

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

ISSN 0104-0553

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

São Paulo - 2002

1276684

O presente trabalho é parte da dissertação de mestrado apresentada por Ligia Neves, sob a orientação do Prof. Dr. José Renato Baptista de Lima: "Aplicação dos Finos Gerados pela Produção de Pedras Britadas Graníticas no Concreto Pré-Misturado em Substituição às Areias Naturais", defendida em 29/10/01, 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

Neves, Ligia

Aplicação dos finos gerados pela produção de pedras britadas graníticas no concreto pré-misturado em substituição às areias naturais / L. Neves, J.R.B. de Lima. – São Paulo : EPUSP, 2002.

10 p. – (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Minas, BT/PMI/155)

1. Britagem 2. Materiais de construção 3. Meio ambiente I. Lima, José Renato Baptista II. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Minas III. Título IV. Série

ISSN 0104-0553

CDU 622.73

691

504

LIGIA NEVES
JOSÉ RENATO BAPTISTA DE LIMA



**“APLICAÇÃO DOS FINOS GERADOS PELA
PRODUÇÃO DE PEDRAS BRITADAS
GRANÍTICAS NO CONCRETO PRÉ-MISTURADO
EM SUBSTITUIÇÃO ÀS AREIAS NATURAIS”**

Edição abreviada da Dissertação
apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em
Engenharia.

São Paulo
2001

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAIS E MÉTODOS	1
3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	2
4 CONCLUSÕES	9
BIBLIOGRAFIA	9

RESUMO

Este estudo tem como objetivo avaliar o comportamento, o desempenho, a viabilidade técnica e econômica dos finos de Barueri, Região Metropolitana de São Paulo quando incorporados no concreto de cimento Portland, pré-misturado, bombeável, em substituição às areias naturais. Os finos de pedra britada oriundos dos processos de cominuição de rochas estáveis cuja granulometria geralmente é inferior a 4,8 mm, em geral são considerados como um dos principais resíduos da atividade de extração mineral (quando descartados) originando pilhas de rejeitos distribuídas nos pátios das pedreiras, provocando uma série de impactos ambientais. A produção de finos para uma instalação típica de britagem é da ordem de 10 a 15 por cento do volume total. Estima-se que na metrópole paulistana sua produção seja superior a 2 milhões de metros cúbicos. A fim de estudar as características e propriedades do concreto de resistência de 20 megapascal, foram feitos os seguintes ensaios tecnológicos: resistência à compressão, tração na flexão, módulo de elasticidade, absorção, desgaste, retração por secagem e durabilidade. Por fim, foi executada uma concretagem de um piso de 5 metros cúbicos confeccionado com finos de resistência de 30 megapascal. Através deste experimento, pretende-se avaliar não somente os ensaios referentes ao laboratório mas também verificar a viabilidade prática.

ABSTRACT

This study aims at evaluating the performance of the fines in Barueri, as well as its technical and economical status when incorporated to the pre-mixed concrete cement Portland in substitution to natural sand. The fine fractions of stone quarries derive from processes of comminution where granules are below 4.8mm. Relevant to mention that the so-called fines are usually considered as one of the main tailing waste of the mining activity (when discharged), responsible, therefore, for stockpiles and environmental impacts. The production of fines at ordinary quarries amounts 10% to 15% of their total volume and the production of the city is estimated in over 2 million cubic meters. To study the characteristics and properties of the 20 MPa resistance concrete, the following technological tests were performed: compression, tensile strength, elastic modulus, absorption, abrasion, shrinkage and durability. Finally, a 5-m³-pavement was executed with fines at 30 MPa. The proposal of this experiment was not only to evaluate laboratory tests, but also to check its practical viability.

1. INTRODUÇÃO

Os finos gerados pela produção de pedras britadas podem ser considerados ainda hoje como materiais marginais ou resíduos de mineração quando não possuem valor comercial de mercado. Este material é proveniente dos processos de cominuição de rochas estáveis, (particularmente dos processos de britagem). Geralmente apresentam forma cúbica e superfícies rugosas, cuja fração granulométrica é geralmente inferior a 4,8 mm.

