMURA
- BT/PMI/054 - Projeto de Barragem para Reservação de Mistos de Minerais Pesados Rejeitados pelo Beneficiamento de
Cassiterita na Mina do Pitinga - MARCELO PIMENTEL DE CARVALHO, EDER DE SILVIO, LINDOLFO DE
SILVIO
- BT/PMI/055 - A Segurança e a Organização do Trabalho em uma Mineração Subterrânea de Carvão da Região de Criciúma -
Santa Catarina - DORIVAL BARREIROS, WILDOR THEODORO HENNIES
- BT/PMI/056 - Diagnóstico de Lixiviação para Minérios de Ouro - VANESSA DE MACEDO TORRES, ARTHUR PINTO
CHAVES
- BT/PMI/057 - O Estado da Arte em Tratamento de Minérios de Ouro - RONALDO DE MOREIRA HORTA, ARTHUR PINTO
CHAVES

- BT/PMI/058 - Vias Subterrâneas em Rocha - Escavação por Explosivos - WILDOR THEODORO HENNIES, LINEU AZUAGA AYRES DA SILVA
- BT/PMI/059 - Aumento da Seletividade na Separação da Fluorita/Calcita/Barita/Apatita por Flotação. Jazida de Mato Preto - PR - MONICA SPECK CASSOLA, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMC/060 - Desenvolvimento de Processo para Extração de Gálio do Licor de Bayer por Resinas de Troca-Iônica de Poli (Acrilamidoxima) - WALDEMARAVRITSCHER, LAURINDODESALLES LEALFILHO
- BT/PMI/061 - Estudo de Aspectos Geomecânicos Aplicados ao Projeto de Minas Subterrâneas - EDUARDO CÉSAR SANSONE, LINEU A. AYRES DA SILVA
- BT/PMI/062 - Avaliação da Recuperação de Áreas Degradadas por Mineração na Região Metropolitana de São Paulo - OMAR YAZBEK BITAR, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/063 - Avaliação Técnica dos Processos de Cianetação/Adsorção da Mina de Fazenda Brasileiro - ÁUREA MARIA DIAS, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/064 - A Nova Configuração da Indústria de Fertilizantes Fosfatados no Brasil - YARA KULAIF, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMI/065 - Estudos de Flotação em Coluna com Finos de Fosfato da Ultrafertil em Escala Piloto - JOSÉ PEDRO DO NASCIMENTO, LAURINDO DE SALLES LEAL FILHO
- BT/PMI/066 - Flotação da Apatita da Jazida de Tapira - MG - LUIZ A. F. BARROS, LAURINDO DE SALLES LEAL FILHO - LUIZ A. F. BARROS, LAURINDO DE SALLES LEAL FILHO
- BT/PMI/067 - Minerais Industriais: Conceituação, Importância e Inserção na Economia - FRANCISCO REGO CHAVES FERNANDES, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMI/068 - Atividades Micro-Sísmicas e a Ruptura de Rochas - FERNANDO FUJIMURA
- BT/PMI/069 - Metodologia para Caracterização Tecnológica de Matérias Primas Minerais - LÍLIA MASCARENHAS SANTAGOSTINO, HENRIQUE KAHN
- BT/PMI/070 - Aplicação de Modelos Numéricos ao Projeto de Escavação por Explosivos de Túneis e Galerias - LUIZ CARLOS RUSILO, LINEU AZUAGA AYRES DA SILVA
- BT/PMI/071 - O Estado da Arte da Cianetação de Minérios Auríferos - ROBERTO GOULART MADEIRA, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMI/072 - Revisão da Indústria Mineral de Titânio - ANTÔNIO HELENO DE OLIVEIRA, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMI/073 - Sistematização de Casos de Instabilidades em Encostas Rochosas no Município de Santos, Através de Nova Metodologia de Avaliação de Estabilidade - NESTOR KENJI YOSHIKAWA, WILDOR THEODORO HENNIES
