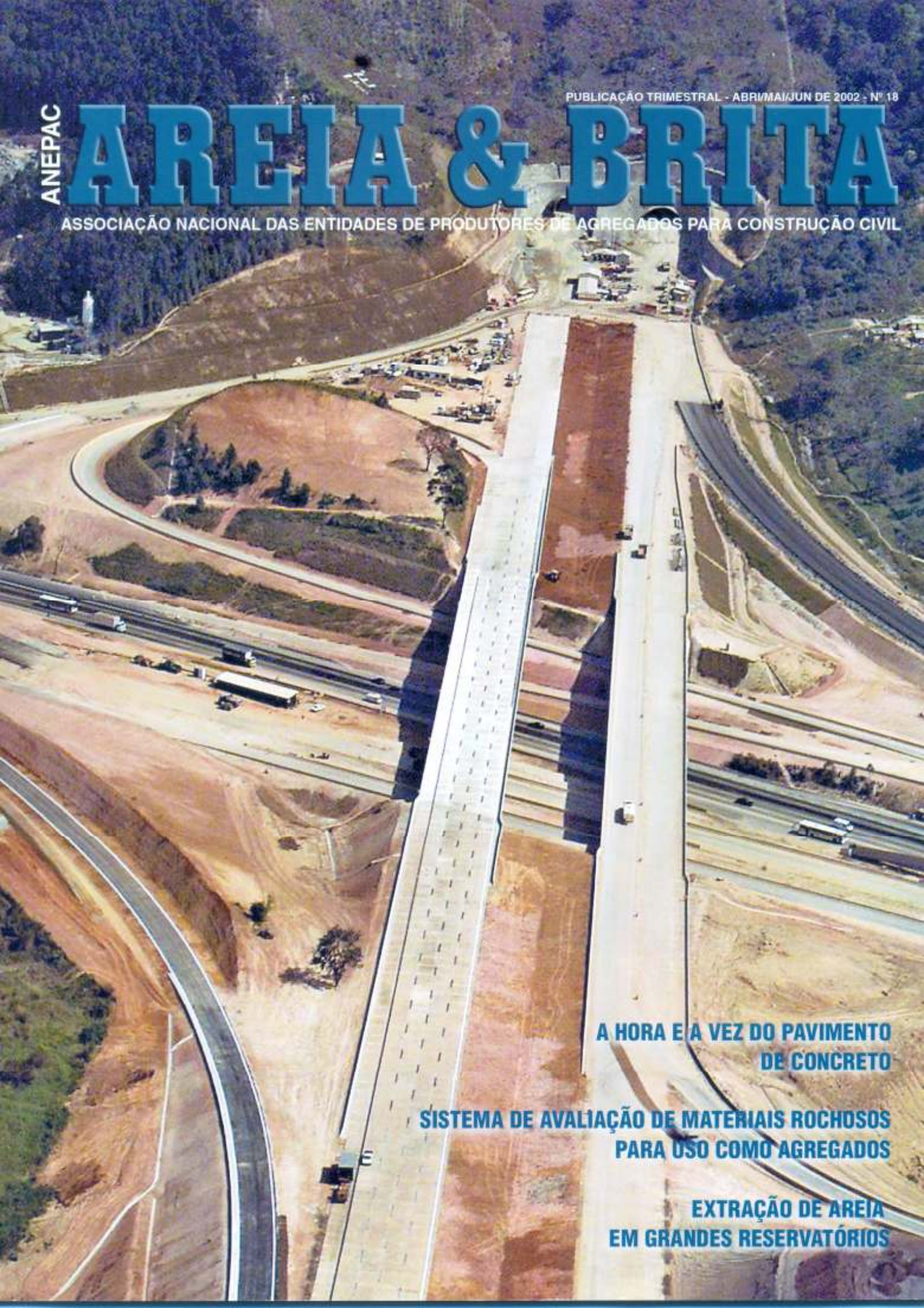


ANEPAC

PUBLICAÇÃO TRIMESTRAL - ABR/MAI/JUN DE 2002 - Nº 18

AREIA & BRITA

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS ENTIDADES DE PRODUTORES DE AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL



**A HORA E A VEZ DO PAVIMENTO
DE CONCRETO**

**SISTEMA DE AVALIAÇÃO DE MATERIAIS ROCHOSOS
PARA USO COMO AGREGADOS**

**EXTRAÇÃO DE AREIA
EM GRANDES RESERVATÓRIOS**

A EFICIÊNCIA BRITÂNICA E A VERSATILIDADE



BRASILEIRA SE UNIRAM.



VEJA O RESULTADO:

REBRITADOR CÔNICO

Furlan

- Regulagem de abertura hidráulica.
- Dispositivo hidráulico contra sobrecargas.
- Sistema hidráulico para esvaziamento da câmara de britagem.
- Lubrificação automática à óleo.
- Eixo cônico alojado em buchas de bronze.
- Concepção robusta e compacta.
- Manutenção simplificada.
- Baixo custo operacional.



Fabricado 100% no Brasil, através de transferência de tecnologia da empresa **PARKER PLANT LIMITED** (Quase um século de reconhecimento mundial).



MÁQUINAS FURLAN LTDA.

“UMA EMPRESA GENUINAMENTE BRASILEIRA”

Rodovia Mogi Mirim/Limeira, Km 104 - Caixa Postal 305
CEP 13480-970 - Limeira - SP - Brasil
Tel.: (19) 3404-3600 - Fax: (19) 3441-1673

www.furlan.com.br
e-mail: furlan@furlan.com.br

EDITORIAL

O Real faz oito anos. Seu início trouxe grande euforia. O povo brasileiro aprovou-o com grande entusiasmo. Hoje, depois de oito anos, ainda o apóia, principalmente pelo controle da inflação. Apesar disso, há um sentimento generalizado de frustração. Poderia ter sido melhor – muito melhor – mas acabou não sendo.

O setor de agregados para construção civil foi um dos setores que com mais entusiasmo aproveitou os bons ventos do real para investir e se preparar para as possíveis boas conseqüências, como grandes investimentos em infra-estrutura, que é a base para qualquer salto sério de crescimento econômico. O setor se preparou, modernizou-se, mostrou sua cara. Hoje, vivemos uma situação paradoxal. Apesar de todos os fatores positivos que o real trouxe, os investimentos em infra-estrutura foram pífios. Oito anos depois, trabalhamos com uma ociosidade muito grande. Nos últimos anos, em vez de crescer, a produção de agregados estagnou ou mesmo retrocedeu e, isso, em ano eleitoral, quando tradicionalmente há um aumento considerável de obras. Mesmo obras em andamento foram desaceleradas.

Por que isso ocorre? Há muitos fatores internos e externos que inibem o crescimento no Brasil. Entretanto, há uma boa dose de culpa política que acaba potencializando os efeitos danosos desses fatores. Basta um desejo contrariado de um partido ou grupo político para que isso floresça. A CPMF não foi renovada por puro capricho de políticos. Os impostos em cascata não são extintos por desejos não atendidos. Ações dessa natureza pode fazer uma nação refém.

Quem ganha com isso? Ninguém. Todos perdem, principalmente quem produz e investe, quem faz com que o emprego seja criado e impostos sejam pagos para que os governos possam investir.

.....

A mineração brasileira está vivendo um grande perigo. Tramita no Congresso Nacional um projeto de emenda constitucional que visa limitar todas concessões de lavra em vigor ou a serem concedidas, a um prazo máximo de dez anos. Já foi aprovada até na Comissão de Constituição e Justiça do Senado. É mais um daqueles ataques insidiosos à mineração brasileira. Em 1988, assustaram investidores estrangeiros com a proibição de sua participação inscrita na Constituição. Na área ambiental, a cada dia surge uma nova surpresa restringindo ou impedindo a atividade mineral. Se não bastasse tudo isso, a tramitação dos processos no DNPM está emperrada. Os funcionários do órgão que controla o setor mineral, ficaram novamente de fora de uma melhoria nos já defasados salários que recebem. Não foi aceita nenhuma proposta apresentada para a criação de um plano de carreira na LDO, a exemplo de outras carreiras do executivo. Triste sina da mineração brasileira.

AREIA & BRITA

ISSN-1518-4541
ABR/MAI/JUN 2002

Publicação trimestral da
ANEPAC - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS ENTIDADES DE PRODUTORES
DE AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

Rua Itapeva, 375 Cj. 131 - Cep: 01332-000 - São Paulo - SP
E-mail: anepac@uol.com.br
Site: www.anepac.org.br

CONSELHO EDITORIAL

Fernando Mendes Valverde
Hércio Akimoto
Osmar Masson

CONSELHO CONSULTIVO

PRESIDENTE

Sérgio Pedreira de Oliveira Souza

1º VICE PRESIDENTE

Antônio Saraiva Junior

VICE-PRESIDENTES

Carlos Tonolo

Sindicato da Indústria de Extração de Pedreiras de Santa Catarina - Sindpedras/SC

Walter Toscano

Sindicato das Indústrias de Extração de Areia do Estado de São Paulo - Sindareia/SP

Jorge Juliano de Campos Segun

Sindicato da Indústria de Mineração de Brita do Estado do Rio de Janeiro - Sindibrita/RJ

José Carlos Beckhauer

Sindicato da Indústria de Extração de Areia de Santa Catarina - Siasc/SC

Raimundo Tonolo

Associação Gaúcha dos Produtores de Brita-Agabrta/RS

José Ricardo Montenegro Cavalcante

Sindicato das Indústrias de Extração e Beneficiamento de Rochas para Britagem no Estado do Ceará - Sindbrito/CE

Luiz Zanotto

Sindicato da Indústria de Extração de Pedra e Areia de Vitória/ES

Marcelo Alves Santiago

Associação Mineira das Empresas de Brita-Amebrta/MG

Marcius Vinícius Dormelles Zani de Lucca

Associação dos Mineradores de Areia do Rio Grande - Amarguiba

Mauro Luiz Wiebelling

Sociedade dos Mineradores de Areia do Rio Jacuí Ltda - Smarja/RS

José Luis Machado

Associação dos Mineradores de Areia do Rio Cai-Amarca/RS

Iverson Antônio Cruz

Associação Paranaense dos Beneficiadores de Matéria Pétreo - Pedrapar/PR

Salvo Humberto Sale de Matos

Associação Brasileira das Empresas Produtoras de Agregados para Construção Civil - Abepac/DF

Tasso de Toledo Pinheiro

Sindicato da Indústria de Mineração de Pedra Britada do Estado de São Paulo - Sindpedras/SP

DIRETORES

Ademir Matheus/Sindpedras/SP

Carlos Henrique Rolim Machado/Sindpedras/RJ

Carlos Tonolo/Sindpedras/SC

Eduardo Rodrigues Machado Luz/Sindareia/SP

Fábio Luna Cantariga Barros/Sindpedras/SP

José Carlos Beckhauer/Siasc/SC

José Carlos Toledo/Sindpedras/SP

Luiz Estêvão Moraes Terra/Sindpedras/SP

Nilo Scapini/Agabrta/RS

Oswaldo Yutaka Tsuchiya/Sindpedras/SP

Rogério Moreira Vieira/Sindbrito/RJ

Editada pela: EMC - Editores Associados Ltda.
Av. Washington Luís, 3001 - Jd. Marapara - São Paulo - SP

Jornalista Responsável: Emanuel Matheus de Castro

Revisão: Patrícia Corsetto

Editoração: Wilson Santos

Fotografia: Class

Impressão: Copy Service

Contatos Publicitários:

Tel/Fax: (11) 3253-2323 / 267-5903

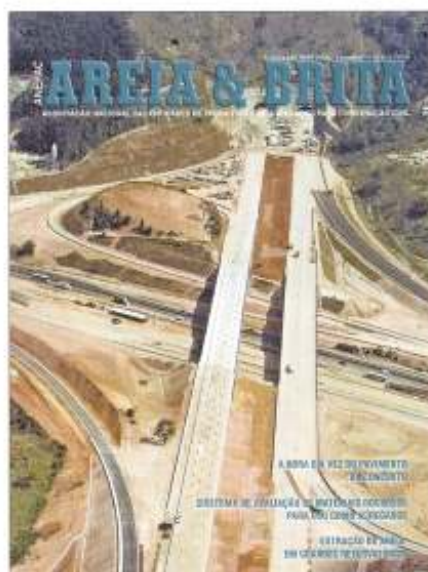
Revista de âmbito nacional de 4000 exemplares, é dirigida às empresas de mineração de areia e brita do país, principais prefeituras municipais, governos estaduais, empresas construtoras e outros segmentos que tenham direta ou indiretamente vinculação com o setor de agregados para a indústria da construção civil.