De acordo com FUJIMURA *et al.* (1996), a produção de finos estimada na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é da ordem de 1,2 milhões de t/ano.

Atualmente, para CUCHIERATO (2000), os resíduos de mineração variam de 10 a 40% do total da produção o que significa a geração da ordem de 3 milhões de m³/ano somente na RMSP.

Este estudo tem como meta a caracterização tecnológica através de ensaios físicos e mineralógicos para o conhecimento das propriedades dos finos e posteriormente o desenvolvimento de ensaios tecnológicos a serem executados no concreto pré-misturado, ou seja, dosado em central.

Pretende-se avaliar os resultados que representam o desempenho deste concreto quanto à sua: trabalhabilidade, resistência à compressão, resistência à tração na flexão, módulo de elasticidade, absorção, desgaste, retração por secagem e durabilidade.

Além disto, apresentar-se-ão as vantagens e limitações técnicas deste concreto em conjunto com sua análise de custo-benefício.

Enfim, parte da premissa de que a redução total ou parcial destas pilhas de finos colaborará para a melhoria da qualidade ambiental desta pedreira em prol do desenvolvimento sustentável, minimizando-se os impactos que atualmente estas pilhas causam sobre o meio ambiente.

2. MATERIAS E MÉTODOS

Os finos foram coletados na instalação de britagem de Barueri por um método de amostragem em correia transportadora durante os processos de operação da pedreira. Após esta coleta, foi realizada uma homogeneização e quarteamento *in loco* para reduzir o

volume de amostra e retirada de alíquotas representativas as quais foram encaminhadas ao laboratório.

Os ensaios pertinentes à caracterização tecnológica dos finos foram realizados de acordo com os parâmetros básicos das normas técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Já os parâmetros para a dosagem dos concretos foram utilizados os da norma americana ACI (1992). Para a execução da concretagem do piso estabeleceu-se os princípios básicos segundo ABNT (1984).

3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na primeira etapa deste trabalho foram realizados os ensaios físicos de acordo com as normas técnicas da ABNT no que se refere às areias naturais (tabela 1).

Tabela 1 – Caracterização tecnológica dos finos de Barueri

Ensaio	Norma técnica ABNT - NBR	Resultados obtidos
Granulometria	7217/87b	MF = 2,89 D _{máx} = 4,8 mm “Areia” grossa
Materiais friáveis	7218/00b	9,42%
Materiais pulverulentos	7219/00c	13,95%
Impurezas	7220/00 a	Isento
Massa unitária	7215/87 a	1,39 kg/dm ³
Massa específica	9776/88	2,67 g/cm ³
Inchamento	6467/87c	CI = 1,21 Uc = 3,22%
Mineralogia	7389/92	Biotita = 14% Feldspatos = 60% Quartzo = 25% Outros = 1%
Onde: MF = módulo de finura D _{máx} = dimensão máxima característica do agregado CI = coeficiente de inchamento Uc = umidade crítica		

De acordo com a ABNT (2000c), o material ensaiado ultrapassa os limites estabelecidos. O valor máximo do teor de material pulverulento aceitável é de 3,0% para concretos submetidos a desgaste superficial e 5,0% para os demais concretos. Entretanto, há uma exceção para material originário do britamento de rocha, sendo que estes valores podem ser de 5 e 7%, respectivamente.

Entretanto, para esse trabalho adotou-se o teor de material pulverulento de até 14% no máximo, ou seja o dobro do que retrata a norma supracitada, com o intuito de estudar o comportamento do concreto neste limite estabelecido.

Após os ensaios de caracterização tecnológica dos finos de Barueri, prosseguiu-se os ensaios para a elaboração das dosagens dos concretos efetuando-se 2 misturas: a primeira com a incorporação dos finos em substituição total às areias naturais e a segunda mistura é a matriz correspondente para efeitos de padrão comparativo.