- BT/PMI/074 - A Minero-Metalurgia e suas Ligações com a Geologia e suas Engenharias de Minas, Metalúrgica e Química - RICARDO ALVARES DE CAMPOS CORDEIRO, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMI/075 - A Redução da Umidade de Minérios de Ferro com o Emprego de Microondas - FERNANDO LEOPOLDO VON KRÜGER, ANTÔNIO EDUARDO CLARK PERES
- BT/PMI/076 - Estimação de Parâmetros do Modelo Cinético de Moagem - CLÁUDIO FERNANDES, ANTÔNIO EDUARDO CLARK PERES
- BT/PMC/077 - A Bauxita e a Indústria do Alumínio - JOSÉ CRUZ DO CARMO FLÔRES, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMC/078 - Técnicas de Tratamento de Minérios para Reciclagem de Vidro - CLEUSA CRISTINA BUENO MARTHA DE SOUZA, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/079 - Comparação entre Cylpebs e Bolas na Moagem Secundária da Samarco Mineração - JOAQUIM DONIZETTI DONDA, ANTONIO EDUARDO CLARK PERES
- BT/PMI/080 - Calcários Dolomíticos da Região de Ouro Preto para usos na Metalurgia e como Rochas Ornamentais - MARCÍLIO DIAS DE CARVALHO, PAULO ROBERTO GOMES BRANDÃO
- BT/PMI/081 - Estudo de Reoxidação e Redução de Ferro Contido em Caulins - ADÃO BENVINDO DA LUZ, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/082 - Recuperação do Gálio Existente no Licor de Bayer de Poços de Caldas por Flotação Iônica: Estudo dos Coletores - ANA MARGARIDA MALHEIRO SANSÃO, LAURINDO DE SALLES LEAL
- BT/PMI/083 - Contribuição ao Conhecimento de Argilas de Cuba - GUILLERMO RUPERTO MARTÍN CORTÉS, WILDOR THEODORO HENNIES
- BT/PMI/084 - Determinação da Rugosidade da Superfície de Descontinuidades Rochosas - JOSÉ MARGARIDA DA SILVA, LINEU AZUAGA AYRES DA SILVA
- BT/PMI/085 - Serragens de Granitos para Fins Ornamentais - ANTONIO STELLIN JR
- BT/PMI/086 - Evolução Magmática e Modelo Metalogenético dos Granitos Mineralizados da Região de Pitinga, Amazonas, Brasil - SARA LAIS RAHAL LENHARO, HELMUT BORN

- BT/PMI/087 – Considerações sobre o Dimensionamento de Equipamentos de Carga e Transporte em Mineração a Céu Aberto – IESO DO COUTO COUTINHO, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO, GIORGIO FRANCESCO CESARE DE TOMI
- BT/PMI/088 – Tratamento do Minério de Transição de Cobre e Ouro de Igarapé Bahia, Carajás, PA – DACILDO RODRIGUES DE SOUZA, PAULO ROBERTO GOMES BRANDÃO
- BT/PMI/089 – Variáveis que Interferem nos Problemas Ambientais Gerados Durante os Desmontes de Rochas – VALDIR COSTA E SILVA, LINEU AZUAGA AYRES DA SILVA
- BT/PMI/090 – Caracterização Mineralógica do Minério de Cobre e Ouro Secundário de Igarapé Bahia – LUIS RODRIGUES ARMÔA GARCIA, PAULO ROBERTO GOMES BRANDÃO
- BT/PMI/091 – O Topázio na Região de Ouro Preto: Minas do Vermelhão e Capão do Lana – JAIR MAZON JÚNIOR, HELMUT BORN
- BT/PMI/092 – A Mineralização Aurífera de Fazenda Brasileiro – BA Aspectos Geológicos e Planejamento de Lavra – MARCO ANTONIO DE MORAES SILVA, HELMUT BORN
- BT/PMI/093 – Estudo dos Mecanismos de Adsorção em Meio Ácido dos Metais Chumbo e Zinco em uma Turfa de Jaconé – RJ – MARIA DIONÍSIA COSTA DOS SANTOS, LAURINDO DE SALLES LEAL