As matérias assinadas são de responsabilidade de seus autores, não refletindo, necessariamente, a opinião da ANEPAC. Sua reprodução é livre em qualquer outro veículo de comunicação, desde que citada a fonte.

EMPRESAS MANTENEDORAS:

CIPLAN-CIMENTO PLANALTO S.A. • CIVIL INDUSTRIAL E COMÉRCIO LTDA • CONCREBRAS S.A. • CONCREMAX INDUSTRIAL LTDA • EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO • GEOCAL MINERAÇÃO LTDA • HOLCIM BRASIL S.A. • IBRATA MINERAÇÃO LTDA • INTERVALS MINÉRIOS LTDA • ITAQUAREIA EXT. DE MINÉRIOS LTDA • MINERAÇÃO AOKI LTDA • MINERADORA PEDRIX LTDA • PEDRA SUL MINERAÇÃO LTDA • PEDREIRA FORTUNA • PEDREIRA ITAITINGA LTDA • PEDREIRA SANTA ISABEL LTDA • PEDREIRA SARGON LTDA • PEDREIRAS ARATU LTDA • PEDREIRAS BRASÍLIA • PEDREIRAS CONTAGEM LTDA • PEDREIRAS VALÉRIA S.A. • PEDREIRAS VIGNE LTDA • REAGO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA • RYDIEN MIN. IND E COMÉRCIO LTDA • SAIBRITA MINERAÇÃO E CONSTRUÇÃO LTDA • SARPAV MINERADORA LTDA • SERVENG - CIVIL SAN • SOCIEDADE MINERADORA ARROIO DOS RATOS LTDA • TAVARES PINHEIRO INDUSTRIAL LTDA • VITERBO MACHADO LUZ-MINERAÇÃO LTDA

Sumário



- 6** **Reportagem** RODOANEL VIÁRIO APOSTA NO PAVIMENTO DE CONCRETO
- 14** **Técnica** PNEUS RADIAIS TÊM AVALIAÇÃO POSITIVA NA PEDREIRAS CANTAREIRA
- 16** **Técnica** CATERPILLAR APRESENTA A ESCAVADEIRA HIDRÁULICA 330 CL
- 20** **Notícias**
- 24** **Técnica** SISTEMA DE AVALIAÇÃO DE MATERIAIS ROCHOSOS PARA USO COMO AGREGADOS
- 34** **Reportagem** EQUIPO 2002 É REALIZADA COM SUCESSO NA PEDREIRA BARUERI
- 36** **ARTIGO** EXTRAÇÃO DE AREIA EM GRANDES RESERVATÓRIOS: TÉCNICAS QUE MELHORAM A PRODUÇÃO MINERAL
- 39** **TÉCNICA** A EXPERIÊNCIA DA PEDREIRAS CANTAREIRA DIVISÃO DE AGREGADOS DA HOLCIM (BRASIL) COM O SISTEMA ERP - SAP R/3

II CONGRESSO BRASILEIRO DE MINA A CÉU ABERTO

11 A 13 DE SETEMBRO DE 2002 • BELO HORIZONTE • MG



II CONGRESSO BRASILEIRO DE MINA SUBTERRÂNEA

As **especificações** cada vez mais rígidas exigidas pelos clientes nacionais e internacionais, a prioridade que a sociedade está conferindo aos temas **qualidade ambiental** e **segurança e saúde ocupacional dos trabalhadores**, demanda a permanente atualização dos profissionais da mineração:

Participe!

PAINEL

- A Mineração Brasileira - Visão da Imprensa Especializada

MESAS REDONDAS

- Água - Uma Visão Mineral
- Os Investimentos na Mineração Brasileira
- Financiamentos à Mineração
- Pequenas e Médias Empresas
- Sociedade, Mineração e Qualidade Ambiental

SESSÕES TÉCNICAS

- Lavra a Céu Aberto
- Lavra Subterrânea
- Meio Ambiente, Saúde e Segurança

Promoção



IBRAM
INSTITUTO BRASILEIRO
DE MINERAÇÃO



DEMIN
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MINAS
EUMFG

Patrocinadores⁽¹⁾



Inscrições e Informações

ÉTICA 25 ANOS
PROMOÇÃO DE EVENTOS

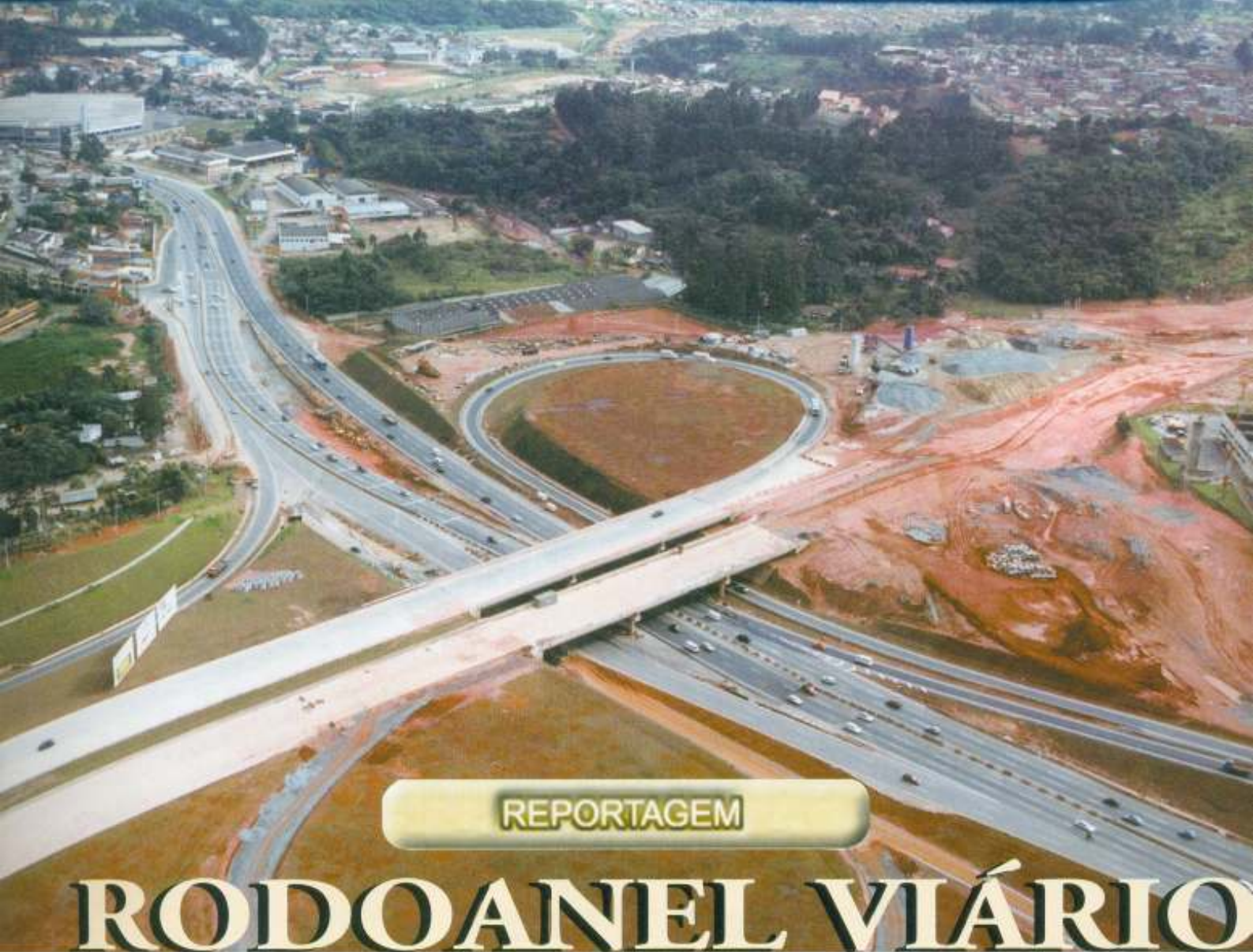
Rua Nossa Senhora do Brasil, 765
31130-090 • Belo Horizonte • MG
Tel.: (31) 3444-4794 • Fax: (31) 3444-4329
E-mail: etica@met.em.com.br



Companhia
Vale do Rio Doce



⁽¹⁾Confirmados até 31.março.2002



REPORTAGEM

RODOANEL VIÁRIO

Após décadas sem ser usado em pavimentação nas estradas brasileiras, o concreto volta com força na maior obra viária em execução no País: o Rodoanel Metropolitano de São Paulo, que leva o nome do governador Mario Covas e que liga as principais rodovias que chegam à cidade de São Paulo. Dois trechos do Rodoanel já foram entregues ao tráfego – os trechos que ligam a Via Anhanguera à Avenida Raimundo Pereira de Magalhães (antiga Estrada Velha de Campinas) e a Rodovia Régis Bittencourt (BR-116) à Rodovia Raposo Tavares. A previsão é de que até o final de julho deste ano seja entregue o trecho que liga a Rodovia Raposo Tavares à Rodovia Castelo Branco.

Foi neste trecho em execução pela empreiteira Queiroz Galvão que a reportagem de Areia & Brita

foi conhecer os detalhes do uso do pavimento em concreto que está sendo aplicado em toda a obra. Para esta reportagem, contamos com a



Antonio Panvequi, gerente de operações da Embu S.A

colaboração da Embu S.A Engenharia e Comércio, empresa que abastece o mercado de pedra britada e areia há mais de quarenta anos,



Pavimento de concreto no trecho Raposo Tavares x Castelo Branco



APOSTA NO PAVIMENTO DE CONCRETO



e há doze anos também participa do mercado concreteiro, fornecendo concreto pré-misturado para os diversos tipos de obras da Grande São Paulo. A empresa no Rodoanel foi responsável pela operação de duas centrais misturadoras de propriedade da ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland.

Antonio Vitório

Panvequi, gerente de operações da Embu S.A., diz que, no lote 2, de responsabilidade da Construtora Queiroz Galvão, a fase da pavimentação foi iniciada em 13 de abril



Trecho em construção entre a Castelo Branco e Bandeirantes

passado, com previsão de encerramento entre 15 e 25 de junho. "A expectativa é de se produzir um volume de 32.000 m³ de concreto em todo o trecho. Houve um início rápi-



Central de concreto sendo alimentado de agregados

do para fazer um trecho experimental. Em seguida, foram feitos os ajustes necessários tais como: ajustes finos nos equipamentos, acertos nos traços do concreto através de ensaios no laboratório e a integração das

equipes envolvidas na operação. A partir daí o andamento dos trabalhos aconteceu dentro da normalidade", diz Panvequi.

O gerente de operações da EMBU

diz que o trecho está sendo feito com essas duas misturadoras, uma americana e outra nacional, com tecnologia alemã. "O concreto é produzido automaticamente e lançado em caminhões



Descarga do concreto em caminhões basculantes



Detalhe da central de concreto



Centrais automáticas de concreto



Testes do concreto e dos agregados

basculantes que o transportam para a pista local de uso. Nós participamos de outro trecho – lote 4, que liga a Rodovia Castelo Branco à Via Anhanguera, de responsabilidade da Contrutora Ivai. Neste lote, o concreto é fornecido através de centrais dosadoras, sendo transportado através de caminhões betoneiras”.

A empreiteira Queiroz Galvão também operou em outra obra, como a da duplicação da BR 232, que liga Recife à Caruaru (PE), usando a mesma tecnologia de pavimento de concreto. “A cada obra, discute-se a evolução na aplicação da tecnologia, não só na adequação dos equipamentos para o acabamento, como também no desenvolvimento do traço do concreto a ser utilizado, resultando na melhoria da qualidade do pavimento acabado”.