Vale salientar que o concreto depende da qualidade dos materiais que o compõe, pois estes podem influenciar diretamente no seu desempenho. Neste trabalho estudou-se então, os parâmetros para a realização de concreto pré-misturado bombeável de fck (resistência característica do concreto = 20 MPa). Os concretos bombeáveis são produzidos a fim de serem transportados por um sistema de bombeamento. Neste tipo de concreto, geralmente são incorporados aditivos plastificantes para obtenção de uma trabalhabilidade satisfatória. Os materiais constituintes para a dosagem experimental do concreto com finos são:

Mistura 1

Cimento CP II E 40 = 301 kg	Incorporado de ar = 0,151 l
Finos de Barueri = 795 kg	Água = 205 l
Brita nº 1 (granito) = 1000 kg	
Plastificante = 0,903 l	

Já os materiais constituintes para a confecção da sua respectiva matriz são:

Mistura 2

Cimento CP II E 40 = 301 kg	Incorporado de ar = não se aplica
Areia natural = 815 kg	Água = 203 l
Brita nº 1 (granito) = 1003 kg	
Plastificante = 0,903 l	

Considerações sobre o concreto no estado fresco:

Observa-se que a relação água/cimento (a/c) para a mistura do concreto confeccionado com finos de Barueri utilizada para este fck foi de 0,681 e para a matriz foi de 0,674. Houve necessidade de utilizar-se de 1 litro a mais de água no concreto confeccionado com finos, uma vez que este possui maior teor de materiais ultrafinos (abaixo de 0,075 mm).

Em ambos casos a trabalhabilidade do concreto foi considerada boa, propiciando excelente homogeneidade da mistura e uma moldagem satisfatória. O abatimento do tronco

de cone ou, também denominado como *slump-test*, foi de 95 mm (mistura 1) e de 85 mm (mistura 2 ou matriz). O teor de ar incorporado foi de 2,7% (mistura 1) e de 2,5% (matriz).

Embora se fez uso do aditivo incorporador de ar na mistura 1 visando a melhoria da trabalhabilidade do concreto incorporado com finos, este tipo de aditivo, não alterou as características do concreto. Ressalta-se que os aditivos geralmente são derivados produtos químicos e tem o objetivo de alterar ou mesmo melhorar algumas das propriedades do concreto, porém em momento algum tem função de corrigir as deficiências que o concreto possa apresentar.

Observou-se que a combinação binária destes dois aditivos (plastificante e incorporador de ar) beneficiou a trabalhabilidade do concreto com finos. Porém, o uso excessivo do aditivo incorporador de ar poderá afetar na perda da resistência do concreto e causar um retardamento excessivo na hidratação do cimento.

Na tabela 2 são apresentados os resultados do concreto no estado endurecido.

Tabela 2 - Resultados do concreto no estado endurecido (fck=20MPa)

Ensaio	Métodos utilizados	Resultados obtidos	
		Concreto com Finos	Concreto Matriz
Resistência à compressão	NBR 5739/94a	7 dias 21,3 MPa	7 dias 20,6 MPa
		28 dias 28,4 MPa	28 dias 27,9 MPa
Módulo de deformação	MERCOSUL (1995)	24,8 GPa	27,8 GPa
Resistência à tração na flexão	MB 3483/91b	7 dias 3,49 MPa	7 dias 3,36 MPa
		28 dias 4,85 MPa	28 dias 4,72 MPa
Índice de vazios	NBR 9778/87d	16,48%	15,12%
Abrasão Amsler	MB 3379/90	5%	9%
Retração por secagem	ASTM C157/75	0,0360% aos 28 dias	0,0551% aos 28 dias
Carbonatação Acelerada 100% CO ₂	Kazmierczak (1995)	1,54 mm.ano ^{0,5} R = 0,94	1,10 mm.ano ^{0,5} R = 0,95
Penetração por íons de cloreto	IPT (1995)	725,4 C	693,7C

Algumas considerações do concreto no estado endurecido

A resistência à compressão do concreto confeccionado com finos foi superior cerca de 10% em relação a sua respectiva matriz. O mesmo vale para o ensaio de tração na flexão.

De acordo com NEVILLE (1997), o uso de um agregado maior resulta em retração menor. Um concreto que se apresenta com trabalhabilidade menor geralmente contém maior quantidade de agregados do que um outro com maior trabalhabilidade e quantidade de agregados.