- BT/PMI/094 – Cartografia de Riscos Geológicos Associados a Escorregamentos no Município de Embu – RMSP – CÉLIA MARIA GARIBLADI, LINDOLFO SOARES
- BT/PMI/095 – Revisão da Teoria para Projeto de Taludes Heterogêneos em Minas a Céu Aberto – FLÁVIO MOREIRA FERREIRA, LINEU AZUAGA AYRES DA SILVA
- BT/PMI/096 – Estratégias para Remediação de um Sítio Contaminada por Metais Pesados: Estudo de Caso – JOSÉ ÂNGELO SEBASTIÃO ARAUJO DOS ANJOS, LUIS ENRIQUE SÁNCHEZ
- BT/PMI/097 – Estudo dos Elementos Abrasivos de Fios Diamantados para a Lavra de Granitos do Ceará – FRANCISCO WILSON HOLLANDA VIDAL, ANTONIO STELLIN JÚNIOR
- BT/PMI/098 – Caracterização Mineralógica do Depósito de Terras no Complexo Alcalino – Carbonatítico de Barra do Itaipapuá (SP/PR) – Área de Detalhe I – Maria de Lourdes Lorenzi, Henrique Kahn
- BT/PMI/099 – Considerações sobre a Seleção de Equipamentos para o Transporte de Minérios – ALEXANDRE DE SANT'ANNA, WILDOR THEODORO HENNIES
- BT/PMI/100 – Desgaste Abrasivo em Britadores de Mandíbulas – NILSON MAR BARTALINI, FERNANDO FUJIMURA
- BT/PMI/101 – Viabilidade do Emprego de Finos de Basalto em Concreto Compactado a Rolo – KLEBER DA SILVA MENDES, LINDOLFO SOARES
- BT/PMI/102 – Sistema Especialista para o Processamento de Minérios de Ouro – VANESSA DE MACEDO TORRES, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/103 – Desenvolvimento de Eletrodos de Pasta de Carbono Modificados com a Resina Poliamidoxima (ES-346) para a Determinação Potenciométrica de Gálio – MARCO ROGÉRIO BARRIOS, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/104 – Desenvolvimento de Processo para o Aproveitamento do Feldspato Contido em Finos de Pedreira de Nefelina Sienito – PAULO FERNANDO ALMEIDA BRAGA, LAURINDO DE SALLES LEAL FILHO
- BT/PMI/105 – Os Recursos Minerais e a Economia Internacional: Uma Reavaliação das Teorias – FRANCISCO REGO CHEVES FERNANDES, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMI/106 – Importância dos Aspectos Geológico-Geotécnicos em Obras Implantadas na Serra do Mar – Uma Metodologia de Manutenção Preventiva – ORIOVALDO CUNHA MARTINEZ, FERNANDO FUJIMURA
- BT/PMI/107 – Lixiviação e Adsorção em Fazenda Brasileiro – CVRD: Uma Questão de Produtividade – ÁUREA MARIA DIAS GOMES, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/108 – Análise Quantitativas por Difração de Raios-X em Engenharia Mineral – Aplicação dos Métodos de Rietveld e do Padrão Interno – GABRIELA CAMPOS FRONZAGLIA, HENRIQUE KAHN
- BT/PMI/109 – Avaliação das Principais Causas de Acidentes em Barragens de Contenção de Rejeitos Devido a Fatores Geológicos e Geotécnicos – FERNANDO IVAN VÁSQUEZ ARNEZ, LINDOLFO SOARES
- BT/PMI/110 – Problemas Relacionados a Tensões Naturais Durante a Lavra de Rochas Ornamentais – HUGO ANTONIO MERCONCHINI VEGA, LINEU AZUAGA AYRES DA SILVA
- BT/PMI/111 – Sistemas de Classificação na Análise da Estabilidade de Taludes em Maciços Brandos – ANDREA CRISTINA Y. DE MATTOS, LINDOLFO SOARES
- BT/PMI/112 – Metodologia para Amostragem de Material Particulado em Suspensão (MPS) – IVO TORRES DE ALMEIDA, SERGIO MÉDICI DE ESTON