Para Panvequi, a empresa vem evoluindo na aplicação da tecnologia de pavimento de concreto, pois também a utilizou na obra da marginal da Castelo Branco, contratada pela Concessionária Via Oeste.

Uma média de 17 a 20 carretas de cimento chega à obra diariamente. “Se pensarmos em um consumo médio diário de 1000 m³ de concreto, consumiremos em torno de 400 toneladas de cimento/dia, fato que requer uma perfeita interação entre as equipes, trabalhando em cima de uma logística de transporte, para o abastecimento de todos os materiais componentes do concreto”.



Basculante descarregando concreto em frente à pavimentadora



Plástico colocado devido à irregularidades do CCR



Máquina pavimentadora em ação

Máquina pavimentadora

Após as explicações sobre as misturadoras de concreto, a reportagem dirigiu-se ao local onde se desenvolvia a aplicação do concreto.

O pavimento de concreto tem



Outra pavimentadora executando o acostamento

espessura de 22 cm e é aplicado sobre uma camada de 10 cm de concreto compactado à rolo (CCR), pavimento semi-rígido.

Para executar a pavimentação, os caminhões que transportam o concreto o basculam em frente da máquina pavimentadora que possui vibradores. Em seguida à aplicação e aca-

bamento do concreto, um outro equipamento espalha o produto de cura com o objetivo de proteger o concreto, evitando a perda de água por evaporação.

Panvequi diz que a pavimentadora é capaz de fazer um quilômetro de pavimento em um período de 10 horas. "Essa máquina está trabalhan-

do com uma faixa de 8,20 m. Fará 8,20 m, depois diminuirá a largura para fazer 7,20 m e, após uma nova redução, fará um acostamento de 3,00 m. Portanto, resultando numa largura total de 18,40 m. A máquina trabalha de forma nivelada e possui sensores que a deixa no nível e que são



Detalhe do pavimento de concreto



Máquina aspergidora do produto para cura do concreto

capazes de corrigir qualquer deformação conforme a programação e os trabalhos de topografia".

O engenheiro ressalta que, após o terceiro ou quarto dia já é possível trafegar sobre o pavimento. "O prazo depende do desenvolvimento do próprio concreto e dos resultados obtidos pelo controle tecnológico. Em uma obra como essa, não se tem esse inconveniente, pois o tráfego não é liberado de imediato. Em caso de chuva durante a concretagem, se faz necessário proteger a superfície. Caso o concreto compactado à rolo – camada sobre o qual é colocado o pavimento – esteja danificado pela passagem dos caminhões que transportam o

concreto, coloca-se uma lona plástica antes de se bascular o concreto. Todo cuidado é tomado para se cortar o concreto, com objetivo de se permitir a expansão da placa. Há um tempo certo para se fazer o corte".

ABCP

Segundo o Eng. Leovaldo Foganhole, da Associação Brasileira de Cimento Portland, o fato de a ABCP adquirir equipamentos para



Operários fazem acabamento após passagem da pavimentadora



"A MGA realiza o acompanhamento técnico da nossa empresa desde 1996.

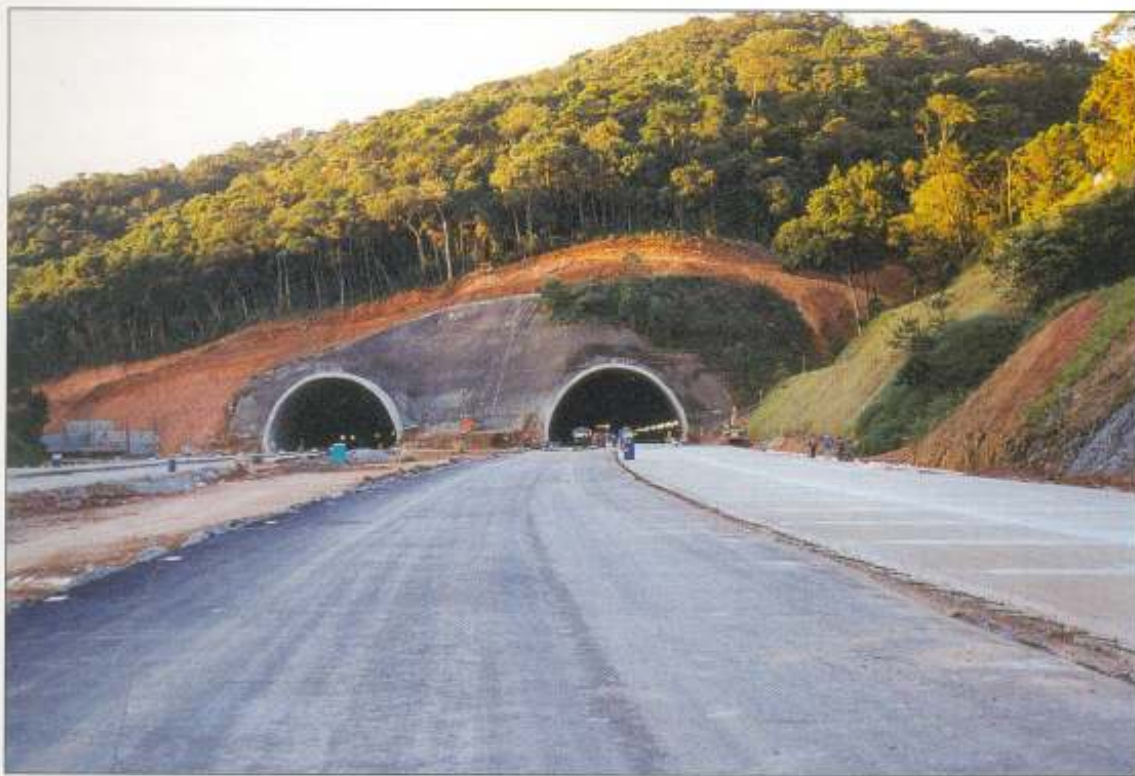
Neste novo empreendimento em Piracicaba, cumprimos juntos todas as etapas: estudos de mercado, pesquisa mineral, licenciamento ambiental e mineral, desenvolvimento, planejamento da jazida e montagem de equipamento."

Nilson e Edvaldo Tietz
Tietz - Extração e Comércio de Minérios Ltda.



MGA - MINERAÇÃO E GEOLOGIA APLICADA LTDA.

RUA SANTA CRUZ, 297 - VILA MARIANA
04121-000 - SÃO PAULO (SP) TEL. (11) 5081-5454
E-mail:mgamineracao@uol.com.br www.mgamineracao.com.br



Um dos túneis no trecho entre a Castelo Branco e Bandeirantes

serem cedidos às empreiteiras em obras onde o concreto é usado em pavimentação, traduz o interesse do setor de cimento Portland em incrementar o uso do pavimento de concreto no Brasil.

"O pavimento de concreto foi muito utilizado no passado, mas num determinado momento foi deixado de lado. Nosso intuito é fazer o uso do pavimento de concreto voltar a ser uma realidade. Hoje, com o surgimento das concessões rodoviárias, com a busca de alternativas, ele é competitivo e barato. Fazer voltar o pavimento de concreto no Brasil exigiu também que se utilizasse equipamento de ponta".

Nesse sentido, a ABCP importou as pavimentadoras e algumas usinas de alta produção para incrementar o uso do pavimento de concreto. Apontando para a Usina Erie, Foganhole diz que ela é importada e tem capacidade efetiva de produzir 140m³ de concreto por hora. A outra usina em operação é uma Schwing, fabricada no Brasil, e que tem capacidade efetiva de 80m³/hora.

"Somando-se as duas usinas, há condições de se produzir de 220m³ de concreto por hora. "São usinas dosa-

doras e misturadoras das mais modernas existentes no mercado. São totalmente automatizadas. Uma usina Erie tem capacidade de carga de 7m³ por vez. Na Schwing, a capacidade é de 2m³. O concreto é transportado em caminhões basculantes diretamente da Usina para a frente de trabalho".

Segundo Foganhole, não há grande diferença entre o concreto produzido pelas usinas automatizadas e o concreto produzido por métodos normais, como o usado no Lote 4. "O que muda é a produtividade. Naquele trecho, trabalha-se num ritmo mais lento. Em termos de qualidade do concreto, não há nenhum problema", afirma.

Na usina, o concreto e os agregados são constantemente monitorados. O Laboratório Falcão Bauer é o responsável pelos ensaios. Faz-se o controle tecnológico tanto dos agregados, analisando-se a granulometria, a umidade, etc., como do concreto, com ensaios de abatimento de tronco de cone, tração na flexão, compressão axial, teor de ar incorporado, etc. Todo concreto que vai à pista é testado.

"A diferença básica entre o concreto para pavimento e o concreto estrutural é a resistência. Para o pavimento, a exigência maior é a tração por

flexão, exigindo ensaios específicos. Para o projeto, a exigência é de 4,5Mpa. Para o concreto mais estrutural e para edificações, o ensaio mais comum é a compressão. Essa é a diferença básica. O concreto em si não tem diferença".

O engenheiro ressalta que, os resultados obtidos no trecho de responsabilidade da Queiroz Galvão têm superado as melhores expectativas. O índice de conforto, índice que determina a regularidade da pista, que, internacionalmente, tem como aceitável o limite de 240mm por quilôme-

tro, está entre 80mm e 120mm/km no trecho em construção, bem abaixo do limite aceitável.

"Nós temos um aparelho para medir o índice de conforto que se chama perfilógrafo." É uma treliça de sete metros de comprimento que tem, no centro, uma roda com sensores acoplados a um computador e vai registrando as deformações da pista. Caminha-se com ela e vai se traçando o perfil da pista. Esse gráfico tem uma faixa de tolerância. Toda vez que a tolerância é ultrapassada, isso é registrado e acumulado. No fim de um quilômetro, tem-se a somatória das deformações".

Em alguns trechos do Rodoanel, houve índices piores, mas está havendo uma grande evolução - enfatiza. "O trecho 2, em termos de qualidade, está dentro dos melhores padrões das estradas americanas. No passado, em outras estradas, os índices eram piores e estava difícil chegar a um nível aceitável. Essa obra e a Free-Way, no Rio Grande do Sul, são as que têm os melhores índices de conforto. Está havendo uma evolução desde a construção da marginal da Castelo Branco. Na BR-232, em Pernambuco, os índices também estão muito bons. Há uma nítida evolução em termos de qualidade". ■

versátil

nossa reputação vai muito além do nosso nome.



©2008 Caterpillar Americas Services, Inc.

938G

Combine versatilidade e produção na sua pedreira

Seu parceiro e fornecedor na América Latina e no Caribe—

Visite seu revendedor Cat em

www.cat.com

CATERPILLAR

Pneus radiais têm avaliação positiva na Pedreiras Cantareira



Em 1994, a Pedreiras Cantareira, Divisão de Agregados da Holcim (Brasil) S.A., verificando um volume alto e crescente de carcaças de pneus de caminhões fora-estrada, resolveu analisar uma



Engº Mitsuo Nakamura

solução através da substituição de pneus diagonais por radiais junto à representante de pneus Michelin.

Segundo o engenheiro Mitsuo Nakamura, o motivo básico de

geração adicional de carcaças era o fato de, por motivos de segurança, não se utilizar pneus recauchutados na dianteira dos caminhões.

Diante das vantagens operacionais apresentadas e da garantia da Michelin quanto ao uso na dianteira de pneus pelo menos no primeiro recape decidiu-se pela substituição gradual dos pneus diagonais pelos radiais.

Apesar do custo inicial maior dos pneus radiais, o fato de não haver mais a necessidade de estocar carcaças constituiu fator importante para a decisão.

"Por si, já significava redução nos preços. Nós não necessitamos comprar pneus novos e estocar carcaças adicionais. Passamos a utilizar pneus recauchutados na dianteira, com no máximo um recape e, hoje, nosso estoque é só de giro. Tínhamos quase 40 carcaças de pneus em estoque. Isto acabou," afirma Mitsuo.