No concreto moldado com finos há um maior índice de vazios devido ao uso do aditivo incorporador de ar, que por consequência ocorre uma retração menor porém com maior velocidade de carbonatação do concreto.

A partir de então, foram compostas as dosagens dos concretos de acordo com as mesmas condições de desempenho, quando estes são executados na usina de concreto. A tabela 3 mostra os valores obtidos com os respectivos fcks: 15, 20, 25 e 30 MPa

Tabela 3 - Correção da dosagem dos concretos segundo as mesmas condições de desempenho em usina

fck	Consumo de cimento(kg/m ³)		Consumo de água (kg)		Relação a/c	
	F	M	F	A	F	A
15	249	254	205	203	0,823	0,803
20	285	291	205	203	0,719	0,697
25	323	333	199	203	0,634	0,610
30	365	379	201	203	0,562	0,536

De acordo com estas correções apresentadas na tabela 5.23, foi possível efetuar uma Curva de Abrams (figura 1), propiciando o melhor desempenho dos concretos de distintos fcks.

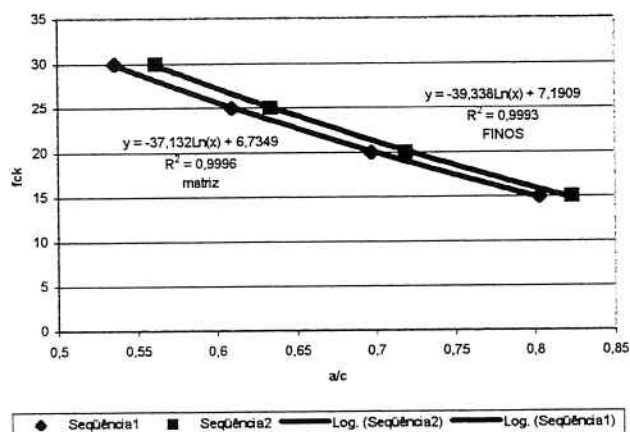


Figura 1 - Curva de Abrams, segundo a mesma condição de desempenho dos concretos

O concreto bombeado deve permanecer como uma mistura bem homogênea antes de sua condução até a bomba, dificilmente segrega ou exsuda, uma vez que para passar pela bomba este deve estar fluído.

De acordo com NEVILLE (1997): “*pode-se dizer que os concretos não satisfatórios não podem ser bombeados, de modo que qualquer concreto bombeado é satisfatório, no que diz respeito às propriedades do concreto fresco*”.

Na figura 2 é mostrado o concreto bombeável de $f_{ck} = 30$ MPa em função do piso (concreto dosado a partir da curva de Abrams figura 1).



Figura 2 – Concreto bombeável

Com o intuito de demonstrar a praticidade deste concreto, foi realizado um estudo de custo-benefício. Neste caso, mostra-se portanto para o $f_{ck} = 20$ MPa onde foram equacionados os seguintes insumos: consumo de cimento, volume de materiais a serem utilizados na dosagem, além do custo unitário de cada componente; o custo por m^3 e custo final do concreto por m^3 (tabela4).

Tabela 4 - Relações entre custos dos concretos – fck 20 MPa)

matérias	consumo	volum (m³)	custo unitário R\$	custo R\$/m³	matérias	consumo	volum (m³)	custo unitário R\$	custo R\$/m³	custo R\$/m³	custo R\$/m³
cimento	291	-	170,00	49,51	cimento	285	-	170,00	48,47	48,47	48,47
areia média	823	0,744	20,00	14,89	areia média	-	-	-	-	-	-
finos	-	-	-	-	finos	829	0,737	9,90 ¹ 16,80 ² 18,00 ³	7,30 ¹	12,38 ²	13,26 ³
brita 01	1003	0,696	14,47	10,08	brita 01	1019	0,708	14,47	10,24	10,24	10,24
plastificante	0,874	0,874	1,69	1,48	plastificante	0,855	0,855	1,69	1,45	1,45	1,45
incorporador de ar	-	-	-	-	incorporador de ar	0,143	0,143	1,10	0,16	0,16	0,16
custo total R\$/m³				75,96	custo total R\$/m³				67,61	72,70	73,58
					Benefício de						
									8,35	3,26	2,38

onde: 1 custo dos finos antes de realizar a pesquisa, 2 custo dos finos após realizar a pesquisa e 3 possível custo final do produto.