- BT/PMI/113 – Viabilização da Recuperação de Ouro de Minério Primário por Lixiviação em Pilha Mediante o uso de Britadores não Convencionais: Um Estudo de Caso: O Minério Primário da Mina de Almas-Paiol, TO – SALOMÃO SOLINO EVELIN, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/114 – Aplicação de Aditivos Químicos à Filtragem de Polpas de Minerais – LUIZ GUSTAVO ESTEVES PEREIRA, LAURINDO DE SALLES LEAL FILHO
- BT/PMI/115 – Proposta de Gerenciamento Ambiental de uma Área Degradada nos Municípios de Mauá e Ribeirão Pires – Região Metropolitana de São Paulo – ÁLVARO GUTIERREZ LOPEZ, LUIZ ENRIQUE SÁNCHEZ

- BT/PMI/116 – Experiência de Gerenciamento da Reforma e Adequação de um Moinho de Bolas de 4000 HP para nova Aplicação – AROLD DUTRA GARCIA, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/117 – Efeitos da Viscosidade no Processo de Deslamagem com Microciclones em Polpa Não-Newtoniana de Rocha Fosfática – MARIO VALENTE POSSA, JOSÉ RENATO BAPTISTA DE LIMA
- BT/PMI/118 – Caracterização Tecnológica de Depósitos de Cromita da Província de Camagüey, República de Cuba – JULIÁN ANDRÉS MÉNDEZ GARCÉS, HENRIQUE KAHN
- BT/PMI/119 – Garimpo de Ouro no Brasil: Desafios da Legalização – MARIA LAURA TAVEIRA DA MOTA GERALDES DE CARVALHO BARRETO, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMI/120 – Contribuição ao Projeto de Reatores de Ácido Fosfórico para Processamento de Concentrados Apatíticos Brasileiros – ROBERTO MATTIOLI SILVA, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMI/121 – Lixiviação em Pilhas de Minérios Oxidados de Cobre – GEYSA SANTOS DE PONTES PEREIRA, ELTON AZEVEDO MASINI
- BT/PMI/122 – Produção de Agregado como Alternativa para Produtores de Corretivo de Solo da Grande Curitiba – PLÍNIO CRISTIANO CAMBOIM DE OLIVEIRA, ANTÔNIO JOSÉ NAGLE
- BT/PMI/123 – A Competitividade da Mineração Nacional com Ênfase no Minério de Ferro – GILSON EZEQUIEL FERREIRA, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMI/124 – Aplicação de Turfa na Recuperação de Solos de Degradados pela Mineração de Areia – JOSÉ GUILHERME FRANCHI, JOSÉ RENATO BAPTISTA DE LIMA
- BT/PMI/125 – Aproveitamento de Materiais Fosfáticos Marginais para a Produção de Fertilizantes Organo-Fosfatados – CARLOS ALBERTO IKEDA OBA, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/126 – Abordagem Participativa na Gestão de Recursos Minerais – CARLOS C. PEITER, ROBERTO C. VILLAS BOAS
- BT/PMI/127 – A Importância dos Condicionantes Geológicos-Geotécnicos na Recuperação de Áreas Degradadas por Lavra de Minas a Céu Aberto – RICARDO DEGUTI DE BARROS SILVA, FERNANDO FUJIMURA
- BT/PMI/128 – Determinação de Indicadores de Impactos Ambientais Cumulativos Decorrentes da Mineração de Areia no Vale do Paraíba Através de Geoprocessamento – EDER LUIZ SANTO, LUIS HENRIQUE SÁNCHEZ
- BT/PMI/129 – Tecnologia de Corte de Rocha Ornamental com Fio Helicoidal – FERNANDO FUJIMURA, ANTONIO STELLIN JUNIOR
- BT/PMI/130 – Diagnóstico da Degradação do Meio Físico e Proposição de Medidas de Recuperação em Áreas de Mineração Abandonadas na Bacia do Guarapiranga, Região Metropolitana de São Paulo – MARIA MARTA TEIXEIRA VASCONCELOS, LUIS ENRIQUE SANCHEZ