Outros fatores que influenciaram na decisão foram as vantagens que os pneus radiais proporcionariam. Segundo a Michelin, o pneu radial proporciona maior conforto ao motorista, gerando maior segurança, reduz o consumo de combustível e também possui uma durabilidade superior quando comparado com os pneus diagonais. "Tudo isso foi confirmado e permitiu a continuidade do processo. A redução de consu-



mo de combustível nem foi muito significativa, mas a segurança aumentou e a durabilidade se manteve dentro das expectativas apresentadas pela Michelin. Os motoristas são unânimes quanto ao maior conforto proporcionado pelos pneus radiais."

O engenheiro conta que esta experiência também foi transferida para as pás carregadeiras de pátio CAT 966 com resultados surpreendentes até para a Michelin em termos de durabilidade. "Temos um caso em que a primeira recauchutagem ocorreu com 18000 horas e estamos com 27000 horas e ainda não procedemos a segunda. Os pneus diagonais duravam em torno de 4000 horas até a primeira recauchutagem e 2000 horas para cada recape. Nos casos dos caminhões, os pneus estão durando 16000



da máquina é fundamental. Os pneus dianteiros já foram para recauchutagem com cerca de 3000 horas e os indicados pela Michelin que os substituíram vêm demonstrando maior durabilidade."

A recauchutagem tem vida útil de cerca de 60% de um pneu novo

são importantes o treinamento do operador, forma de dirigir e o rodízio dos pneus. Dependendo da forma de operar a máquina, a durabilidade dos pneus pode ter grandes diferenças.

Mitsuo observa que a escolha do pneu certo para determinada tare-

EQUIPAMENTO	PNEU	DURAÇÃO MÉDIA MICHELIN (h)				DURAÇÃO MÉDIA DIAGONAL (h)		
		NOVO	1º RECAPE	2º RECAPE	3º RECAPE	NOVO	1º RECAPE	2º RECAPE
CAT 966	23,5 X 25	18.200				4.000	2.000	2.000
CAT 980	29,5 X 25	3.850						
CAM. MÜLLER RD 350	1800 X 33	6.000	3.750	3.500	3.000	4.000	2.000	2.000

horas, incluindo recapes, enquanto que com os diagonais conseguíamos no máximo 9000 horas. A diferença entre o pneu diagonal e o radial reside no tipo de trama. No diagonal, as tramas são cruzadas, tornando o pneu mais rígido. No radial, a trama permite maior flexibilidade, aumentando a área de contato com o solo e o conforto para o motorista, além de a trama ser de aço, tornando-a mais resistente a cortes e conseqüentemente melhorando a segurança.

No caso da pá carregadeira (CAT 980 G) de operação de carregamento na frente de lavra, também utilizamos pneus Michelin, mas ainda não temos um bom histórico, pois passamos recentemente a utilizar este tipo de equipamento, mas já está claro que a especificação adequada do pneu na hora da aquisição

e não há diferença significativa de vida útil nas recauchutagens seguintes. Segundo Mitsuo, dependendo da condição da carcaça, várias recauchutagens são possíveis. "Depende da análise feita pela recauchutadora, que no nosso caso é indicada pela Michelin, e da decisão da empresa em realizá-la ou não com o diagnóstico apresentado. Sempre é necessário levar em conta fatores como os tipos de defeitos e a fadiga do material." A Cantareira está se restringindo a até três recauchutagens.

Com pneus, há que se ter os cuidados básicos. Além de uma boa manutenção da pista de rolamento, os pneus devem estar sempre bem calibrados e um acompanhamento das suas condições deve ser feito criteriosamente para fazer a recauchutagem na hora certa. Também

fa é fundamental. Há que se levar em conta o perfil do pneu e o tipo e qualidade da borracha. Os catálogos trazem uma certa orientação, mas é conveniente consultar o fabricante para a indicação do mais adequado em cada caso. "Tivemos esta experiência na aquisição da pá carregadeira em que especificamos a marca dos pneus, mas não o tipo, e a durabilidade não foi satisfatória."

O engenheiro reforça que é muito importante o bom entendimento com o fornecedor. "Nós começamos todo o processo com a Michelin e nosso relacionamento é muito bom. Temos sempre acompanhamento e orientação no uso dos pneus. Se há alguma novidade no mercado, eles sempre nos informam. Os resultados têm sido bons para a nossa empresa."

Caterpillar apresenta a escavadeira hidráulica 330 CL



A Caterpillar anunciou a disponibilidade de sua nova escavadeira hidráulica 330 CL, o mais recente acréscimo à sua revolucionária família de escavadeiras da Série C.

A apresentação da 330 CL segue a bem-sucedida apresentação anterior dos modelos 320 C, 322 CL e 325 CL. Graças à sua grande facilidade de funcionamento, novos padrões ergonômicos para otimizar o conforto do operador, intervalos de manutenção muito menores, componentes e sistemas de alta eficiência e uma confiabilidade já comprovada, a 330 CL proporciona os custos de operação mais baixos em sua classe, segundo a Caterpillar, e atende às necessidades específicas de empreiteiros em geral e clientes nas indústrias de exploração de canteiros de obras e produção de agregados.

A 330 CL pesa cerca de 35.100 kg (77.400 lb) e é acionada por um motor Cat C9 turboalimentado, de seis cilindros, que oferece ao usuário um funcionamento confiável com alta potência, grande economia e baixos índices de emissão. Esse motor produz uma potência líquida ao volante de 184 kW (247 hp). O projeto do motor C9 ajuda

a melhorar o conforto do operador, pois reduz o ruído e as vibrações. Tem um controle automático de velocidade de duas etapas e um toque que potencializa a eficiência do combustível e reduz os níveis de ruído. O exclusivo sistema de combustível HEUITM ajuda a reduzir o consumo e resulta em emissões mais limpas, motivo pelo qual o motor atende às normas relativas à preservação do meio ambiente.

Um fluxo hidráulico mais alto, combinado com um sistema mais sensível às necessidades de força hidráulica e um maior momento torcional de giro, resultam em um incremento na produtividade, com maiores velocidades do implemento e giros mais rápidos e mais fortes da cabina. O controle milimétrico do giro amortece os impactos ao iniciar e terminar o giro, o que resulta em um melhor controle do implemento.

Os apoios dos cilindros hidráulicos na extremidade da vareta da lança e em ambas as extremidades dos cilindros do braço amortecem os golpes e prolongam a vida útil dos cilindros, o que faz com que a máquina possa trabalhar

por um tempo mais longo. O sistema hidráulico oferece um controle preciso da 330 CL, reduzindo assim a fadiga do operador e, ao mesmo tempo, melhorando sua eficiência.

"Para a América Latina, a nova 330CL vem equipada com um sistema de arrefecimento de alta eficiência, especialmente concebido para que a máquina trabalhe sem problemas em ambientes de altas temperaturas", afirmou Alex Franco, especialista em escavadeiras hidráulicas e construção pesada da Caterpillar. O projeto do sistema de arrefecimento reduz ao mínimo as obstruções no radiador e facilita as tarefas de limpeza e manutenção da máquina.

Fortes estruturas Caterpillar resultam em maior durabilidade

O robusto projeto do material rodante Caterpillar, bem como as avançadas técnicas de fabricação de estruturas da empresa, asseguram o mais alto desempenho e uma grande durabilidade da máquina nas aplicações mais severas. Essas resistentes estruturas são de particular importância quando a escavadeira trabalha em aplicações de canteiros de obras e agregados, e quando são utilizadas ferramentas de sucata e demolição tais como cisalhadores mecânicos, martelos desagregadores e trituradores. O forte chassi principal é concebido para oferecer a máxima duração e uma alta eficiência no uso de materiais. O resistente material rodante Cat absorve os esforços e oferece excelente estabilidade à máquina.

"Reconhecendo a necessidade que existe na América Latina de uma máquina potente e confiável para trabalhar em canteiros de obras e agre-



gados, a Caterpillar oferece a 330 CL com roletes vedados e lubrificados para trabalho pesado como equipamento padrão, o que se traduz em uma excelente vida útil e em maior de tempo de produção da máquina," declarou Franco.

A corrente lubrificada aumenta a duração dos pinos e buchas da corrente e reduz o ruído da máquina durante o deslocamento. O material rodante longo (L) potencializa a estabilidade e a capacidade de levantamento. Esse material rodante longo, largo e muito resistente oferece uma plataforma de trabalho estável.

O compartimento do operador confere eficiência e conforto

"A nova cabina das escavadeiras da Série C foi projetada tendo em mente o operador, para reduzir ao mínimo a fadiga e alcançar uma maior eficiência durante todo o turno de trabalho," acrescentou Franco.

O compartimento do operador da 330CL é silencioso e confortável. Tem um cômodo assento projetado ergonomicamente, que pode ser ajustado de diversas maneiras, e controles e pedais localizados a um fácil alcance do operador, tudo isso para reduzir seu cansaço e aumentar sua eficiência. O sistema de ventilação também é excelente.

A nova disposição da cabina destaca a simplicidade e a facilidade de uso. O controle totalmente automático da climatização ajusta a temperatura e o fluxo, e determina qual saída de ar é a mais adequada em cada situação. Uma viseira deslizante protege o operador da luz direta do sol. Além disso, há uma grande variedade de acessórios para aumentar a funcionalidade, o conforto e a segurança.

Versatilidade de opções de novas ferramentas de trabalho

As inúmeras ferramentas de trabalho disponíveis ajudam a potencializar o desempenho e a versatilidade da máquina. O sistema de controle da ferramenta, opcional, potencializa a produtividade das ferramentas de trabalho, configurando a pressão e o fluxo do sistema hidráulico, bem como os controles do operador, para adaptá-los a uma ferramenta específica.

A Caterpillar oferece uma extensa gama de ferramentas de trabalho confiáveis, tais como, martelos desagregadores, cisalhadores mecânicos, compactadores, giradores, garras e trituradores, concebidos para trabalhar de forma ideal com a 330CL. Estão disponíveis também cinco tipos de caçambas, a saber: trabalho pesado, serviço geral, de potência para trabalho pesado, limpeza de valetas e extra-forte

para rochas. A Caterpillar também oferece ferramentas e caçambas fabricadas segundo especificações do cliente, para atender aos trabalhos e aplicações mais exigentes.

Existem disponíveis dois acopladores para agilizar a troca de ferramentas de trabalho: o Pin Grabber Plus e o Dedicated Hydraulic Quick Coupler. "Ambos aumentam a versatilidade da escavadeira, já que podem fazer trocas rápidas das diferentes ferramentas de trabalho no próprio local de trabalho," concluiu Franco.

Serviço simplificado, intervalos mais longos

Graças às características simplificadas de serviço e manutenção da 330CL, os clientes poupam tempo e dinheiro. Os intervalos de serviço e manutenção foram aumentados para reduzir o tempo de serviço da máquina e aumentar assim sua disponibilidade. Os maiores intervalos de serviço combinados com tarefas de manutenção mais fáceis resultam em uma maior disponibilidade da máquina e em custos mais baixos de operação e manutenção.

O projeto e a disposição da 330 CL foram realizados tendo-se em mente o técnico de serviço. Muitos pontos de serviço são facilmente acessíveis desde o solo, o que faz com que as tarefas críticas de manutenção possam ser feitas de forma rápida e eficiente.

Suporte completo

Os revendedores Caterpillar oferecem uma grande variedade de serviços que podem ser incluídos em um acordo ou programa de suporte ao cliente, no momento da compra da máquina.

O lançamento da 330 CL no mercado latino-americano foi em abril de 2002. A máquina foi apresentada no mercado norte-americano em março deste ano, durante a exibição da ConExpo-Com/Agg em Las Vegas, EUA, de 19 a 23 de março. ■

ACIMA DAS EXPECTATIVAS, ACIMA DA CONCORRÊNCIA.



PÁS-CARREGADEIRAS FW. SUPERAMOS AS ESPE

Acabou aquela sensação de que a sua máquina não vai dar conta do serviço. Chegaram as Pás-carregadeiras FW140, FW160 e FW200, projetadas para suportar esforços acima das especificações da categoria e permitir que você encare as tarefas mais pesadas, sem medo de passar dos limites e sem forçar o equipamento. Seu exclusivo sistema de levantamento da caçamba, em duplo Z, assegura a melhor

FW140 • FW160 • FW200



ESPECIFICAÇÕES, PARA SUPERAR SUAS EXPECTATIVAS.

combinação entre estabilidade e força de desagregação ao conjunto e uma maior visibilidade da área de trabalho. Sua estrutura reforçada, permite que você trabalhe com a maior capacidade de caçamba do mercado e uma confiabilidade acima de suas expectativas. Porque para a Fiatallis, mais importante que as especificações da categoria, são as especificações de cada obra, de cada cliente.