4. CONCLUSÕES

Foi concluído que o concreto de cimento Portland: pré-misturado e bombeável pode ser confeccionado com finos incorporados a 100% como agregado miúdo, sendo substituto ao concreto produzido com areias naturais, haja vista que esse concreto apresentou boas condições de desempenho tanto no estado fresco quanto no estado endurecido, características que foram similares a sua *matriz*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. Building code requirements for structural plain concrete - ACI 318-89: revised. Farmington Hills, 1992.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Length change of hardened cement mortar and concrete - ASTM C 157. Philadelphia, 1975.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Agregado em estado solto – Determinação da massa unitária - NBR 7251. Rio de Janeiro, 1987a.

_____. Agregados – Determinação da composição granulométrica - NBR 7217. Rio de Janeiro, 1987b.

_____. Agregados – Determinação da massa específica de agregados miúdos por meio do frasco de Chapman - NBR 9776. Rio de Janeiro, 1988.

_____. Agregados – Determinação de impurezas húmicas orgânicas em agregados miúdos - NBR 7220. Rio de Janeiro, 2000a.

_____. Agregados – Determinação do inchamento de agregado miúdo - NBR 6467. Rio de Janeiro, 1987c.

_____. Agregados - Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis - NBR 7218. Rio de Janeiro, 2000b.

_____. Agregados – Determinação do teor de materiais pulverulentos - NBR 7219. Rio de Janeiro, 2000c.

_____. Avaliação petrográfica de materiais naturais para utilização como agregado em concreto - NBR 7389. Rio de Janeiro, 1992.

_____. Argamassa e concreto endurecidos – Determinação da absorção de água por imersão – Índice de vazios e massa específica - NBR 9778. Rio de Janeiro, 1987d.

_____. **Concreto – Determinação da resistência à tração na flexão em corpos-de-prova prismáticos – MB 3483.** Rio de Janeiro, 1991b.

_____. **Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos - NBR 5739.** Rio de Janeiro, 1994a.

_____. **Execução de concreto dosado em central – NBR 7212.** Rio de Janeiro, 1984.

_____. **Materiais inorgânicos – Determinação do desgaste por abrasão - MB 3379.** Rio de Janeiro, 1990.

CUCHIERATO, G. **Caracterização tecnológica de resíduos da mineração de agregados da região metropolitana de São Paulo (RMSP), visando seu aproveitamento econômico.** 2000. 201p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FUJIMURA, F.; SOARES, L; HENNIES, W. T; SILVA, M. A. R. Environmental issue and profitable uses of stone quarry fines. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENVIRONMENTAL ISSUES AND WASTE MANAGEMENT IN ENERGY AND MINERAL PRODUCTION, 4., Cagliari, 1996. Environmental issues and waste management in energy and mineral production : proceedings. Cagliari: Digita/Universita di Cagliari, 1996. v. 2, p. 959-66.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS S.A. **Manual da qualidade: procedimento de ensaio – PE – 005.** São Paulo: LQM, 1995. v.5.

KAZMIERCZAK, C. S. **Contribuição para a análise da eficiência de películas aplicadas sobre estruturas de concreto armado com o objetivo de proteção contra a carbonatação.** 1995. 168p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

NEVILLE, A. M. **Propriedades do concreto.** 2. ed. São Paulo: Pini, 1997.

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 Alveamento 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 SANT'AGOSTINO, 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 Vermelho 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 Jacaré – 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 Itaipirapuã (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, WILSON 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 – AROLDO 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, ELDON 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 BÔAS
- 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 CARNERO, FERNANDO FUJIMURA
- 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 JÚNIOR, EDUARDO CESAR SANSONE, MARIA RENATA MACHADO STELLIN
- BT/PMI/146 – Avaliação de Impacto Ambiental de Projetos de Mineração n 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 Pitinga, AM – EDER DE SILVIO, WILDOR THEODORO HENNIES