- BT/PMI/131 – A Integração Competitiva do Setor Mineral Brasileiro no Cenário Internacional Estudo de Caso: O Setor de Aços Especiais Inoxidáveis – MANOEL RODRIGUES NEVES, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMI/132 – Contribuição à Implantação de um Novo Pólo de Fertilizantes no Nordeste do Brasil – GILDO DE ARAÚJO SÁ C. DE ALBUQUERQUE, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMI/133 – Metodologia Construtiva do Poço de Produção da Mina Fazenda Brasileiro – LEONCIO TEÓFILO CARNERO
- BT/PMI/134 – Aproveitamento de Finos Gerados nas Ferragens de Mármore e Granitos – IVAN FALCÃO PONTES, ANTÔNIO STELLIN JÚNIOR
- BT/PMI/135 – Aspectos Hidrodinâmicos na Flotação de Partículas Grossas – WENDEL JOHNSON RODRIGUES, LAURINDO DE SALLES LEAL FILHO
- BT/PMI/136 – Aproveitamento de Rejeitos de Pedreiras de Santo Antônio de Pádua – RJ para Produção de Brita e Areia – SALVADOR LUIZ DE MATOS DE ALMEIDA, LAURINDO DE SALLES LEAL FILHO
- BT/PMI/137 – Análise Crítica do Desenvolvimento de Processos de Cianetação em Tanques Agitados – RINALDO PEDRO NARDI, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/138 – A Utilização de Finos de Pedreira em Solo-Cimento Ensacado – EDILSON PISSATO, LINDOLFO SOARES
- BT/PMI/139 – Dessulfuração de Finos de Carvão de Santa Catarina por Concentradores Centrífugos – ANTÔNIO RODRIGUES DE CAMPOS, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/140 – Estereoquímica de Polissacarídeos e sua Influência na Seletividade da Separação Apatita/Calcita por Flotação Aniônica Direta – JULIO CESAR GUEDES CORREIA, LAURINDO DE SALLES LEAL FILHO
- BT/PMI/141 – Avaliação do Desempenho Ambiental – Proposta Metodológica e Diretrizes para Aplicação em Empreendimentos Cíveis e de Mineração – FRANCISCO NOGUEIRA DE JORGE, LINDOLFO SOARES
- BT/PMI/142 – Formação de Barreira Geoquímica para o Abatimento de Drenagens Ácidas de Estéril Piritoso – VICENTE PAULO DE SOUZA, LUIS ENRIQUE SÁNCHEZ
- BT/PMI/143 – Técnicas de Preparação de Areia para uso na Construção Civil – WILLIAM WHITAKER, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/144 – Inovação Tecnológica e Setores da Indústria: O Contexto da Indústria Extrativa e de Transformação Mineral – MARIA HELENA MACHADO ROCHA LIMA, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO

- BT/PMI/145 – Determinação e Análise Estatística dos Índices Físicos de Pedras Ornamentais Brasileiras – ANTONIO STELLIN JUNIOR, EDUARDO CESAR SANSONE, MARIA RENATA MACHADO STELLIN
- BT/PMI/146 – Avaliação de Impacto Ambiental de Projetos de Mineração no Estado de São Paulo: A Etapa de Acompanhamento – ELVIRA GABRIELA C. S. DIAS, LUIS E. SÁNCHEZ
- BT/PMI/147 – Contribuição ao Estudo do Corte de Rochas por Jato D'Água Abrasivo – CARLOS TADEU LAUAND, WILDOR THEODORO HENNIES
- BT/PMI/148 – Competitividade na Exploração Mineral – Um Modelo de Avaliação – JOSÉ GUEDES DE ANDRADE, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO
- BT/PMI/149 – Caracterização Tecnológica do Depósito de Terras Raras de Catalão I, GO. Áreas: Córrego do Garimpo e Lagoa Seca – MARIA MANUELA MAIA LÉ TASSINARI, HENRIQUE KAHN
- BT/PMI/150 – Contribuição ao Método de Determinação do Índice de Abrasividade de Bond (A. i.) à Luz de Outros Materiais Metálicos – JOSÉ BRUNO NETO, JOSÉ RENATO BAPTISTA DE LIMA
- BT/PMI/151 – Fabricação de Termofosfato Utilizando Fosfogesso – REYNALDO ARBUE PINI, ARTHUR PINTO CHAVES
- BT/PMI/152 – Desenvolvimento de Tecnologia Eletrohidráulica Aplicada a Desmonte de Rochas em Áreas Urbanas – CARLOS MAGNO MUNIZ E SILVA, ANTONIO STELLIN JÚNIOR
- BT/PMI/153 – Novo Método de Caracterização Tecnológica para Cominuição de Minérios – ANA CAROLINA CHIEREGATI, HOMERO DELBONI JUNIOR
- BT/PMI/154 – Desenvolvimento de Processo do Projeto Rocha Sã em Pitanga, AM – EDER DE SILVIO, WILDOR THEODORO HENNIES
- BT/PMI/155 – Aplicação dos Finos Gerados pela Produção de Pedras Britadas Graníticas no Concreto Pré-Misturado em Substituição às Areias Naturais – LIGIA NEVES, JOSÉ RENATO BAPTISTA DE LIMA
- BT/PMI/156 – Técnica de Simulação Numérica de Escavação Subterrânea por Computador – MARCIO DELCHIAO NIEBLE, FERNANDO FUJIMURA
- BT/PMI/157 – Jato de Água Abrasivo para Corte e Gravação de Materiais Friáveis – WILDOR THEODORO HENNIES, CARLOS TADEU LAUAND, GUILLERMO RUPERTO MARTÍN CORTÉS
- BT/PMI/158 – Desativação de Empreendimentos Mineiros: Estratégias para Diminuir o Passivo Ambiental – JOSÉ BAPTISTA DE OLIVEIRA JÚNIOR, LUIS ENRIQUE SÁNCHEZ
- BT/PMI/159 – Previsão de Desempenho do Circuito de Moagem SAG da MSF a Partir do Índice de Quebra – FERNANDO KARAM DELBIM, HOMERO DELBONI JUNIOR
- BT/PMI/160 – A Poluição das Águas em Mineração de Calcário – MARCIA ADRIANI JORGE SIQUEIRA, SERGIO MÉDICI DE ESTON
- BT/PMI/161 – Aplicação de Métodos Computacionais no Planejamento para Extração de Rocha Ornamental em Maciços Rochosos – MARCELO FILIPOV, FERNANDO FUJIMURA
- BT/PMI/162 – Proposições para Investigação de Parâmetros Controladores da Contaminação do Subsolo e das Águas Subterrâneas – MARILDA TRESSOLDI, LINDOLFO SOARES
- BT/PMI/163 – Fundamentos Teóricos para a Análise dos Mercados de Matérias-Primas Minerais – YARA KULAIF, JOSÉ RENATO BAPTISTA DE LIMA
- BT/PMI/164 – Análise Comparativa do Desempenho de Ciclonas com base em Simulações Prévias e Ensaio em Escala Industrial – FLÁVIO AUGUSTO PESCE STOROLLI, HOMERO DELBONI JR.
- BT/PMI/165 – Flotação de Gálio a Partir do Licor de Bayer – LUIZ PAULO BARBOSA RIBEIRO, LAURINDO DE SALLES LEAL FILHO
- BT/PMI/166 – Avaliação de Técnicas de Instrumentação para o Monitoramento de Deformações nas Escavações Subterrâneas – MOUSTAFA HAMZE GUILART, LINEU AZUAGA AYRES DA SILVA
- BT/PMI/167 – Aplicações do Mapa de ISO-Velocidades – WILSON SIGUEMASA IRAMINA, SÉRGIO MÉDICI DE ESTON
- BT/PMI/168 – Dureza Knoop em Rochas para Revestimento: Correlação com Desgaste Abrasivo – EDUARDO BRANDAU QUITETE, HENRIQUE KAHN
- BT/PMI/169 – Aplicação de Impelidores de Alta Eficiência na Indústria Mineral – SÉRGIO PETER HAUSER, JOSÉ RENATO BAPTISTA DE LIMA