• Transmissão Powershift • Sistema hidráulico com bomba de fluxo variável sensível a carga • Sistema Ride Control, que controla a oscilação da caçamba carregada com a máquina em movimento • Alavanca única para transmissão, levantamento do braço e basculamento • Maiores caçambas do mercado • Melhor visibilidade da área de trabalho • Maior robustez.

FIATALLIS

**NINGUÉM SUPERA A
FIATALLIS. SÓ A FIATALLIS.**

SINDIPEDRAS – SP RECEBE O DIRETOR DE FISCALIZAÇÃO DE PRODUTOS CONTROLADOS DO EXÉRCITO

O General de Brigada José Rosalvo Leitão de Almeida, Diretor de Fiscalização de Produtos Controlados do Exército, acompanhado do Cel Lauro Pereira Dias, Chefe do Serviço de Fiscalização de Produtos Controlados da 2a. Região Militar e do Tenente Coronel Carlos Antônio Contieri, foram recebidos em São Paulo, dia 19 de junho, em jantar de confraternização, pelo presidente do Sindipedras, Tasso de Toledo Pinheiro, e os vice-presidentes Antero Saraiva Júnior, Osvaldo Yutaka Tsuchiya e Luiz Eulálio Moraes Terra, os diretores Ademir Matheus e Osni de Mello, conselheiros Blás Bermudes Cabrera e Afonso Dias, além dos secretários executivos da Anepac, Fernando M. Valverde, e do Sindipedras, Osmar Masson.



Na oportunidade, o Sindipedras, além de agradecer os excelentes trabalhos desenvolvidos junto às minerações filiadas à entidade pelo Coronel Lauro Pereira Dias, na chefia do SFPC, da 2a. RM, reivindicou medidas que resultem na diminuição dos custos dos explosivos e acessórios utilizados nos desmontes de rochas. Para tanto, ressaltou a necessidade na liberação das importações de nitrato de amônio, que tem disponibilidade bastante competitiva no mercado internacional.

O General Rosalvo de Almeida, brevemente estará



Da esquerda para à direita: Afonso Dias, Tasso de Toledo Pinheiro, Ademir Matheus e General José Rosalvo Leitão de Almeida

convocando representantes da mineração de pedra britada a participarem de uma ampla discussão, juntamente com os demais segmentos interessados, como agricultura, produtores de explosivos e outras áreas da mineração, além da própria Ultrafertil (única empresa produtora no país deste insumo), a fim de examinarem a possibilidade da liberação controlada do nitrato de amônia, que exige uma série de cautelas, especialmente com relação ao aspecto segurança.

O nitrato de amônia é a substância de maior participação na fabricação de explosivos, representando cerca de 80% no custo de fabricação de emulsão bombeada, de larga utilização nas minerações do Brasil. Se concretizada esta medida, a diminuição dos custos de nitrato de amônia permitirá um impacto bastante favorável na diminuição dos custos de produção da pedra britada.

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS – USP REALIZA CICLO DE PALESTRAS

Entre os dias 3 e 6 de junho, comemorando a Semana do Geólogo, o Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo realizou um ciclo de Palestras com profissionais dos mais diversos setores. Os trabalhos foram divididos em quatro grandes grupos: Riscos Geológicos, Drenagem Urbana, Legislação Ambiental e Geopolítica do Petróleo.

O tema Legislação Ambiental desenvolvido no dia 05 de junho contou com a participação do geólogo Hércio Akimoto, representando as entidades Sindareia-SP e ANEPAC.

Reunindo quatro gerações de profissionais formados pela universidade, o Seminário teve início com a palavra do geólogo Fernão Paes de Barros (diretor da EngeCorps – Corpo de Engenheiros Consultores S/C Ltda.) que introduziu ao público, composto de estudantes e profissionais, um histórico da legislação ambiental no país, com destaques para sua importância e adaptação ao longo dos anos, e levantou questões polêmicas sobre a propriedade do subsolo.

Dando seqüência, o geólogo Enzo Nico (presidente do SIGESP – Sindicato dos Geólogos do Estado de São Paulo) destacou a necessidade do profissional na área



Mesa diretora, da esquerda para à direita: Edmilson Maturama, Hércio Akimoto, Fernão Pocs, Geraldo Gilson de Camargo e Enzo Nico



ambiental enfatizando o seu papel e importância.

O geólogo Geraldo Gilson de Camargo (DUSM – Departamento de Uso e Ocupação do Solo) deu prosseguimento à palestra expondo ao público a política do comitê das bacias, destacando as áreas de mananciais, a importância de seu gerenciamento e os impactos causados pelos loteamentos clandestinos.

O DEPRN – SMA foi representado através do geólogo Edmilson Comparine Maturana que expôs a importância do órgão governamental e seu papel fiscalizador, além da necessidade da integração de profissionais de diversas áreas em questões ambientais.

A palestra teve seu desfecho com a participação do geólogo Hércio Akimoto apresentando o contexto da mineração no Estado de São Paulo em três quadros: a importância do setor, a opinião pública e a intensificação do conflito do solo (corroborando com a visão de seu colega de profissão do DUSM). Fez questão de enfatizar a transparência e o compromisso das empresas como principal alternativa de enfrentar a questão exposta.

Após uma pequena pausa para o café, teve início uma "mesa redonda" de discussões e debates sobre o tema, contando com a participação direta do público e mediação do prof. Dr. Uriel Duarte.

SINDAREIA – SP REALIZA ASSEMBLÉIA GERAL EM CAMPINAS

Atendendo à proposta de realizar assembleias itinerantes para facilitar a participação dos mineradores, os associados do Sindareia reuniram-se no dia 22 de maio, em Campinas. A assembleia foi



Da esquerda para à direita: Luiz Alberto de Almeida Souza, Raul Ardito Lerário e Walter Toscano

sediada pelo Novotel e contou com a presença de representantes de diferentes regiões do Estado de São Paulo. A reunião aconteceu em um clima de troca de informações e experiências.

A retomada das atividades das balanças rodoviárias no Vale do Paraíba foi um dos primeiros assuntos discutidos. Para os empresários que atuam nos municípios ao longo da Via Dutra, o funcionamento de balanças móveis já começa a trazer resultados positivos para o mercado de areia. "A ativação das balanças já está surtindo efeito. Como a Via Dutra não tem rotas de fugas, os caminhões estão sendo obrigados a sair das mineradoras com peso regular", enfatizou o presidente do Sindicato, Walter Toscano.

Na região de Sorocaba, os empresários da mineração também buscam na melhor atuação das balanças rodoviárias um caminho para a moralização do comércio e transporte da areia. No dia 15 de maio eles se reuniram com representantes da Via Oeste para discutir a viabilização do funcionamento das balanças 24 horas por dia, como forma de evitar as irregularidades que são cometidas à noite por falta de fiscalização. A questão está sendo estudada pelos órgãos competentes e deverá ter resultado favorável aos mineradores.

A necessidade de conscientização e união dos mineradores para o fortalecimento da classe foi outro ponto bastante ressaltado na assembleia. "Quando assumimos a diretoria do Sindareia dissemos que nossa principal batalha seria pela união dos produtores e, é por isto, que continuamos lutando. Precisamos começar do zero. Vamos conversar com nossos vizinhos e trazê-los para o convívio do sindicato. Só assim conseguiremos agregar forças," finalizou Toscano.



AREIROS DO VALE DO RIBEIRA PARTICIPAM DE PROJETO DA PREFEITURA DE REGISTRO-SP

A Prefeitura Municipal de Registro lançou, em 8 de junho, o Programa Municipal de Coleta Seletiva de Registro "Cidadão Catador". Nesse dia, a comunidade pôde conhecer a importância da reciclagem do lixo e seus reflexos na qualidade de vida e no meio ambiente. Desenvolvida pela Prefeitura, através do Departamento de Bem Estar Social, o programa teve sua primeira atividade no dia 13 de junho, quando ocorreu a primeira coleta que abrangeu diversos bairros do município.

De acordo com a idealizadora do programa, Rosa Maria de Jesus Patucci, a coleta seletiva vem solucionar o problema das famílias que vivem da catação de lixo nas vias públicas. "O Programa Cidadão Catador contempla vários setores, como o meio ambiente, a saúde pública e o resga-

te das pessoas que vivem da venda do material coletado".

Entre as várias entidades que estão engajadas no projeto está a Associação dos Mineradores de Areia do Vale do Ribeira que instalou equipamentos para a coleta seletiva.



IBRACON E O COMITÊ TÉCNICO 206 PROMOVEM SEMINÁRIO SOBRE RECICLAGEM

O Ibracon e o Comitê Técnico 206 – Meio Ambiente realizarão nos dias 16 e 17 de setembro de 2002, o V Seminário "Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil". O evento ocorrerá na Cidade Universitária, em São Paulo, no Auditório Rômulo Pieron, no Bloco A, do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN.

O seminário tem patrocínio da ABESC e o apoio da Escola de Engenharia Mauá, IPEN, Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Universidade de Taubaté e do Centro Universitário Nove de Julho.

Maiores informações podem ser obtidas nos portais www.ibracon.org.br e www.e-concreto.com.br e pelo e-mail office@ibracon.org.br.

PEDREIRA VIGNÉ SERVE DE MODELO EM SEMINÁRIO AMBIENTAL NA FIRJAN

A Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro - FIRJAN realizou, no dia 4 de junho, o seminário "Balanço Ambiental do Setor Industrial.

Após 10 anos da Rio 92" foram apresentados diversos casos de sucesso empresarial na área ambiental para várias tipologias industriais do estado.

Para representar o setor mineral, foi convidada a Pedreira Vigné Ltda, situada no município de Nova Iguaçu, que ao lado de empresas como a Petrobrás, Infraero, Petroflex e CSN, apresentou parte de seus programas de gestão ambiental, tendo sido acolhido com bastante interesse pelos presentes, o modelo de gestão da poluição visual implementado pela empresa. Trata-se de um estudo feito pelo consultor Pedro Couto denominado "Gestão da Poluição Visual para Cenários Minerados em Áreas Urbanas". O evento contou ainda com a participação da Governadora Benedita da Silva, que assinou o Decreto que institui os Ecopolos no Estado.

CONVÊNIO ENTRE A PREFEITURA MUNICIPAL DE VILA VELHA-ES E A PEDREIRA RYDIEN CONCLUI PARQUE MUNICIPAL

No dia 5 de junho, foi inaugurado o Parque Natural Municipal do Morro da Manteigueira, localizado no bairro da Glória, no município de Vila Velha-ES. A inaugu-



ração faz parte de um dos convênios assinados em 2001 durante a comemoração da Colonização do Solo Espírito Santense realizada em Vila Velha. O convênio foi firmado com a Mineração Rydien Ltda. e houve um investimento de R\$ 350 mil.

O parque foi criado por lei em 1993 e é uma unidade de conservação ambiental, possuindo 140 ha formada por manguezais e Mata Atlântica, além do Rio Aribiri que atravessa o parque. Para que o parque pudesse ser entregue ao uso foi feita uma série de obras que incluíram a reforma da sede administrativa, do mirante, construção de quiosques, estacionamento e calçamento das vias de acesso.

Pesagem em pa carregadeira e empilhadeira

- dinâmica
- utilizo claro e veloz
- única no mercado com impressora integrada
 - mais de 10.000 instalações no mundo
 - garantia de 15 anos de progresso
 - o produto mais vendido no norte america
 - confiando só de uma grande marca
- contate-nos agora ao 031-3391 4417

VEI
Sistemas de Pesagem e Gestão

Helper P5

VEI DO BRASIL COMERCIO E SERVIÇOS L. TDA
Rua Norberto Mayer 626 Sala 411
32315-100 BAIRRO EL DORADO
CONTAGEM - M.G.-
www.veigroup.com

REVISTA BRASIL MINERAL PROMOVE O VI ENCONTRO NACIONAL DA PEQUENA E MÉDIA MINERAÇÃO

Os problemas enfrentados pelas pequenas e médias empresas de mineração e suas possíveis soluções estarão sendo discutidos durante o VI Encontro Nacional da Pequena e Média Mineração, que será realizado nos dias 5 e 6 de agosto, no Minas Trade Center em Belo Horizonte.

O evento é organizado pela Revista Brasil Mineral, com apoio do governo de Minas Gerais e diversas entidades do setor, dentre as quais a Anepac, FIEMG, Sindiextra, Ministério de Minas e Energia, DNPM, Cetem, Associação Brasileira do Cobre, Abirochas, Ibram e outras.

Dentre os temas que serão discutidos, estão: Legislação Mineral, Desafio Ambiental, Aspectos Tributários, Desafios da Comercialização, Desafios Tecnológicos e Possibilidades de Financiamento de pequenos e médios empreendimentos de mineração.

Para maiores informações e inscrições, contate: Revista Brasil Mineral. Tel. (11) 3814.6899. Fax (11) 3813.5534. signus@signuseditora.com.br • www.signuseditora.com.br/peqmed

Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo Desenvolve Plano Diretor de Mineração no Vale do Ribeira

A atividade de mineração nos setores costeiros do Vale do Ribeira e Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia (Litoral Sul), da Zona Costeira do Estado de São Paulo, que se baseia, principalmente, no aproveitamento de areia, rochas calcárias e fosfáticas, argilas e britas, vem sendo objeto de estudo do Projeto de Pesquisa: "Geologia, Potencial Mineral, Atividade Minerária e Uso e Ocupação do Solo no Vale do Ribeira e Litoral Sul", desenvolvido no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

O projeto tem Coordenação Geral e Execução do Instituto Geológico, pela Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental (CINP) e com acompanhamento e participação da Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA), órgãos da Secretaria do Meio Ambiente. Seu objetivo é fornecer os produtos necessários para a elaboração de um Plano Diretor de Mineração para o Vale do Ribeira e Litoral Sul do Estado de São Paulo. O projeto foi iniciado em setembro de 2001, com previsão de término para dezembro de 2002. Para seu desenvolvimento, recebeu apoio da ANEPAC, da Votorantim e da Associação dos Mineradores de Areia do Vale do Ribeira.

O Plano Diretor de Mineração encontra-se contemplado dentro da Lei Estadual nº 10.019, de 03 de julho de 1998, que instituiu o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro. Este plano deverá estabelecer as diretrizes e

bases técnicas para o gerenciamento ambiental da mineração, assim como orientar e subsidiar o desenvolvimento sustentável da mineração na região. Sua elaboração será coordenada pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental da SMA-SP, e envolverá a participação dos municípios, do setor mineral e da sociedade civil organizada, que atua no Comitê de Bacia Hidrográfica e no Grupo Setorial de Gerenciamento Costeiro.

Jorge Lins Freire é empossado na presidência da FIEB

O empresário Jorge Lins Freire assumiu a presidência da Federação das Indústrias do Estado da Bahia, definindo como diretriz estratégica da sua gestão a continuidade do processo de articulação com o governo do Estado. Junto com Lins Freire, também tomaram posse as novas diretorias da FIEB da qual o presidente da ANEPAC, Sérgio Pedreira de O. Souza é um dos Vice-Presidentes – e do CIEB, e o Conselho Fiscal das duas entidades.

Jorge Lins Freire é formado em administração de empresas pela Universidade Federal da Bahia. Empresário, é sócio-gerente da Rumos Empreendimentos e Participações Ltda e membro do Conselho de Administração da Veracel Celulose.

Freire já ocupou a presidência do BNDES, BNB e do Banco de Desenvolvimento do Estado da Bahia. Foi membro do Conselho Monetário Nacional, diretor de Furnas Centrais Elétricas, secretário da Fazenda do Estado da Bahia, subsecretário de estado da Secretaria da Fazenda do Estado do Rio de Janeiro e secretário de Finanças da Prefeitura de Salvador. Atualmente, ocupa também a presidência do Conselho Deliberativo do Sebrae-BA.



A solenidade de posse teve a participação do governador do Estado, César Borges, do ex-presidente do Congresso Nacional, Antonio Carlos Magalhães, e do prefeito de Salvador, Antonio Imbassahy, além de secretários de estado, autoridades, empresários e representantes dos sindicatos.

Antes da solenidade de posse, as novas instalações da FIEB foram inauguradas pelo então presidente José de Freitas Mascarenhas. O projeto de ampliação incorporou mais quatro andares ao prédio e redistribuiu os espaços reservados para a presidência, salas de diretoria, superintendências e assessorias. ■

SISTEMA DE AVALIAÇÃO DE MATERIAIS ROCHOSOS PARA USO COMO AGREGADOS

RONALDO LIMA GOMES
JOSÉ EDUARDO RODRIGUES

Apresenta-se neste trabalho uma proposta de sistematização para a avaliação de materiais rochosos visando seu uso como agregados na construção civil. No lugar de planilhas descritivas tradicionais, optou-se por método informatizado usando-se formulários eletrônicos. Dois módulos principais de análise e avaliação do material rochoso são utilizados. Um deles objetiva a composição de uma análise qualitativa, que abrange informações geológico-geotécnicas tradicionais simples de serem obtidas; o outro módulo, se baseia em resultados de ensaios tecnológicos para avaliar quantitativamente os materiais. Desta forma, os materiais rochosos a serem usados como agregados, são classificados em quatro níveis hierárquicos de qualidade que buscam, principalmente, orientar o usuário na escolha do melhor material a ser utilizado para os diversos fins.

Introdução

Visando a otimização do emprego de materiais rochosos em construção civil, torna-se necessário conhecer os seus comportamentos frente as diferentes solicitações impostas pelas obras de engenharia. É neste contexto que se apresenta, neste trabalho, uma sistematização para avaliação da qualidade de materiais rochosos quando utilizados como agregados. Esta proposta se baseia em dois módulos principais: um deles contempla principalmente o conhecimento do profissional, pois enfatiza informações de natureza geológico-geotécnicas tradicionais e simples de serem obtidas; já o outro módulo requer informações de natureza quantitativa, que são embasadas em resultados de ensaios laboratoriais e consideram essencialmente as exigências estabelecidas por normas técnicas.

Caracterização Tecnológica de Materiais Rochosos

Segundo Frazão e Paraguassu², os materiais rochosos na forma granular são denominados de agregados. Estes

materiais devem possuir dimensões e propriedades adequadas para o seu uso em construção civil e são classificados da seguinte maneira:

- Quanto à origem - são denominados naturais aqueles que são extraídos da natureza na forma de fragmentos como areia e pedregulho. Os artificiais são os materiais que passam por processos de fragmentação, como pedra e areia britada.
- Quanto à densidade - tem-se, agregados leves (pedra pomes, vermiculita, argila expandida, etc.), agregados pesados (barita, magnetita, limonita, etc.) e agregados normais (areia, pedregulhos e pedra britada).
- Quanto ao tamanho dos fragmentos - Agregado graúdo (diâmetro mínimo superior a 4,8mm) e agregado miúdo (diâmetro máximo igual ou inferior a 4,8mm).

As características físicas e químicas dos fragmentos possuem estreita relação com a origem geológica e conseqüentemente mineralógica da rocha que os originou. Estas características (textura, mineralogia e parâmetros físicos) podem ser observadas e descritas

por métodos e termos geológico-geotécnicos tradicionais, que objetivam a avaliação do potencial destes materiais rochosos para o uso como materiais de construção.

Algumas características, quando do uso de agregados principalmente em misturas de concreto de cimento Portland e ligantes betuminosos, devem ser levadas em consideração, tais como apresentadas a seguir:

Tamanho da Partícula – A distribuição granulométrica pode ser determinada por métodos convencionais de peneiramento. Agregados para concreto devem possuir uma adequada distribuição granulométrica, para obter maior compacidade, resultando em menor índice de vazios, permitindo maior economia de cimento e ganho de resistência. Para o concreto asfáltico, as frações granulométricas utilizadas dependerão do tipo de pavimento a ser realizado.

Forma das Partículas - Arredondada, irregular, angular, alongada, etc. Para o concreto hidráulico a forma das partículas deve ser a mais equidimensional possível, para garantir a facilidade no manuseio e operação, aumentar a compacidade e promover maior resistência do concreto. Para o concreto asfáltico a forma das partículas deve ser, também, a mais equidimensional possível, neste caso, para diminuir o consumo de betume e também, melhorar a resistência mecânica.

Textura da Superfície – Grau de rugosidade da superfície da partícula. Nos dois tipos de concreto a rugosidade afeta a aderência ao agregado.

Porosidade – Porcentagem do volume total do agregado ocupada pelos poros. De forma geral, a porosidade é inversamente proporcional à qualidade do agregado. A porosidade afeta as características de resistência e elasticidade contribuindo também, no comportamento da permeabilidade, absorção d'água e durabilidade do agregado. Rochas com valores de porosidade iguais ou menores que 2%, em geral produzem bons agregados. Acima deste valor devem ser tomadas algumas precauções quanto ao seu uso.

Estrutura dos Poros – Refere-se ao tamanho, forma e volume dos poros, a qual pode ser permeável (poros interconectados e conectados à superfície da partícula) ou impermeável (poros isolados). Uma porosidade "permeável" não é desejada nos agregados para muitas aplicações. Quanto maior a porosidade, maior a absorção de água e de soluções salinas pelo agregado podendo, conseqüentemente, reduzir a sua durabilidade. Em concreto betuminoso, a porosidade aumenta a absorção do betume e conseqüentemente aumenta o custo do pavimento.

Densidade - A densidade é um bom indicador da alterabilidade do agregado. Baixos valores indicam má qualidade do agregado, devido ao aumento da porosidade, alteração e, muitas vezes, à presença de argilominerais.

Variação Volumétrica – Deve-se, muitas vezes, à variações cíclicas de umidade. Os agregados devem possuir pequena ou nenhuma variação volumétrica quando submetidos a ciclos de umedecimento e secagem. Expansão e contração produzem forças de tração que podem fissurar o concreto.

Condutividade Térmica – Habilidade do agregado em conduzir calor. Agregados com baixa condutividade térmica são desejáveis para prevenção do congelamento através do pavimento.

No que se refere a algumas caracte-

terísticas do maciço rochoso podemos citar:

Grau de fraturamento – Ocasionalmente fraturado, Pouco fraturado, Moderadamente fraturado, Muito fraturado, Extremamente fraturado. Maciços rochosos com fraturamento considerável tendem a produzir agregados de qualidade duvidosa, pois as fraturas são caminhos naturais para a percolação da água que promove a alteração das rochas. Com a permeabilidade aumentada, a água pode atingir os argilominerais expansivos localizados tanto nos poros quanto nas fissuras da rocha. Como conseqüência, a expansão dos argilominerais pode provocar tensões de tração, manifestadas pelo aumento de volume desses argilominerais com a absorção d'água, fenômeno este que pode levar a rocha à desagregação.

Resistência – Rocha coerente, medianamente coerente, pouco coerente e incoerente. Para uso em concreto hidráulico o agregado deve possuir adequada resistência mecânica para suportar as solicitações físico-mecânicas durante a preparação do concreto, como também aquelas advindas dos esforços estruturais. Já para o uso em misturas betuminosas o agregado deve ter boa resistência à compressão para resistir ao peso dos veículos. De forma geral, agregados provenientes de rochas pouco coerentes e incoerentes possuem baixo desempenho quando utilizados.

Com relação às principais propriedades químicas dos agregados na manufatura de concretos hidráulicos e betuminosos temos:

Reação Álcali-Silica - Os álcalis do cimento, em presença de água, podem reagir com agregados que contenham certos minerais de sílica, formando um gel no entorno da partícula do agregado. Este gel umedecido causa expansão do agregado e conseqüentemente a do concreto.

Reação Álcali-Carbonato - Esta reação é similar à da álcali-silica, entretanto nenhum gel visível é formado. Rochas susceptíveis à reação



DIFÍCIL ENCONTRAR BOAS PEÇAS USADAS CATERPILLAR?

Na Curipeças você encontra o melhor estoque de peças Caterpillar do Brasil.



CURIPEÇAS

Entregamos em todo o Brasil.

LIGAÇÃO  GRATUITA
0800 703 CURI
2 8 7 4

CONSULTA  ON LINE
www.curipecas.com.br

Entrega em todo o Brasil

álcali-carbonato são os calcários dolomíticos.

Presença de Minerais Metálicos

- Alguns componentes metálicos, tal como o óxido de zinco, podem afetar seriamente o concreto. Algumas piritas ao se oxidarem podem causar problemas relacionados à expansão mineral.

Presença de Sulfetos - Pirita, Marcassita e Pirofilita são minerais acessórios frequentes em rochas que são utilizadas como agregados. Se há oxigênio livre no ambiente, provavelmente haverá a oxidação destes minerais o que acarretará a perda de resistência do concreto. A oxidação produz sulfatos solúveis que reagem com a matriz do cimento causando aumento de volume podendo causar o aparecimento de fissuras.

Presença de Sulfatos - Quando presentes em quantidades suficientes, ou quando em ambientes saturados e úmidos, sulfatos podem reagir com componentes do cimento, resultando em uma expansão excessiva que pode levar o concreto a fadiga.

Presença de Zeólitas - Natrolita e a Heulandita, duas zeólitas ricas em sódio, podem trocar o sódio pelo cálcio da pasta de cimento aumentando a quantidade de álcalis. A Laumontita e a Leonhardita mudam de volume durante processos de umedecimento e secagem.

Presença de Periclásio - O Periclásio (óxido de magnésio) quando hidratado, em uma massa de cimento, causa aumento de volume.

Ensaio Laboratoriais em Materiais Rochosos para Caracterização Tecnológica

Segundo Verhoef & Van De Wall⁵ o Estado da Arte da pesquisa em agregados não é muito sofisticado, mas existem debates sobre pontos específicos como quais são as propriedades medidas e sua variabilidade ao longo do tempo.

Com o passar dos anos, uma varie-

dade de ensaios foi desenvolvida objetivando avaliar quais as propriedades dos materiais rochosos que são relevantes para o bom funcionamento de uma estrutura de engenharia que os utiliza. Na maioria das vezes, estes testes, especialmente aqueles que deveriam avaliar a durabilidade, foram desenvolvidos na tentativa de simular, com a melhor exatidão possível, as condições que ocorrem na realidade. Ficou provado que não é fácil representar em laboratório estas reais condições. Uma das razões encontradas em Verhoef & Van De Wall⁵ é a que se refere a grande variabilidade das propriedades geotécnicas dos materiais rochosos. Esta variação ocorre em todas as escalas e é a principal diferença entre estes materiais e outros materiais de engenharia, como por exemplo o aço. A variabilidade de propriedades é inerente aos materiais naturais, já que os manufaturados seguem rígidos controles de produção. Desta forma, os resultados obtidos muitas vezes correspondem a uma aproximação do valor real da propriedade estudada.

Um simples ensaio não é suficiente para indicar a sua adequabilidade. É desejável associar, se preciso, resultados que determinem as propriedades físicas, químicas e de durabilidade mecânica.

Método empregado para avaliação da qualidade dos materiais rochosos

O método inicia-se com uma adequada e representativa amostragem do material. É claro que a depender do tipo de análise a ser efetuado (qualitativo ou quantitativo), diferentes quantidades de material deverão ser coletadas.

Para a análise qualitativa, amostras de mão representativas do maciço estudado são suficientes. Já para a avaliação quantitativa será necessária uma maior quantidade dos materiais, nos quais serão executados ensaios tecnológicos como: resistência ao esmagamento, Abrasão Los Angeles, Impacto Treton, etc. Desta maneira, o processo de amostragem requer uma programação antecipada

TABELA 1 – Guia para avaliação da qualidade do agregado baseado em resultados de ensaios laboratoriais (adaptado de Verhoef & Van De Wall⁵).

Ensaio (índice)	Excelente	Bom	Razoável	Ruim
Massa Específica seca (g/cm ³)	> 2,9	2,6 – 2,9	2,3 – 2,6	< 2,3
Absorção d'água (%)	< 0,5	0,5 – 2,0	2,0 – 6,0	> 6,0
Porosidade (%)	< 2	2 - 3	3 - 4	> 4
Sanidade Mg,NaSO ⁴ (%)	< 2	2 - 12	12 - 30	> 30
Congelamento e degelo (%)	< 0,1	0,1 – 0,5	0,5 – 2,0	> 2,0
Adsorção de azul de metileno (g/100g)	< 0,4	0,4 – 0,7	0,7 – 1,0	> 1,0
Resistência a compressão simples (MPa)	> 200	100 - 200	50 - 100	< 50
Resistência a carga pontual (MPa)	> 6,0	4,0 – 6,0	1,5 – 4,0	< 1,5
Resistência ao esmagamento (%)	< 20	20 - 25	25 - 30	> 30
Resistência ao impacto treton (%)	< 20	20 - 25	25 - 30	> 30
Resistência ao abrasão los angeles (%)	< 40	40 - 45	45 - 50	> 50
AIV (% finos), úmido	> 12	12 - 20	20 - 30	> 30
Índice Ks (abrasão Mil)	< 0,002	0,002 – 0,004	0,004 – 0,015	> 0,015
Índice I (velocidade ultrasônica)	< 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	> 2,0
RDI (índice de durabilidade)	> 2,5	2,5 – 1,0	1 - 3	< 3

Casos históricos, pesquisa acadêmica ou simplesmente experiência prática fornecem dados para termos uma idéia dos limites de valores para os resultados de ensaios aplicados em rochas e agregados (Tabela 1).

Os valores apresentados na Tabela 1, devem ser entendidos apenas como indicadores da qualidade do mate-

dos trabalhos de campo.

A análise qualitativa requer um bom conhecimento das características geológico-geotécnicas do maciço rochoso tais como: grau de alteração, grau de fraturamento, resistência mecânica, forma e textura das partículas, etc. Além disso, uma boa observação em amostras de mão deverá

ser efetuada com objetivo principal de reconhecer possíveis minerais deletérios.

As informações qualitativas serão utilizadas conjuntamente às quantitativas obtidas por meio de ensaios laboratoriais. Estes ensaios implicam na determinação das características geométricas do agregado (tamanho, forma e textura da superfície), da granulometria do material, das propriedades físicas (densidade, absorção d'água e porosidade) e análise petrográfica ou outras técnicas de observação microscópica.

Se verificada a presença de minerais deletérios (campo), uma análise minuciosa com objetivo de reconhecer o tipo mineralógico e sua quantidade deverá ser feita. Alguns destes minerais podem ser identificados usando-se o microscópico petrográfico, difração de raios-x ou análise térmica diferencial. Outra técnica bastante utilizada para avaliação da presença de minerais deletérios, principalmente os argilominerais, em agregados é a adsorção de azul de metileno.

Para a caracterização mecânica do agregado as normas brasileiras exigem, dentre outros, ensaios de abrasão Los Angeles, impacto Tretón, resistência ao esmagamento e resistência à compressão simples uniaxial.

Conforme citado no item anterior, é constante a preocupação em se determinar se haverá ou não modificações nas propriedades do material medidas ao longo do tempo. Para exemplificar este fato, citamos os problemas ligados ao uso de basaltos como materiais de construção.¹ Tais problemas relacionam-se à grande variação de comportamento geotécnico e tecnológico, causados principalmente pela alterabilidade destas rochas. Sabe-se, hoje, que a alteração de rochas ocorre, muitas vezes, não mais em intervalos de tempo geológico (milhões de anos), mas, em um intervalo de tempo muito menor, que pode variar de dezenas de anos a pou-

cos dias. Do ponto de vista da engenharia civil estas variações refletem-se principalmente, e na maioria dos casos, na diminuição da resistência mecânica da rocha. Sendo assim, a alterabilidade das rochas foi e continuará sendo um dos importantes problemas que a engenharia enfrenta nas obras civis.

Uma das formas de previsão do comportamento dos materiais rochosos, quando submetidos às condições reais de uso, são os ensaios de sanidade e alterabilidade. Com os ensaios de sanidade pode-se estimar a resistência à desagregação dos agregados sujeitos à ação do tempo, quando submetidos ao ataque de soluções de etileno-glicol, que indica a presença de argilominerais expansivos, ou soluções saturadas em sulfato de sódio ou magnésio. Neste último caso, estes sais ao penetrarem nos poros e fissuras do agregado cristalizam-se, gerando pressões de expansão que podem ocasionar o trincamento e a desagregação do material. Desta forma, a ciclagem, simula principalmente, as ações intempéricas provocadas pelo congelamento e degelo.

Os ensaios de alterabilidade refletem melhor, em comparação aos ensaios de sanidade, as solicitações impostas pelo nosso clima. Estes ensaios buscam avaliar a alteração experimental natural (ciclagem natural) ou por meio da alteração experimental acelerada com auxílio de água

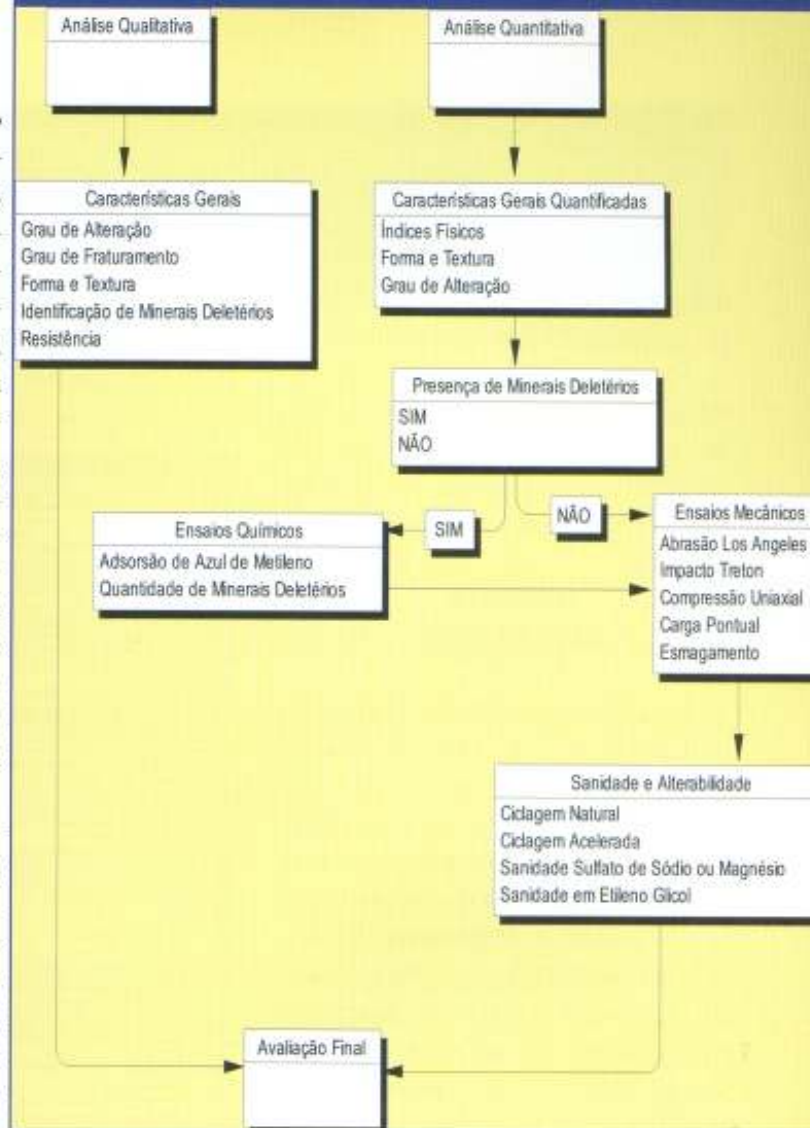


FIGURA 1 - Fluxograma de avaliação qualitativa e quantitativa de materiais rochosos para uso como agregado.

e estufa ou ainda pela utilização do extrator Soxhlet.

A figura 1 resume os procedimentos vistos neste item.

Sistemática de Avaliação

Para a avaliação da qualidade do material rochoso visando sua utilização como agregado para construção civil, foi desenvolvido um sistema computacional baseado no fluxograma da Figura 1. A linguagem utilizada para a confecção do aplicativo foi a Pascal orientada a objeto, utilizando-se o programa Delphi 5.0 da Borland, registrado no Departamento de Geotecnia da EESC/USP.

A interface com o usuário do aplicativo é bastante simples e baseia-se em formulários que são preenchidos pela escolha de itens ou pelo preenchimento de campos. O primeiro formulário diz respeito ao tipo de uso do



FIGURA 2 – Formulário "Uso do Material".

material avaliado e ao tipo de análise, se qualitativa ou quantitativa.

Uma outra opção é a avaliação do material baseada nas especificações das normas brasileiras para uso de agregados em concreto hidráulico, asfáltico e em lastro ferroviário.

Análise Qualitativa

Na análise qualitativa as características observadas, tanto no maciço rochoso quanto na amostra, estão associadas a informações gerais referentes aos aspectos tecnológicos. Este módulo do aplicativo é composto por três formulários. O primeiro diz respeito às características gerais do maciço rochoso e neste caso, o usuário deve marcar apenas uma opção no que se refere ao grau de alteração, resistência do agregado, textura da superfície e grau de fraturamento. Os aspectos mineralógicos e físicos apresentam-se no segundo formulário, que abrange conhecimentos a respeito da presença de minerais que poderão provocar problemas futuros.

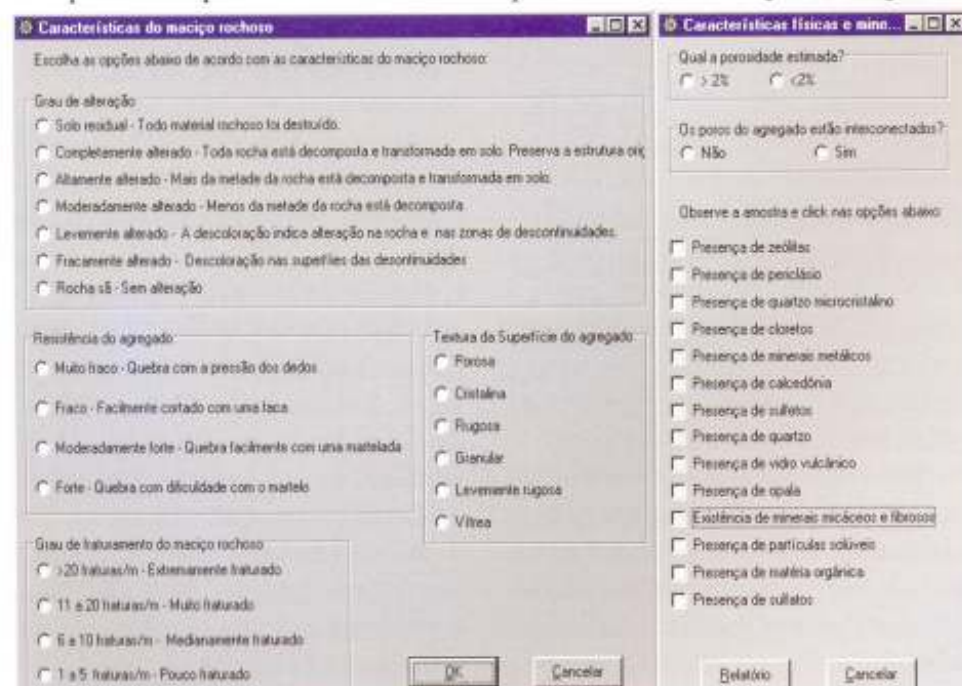


FIGURA 3 – Formulários "Características do Maciço Rochoso" e "Características Físicas e Mineralógicas".

(Figura 3). O terceiro formulário refere-se ao relatório gerado a partir dos itens marcados nos formulários anteriores (Figura 4).



FIGURA 4 – Formulário "Relatório Qualitativo".

Como exemplo podemos avaliar uma rocha que possui grau de alteração classificado como fracamente alterado, de forte resistência, medianamente fraturada e possuindo textura granular de suas partículas. Com relação aos aspectos

físicos e mineralógicos da amostra, para este exemplo, apresenta uma porosidade estimada menor que 2% e visualmente seus poros não estão interconectados. Do ponto de vista mineralógico, existe a presença de zeólitas, sulfetos, sulfatos e vidro vulcânico.

Com estas características para este material rochoso fictício, o relatório qualitativo apresenta-se na Figura 4.

Este tipo de consulta baseia-se na associação de textos pré escritos e armazenados no corpo do programa, que são visualizados no formulário "relatório" quando da escolha nos formulários 1 e 2.

O objetivo deste módulo é gerar informações de caráter generalizado.

O formulário "relatório" apresenta botões, em sua parte inferior, que atuam nos processos de armazenar o arquivo (botão "Salvar"), de imprimir o relatório e de "Sair" que finaliza o aplicativo para o módulo qualitativo.

Análise Quantitativa

Para a avaliação quantitativa do agregado rochoso, torna-se necessário o conhecimento dos seus parâmetros geológico-geotécnicos e tecnológicos obtidos a partir de ensaios laboratoriais. A depender do uso em construção civil, seja como agregado para concreto, agregado para pavimento e agregado para lastro ferroviário, as normas brasileiras recomendam os ensaios, com suas respectivas especificações, apresentados na Tabela 2. Da observação desta tabela, depreende-se que a grande maioria dos ensaios ainda não possui limites de valores normalizados para caracterização apropriada do agregado quando utilizado para as finalidades citadas. Desta forma, optou-se por utilizar, em conjunto, os limites de valores apresentados em Verhoef & Van De Wall⁵ e IPT.⁴

O aplicativo computacional, neste módulo quantitativo, possui 6 formulários e inicia-se pelo formulário 1 que indaga sobre a finalidade de uso do agregado, se será utilizado para: con-

Caracterização Tecnológica

Preenchimento obrigatório dos campos abaixo

Densidade (g/cm³)
 < 2,3 2,3 - 2,6 2,6 - 2,9 > 2,9

Absorção d'água (%)
 > 6,0 6,0 - 2,0 2,0 - 0,5 < 0,5

Porosidade (%)
 > 2,0 2,0 - 1,5 1,5 - 1,0 < 1,0

Forma do Agregado
 Along. lamelar Alongada Lamelar Cúbica

Grau de Alteração
 Solo de alteração
 Alterado mole (escavada com escavadeira ou picareta)
 Alterada dura (escavada com explosivos)
 S3 (escavada com explosivos)

O agregado possui minerais deletérios?

Sim Cancelar Não

FIGURA 5 - Formulário "Caracterização Tecnológica"

creto asfáltico, concreto hidráulico ou lastro ferroviário. Apenas uma opção deve ser escolhida por consulta (Figura 2).

Após a escolha do uso, o formulário 2, referente à caracterização tecnológica da rocha, deverá ser preenchido marcando-se os valores dos índices físicos, forma das partículas e grau de alteração (Figura 5).

TABELA 2 – Ensaios recomendados e especificações para agregados, segundo a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Ensaios	Agregados para concreto	Agregados para pavimentos	Agregados para lastro ferroviário
Abrasão Los Angeles	máx. 50%	máx. 40%; 50%	máx. 40%
Esmagamento	máx. 30%	máx. 30% *	máx. 30%
Impacto Tretton	máx. 30% *	máx. 20% *	máx. 20%
Massa Específica	min. 2,5g/cm ³ *	min. 2,5g/cm ³ *	min. 2,4g/cm ³
Porosidade	máx. 2% *	máx. 2% *	máx. 1%
Absorção d'água	máx. 1% *	máx. 1% *	máx. 1%
Índice de forma	máx. 3	máx. 2	cúbica
Partícula lamelar	n.e.	n.e.	máx. 10%
Material pulverulento	máx. 1%	n.e.	máx. 1%
Torrões de argila	máx. 3%	n.e.	máx. 0,5%
Saridade com sulfato de sódio ou magnésio	máx. 18% *	máx. 20%	máx. 18% *
Compressão Uniaxial	min. 100MPa *	min. 140MPa *	min. 140MPa *
Alteração	n.e.	n.e.	n.e.
Análise petrográfica	n.e.	n.e.	n.e.

Abreviações:

n.e. = não especificado; * = valor proposto IPT – não especificado na norma

No final do formulário anterior, existe a pergunta a respeito da existência de minerais deletérios ou potencialmente deletérios. Os botões "Sim"

ou "Não" devem ser utilizados para resposta. Em caso positivo aparecerá o formulário referente aos aspectos químicos e mineralógicos argumentan-

Melhor custo/benefício: este terreno a Michelin conhece como ninguém.

Tecnologia Radial X

- Aumento do rendimento dos pneus (maior número de horas trabalhadas)**
- Melhoria da aderência: maior transferência de torque em todo tipo de solo**
- Diminuição do consumo de combustível devido à menor resistência ao rolamento**
- Melhor conforto proporcionado pela maior flexibilidade vertical**
- Maior resistência às perfurações**

SAC 0800 90 9400
www.michelin.com.br

MICHELIN

Figura 6 - Formulário "Índices Mineralógicos e Químicos"

Figura 7 - Formulário "Índices Mecânicos"

Figura 8 - Formulário "Sanidade"

do sobre a quantidade destes minerais presentes na rocha, bem como, dos resultados do ensaio de adsorção de azul de metileno (Figura 6).

Terminado o preenchimento do

formulário Índices Mineralógicos e Químicos, deve-se clicar no botão "Índices Mecânicos". Este formulário apresenta diferentes valores para ensaios tecnológicos como o abrasão

Los Angeles, Impacto Treton, Esmagamento e parâmetros de resistência (Figura 7).

O último formulário de entrada de dados diz respeito aos resultados dos ensaios de sanidade (Figura 8).

Com o preenchimento de todos os formulários, o aplicativo está pronto para fazer a análise quantitativa.

Cada campo de preenchimento, seja de resultados de ensaios ou relativos a informações, é composto por quatro itens. Cada um destes itens possui um peso diferente que varia de 0 a 3 com aumento da qualidade do atributo avaliado no sentido crescente. Desta forma, peso = 0 (qualidade ruim), peso = 1 (qualidade razoável), peso = 2 (boa qualidade) e peso = 3 (excelente qualidade).

Para avaliação de todas as informações, visando uma nota final para qualidade do material analisado, foi criado um algoritmo que se baseia no somatório dos pesos de cada atributo dividido pelo peso máximo e multiplicado pelo número de atributos. Entende-se por atributo, neste trabalho, cada característica avaliada, ou seja, grau de alteração, porosidade, absorção de água, abrasão Los Angeles, etc. Sendo assim, temos um total de 15 atributos avaliados, cada um com seu peso relativo ao resultado marcado pelo usuário do aplicativo. Para exemplificar apresentamos a fórmula do algoritmo abaixo.

(1)

$$R = \frac{\sum_{j=1}^N PA_{i,j}}{P_{máx}} * N$$

onde:

R = Valor final (varia de 0 a 1)

PA_{i,j} = Peso de cada atributo

P_{máx} = Peso máximo do atributo

N = Número total de atributos

Como visto na Tabela 1, os materiais rochosos são classificados nas seguintes classes, de acordo com o seu potencial de uso como agregado: "Ruim", "Razoável", "Bom" e "Excelente". Desta maneira, se o valor

Relatório

Amostra: Basalto compacto
Data: 11/12/99

Resultado:

Densidade (g/cm³): 2.6 - 2.9
Absorção de água (%): < 0.5
Porosidade (%): 1.5 - 1.0
Forma do Agregado: Cúbica
Grau de Alteração: Rocha Sã
Teor de minerais secundários (%): < 10
Adsorção de Azul de Metileno (g/100g): 0.7 - 4.0
Abrasão Los Angeles (%): < 10
Impacto Tretón (%): < 10
Esmagamento (%): < 10
Res. à Carga Pontual (MPa): 4.0 - 8.0
Res. à Compressão Uniaxial (MPa): 100 - 200
Sanidade em Na₂MgSO₄ (%): 12 - 2
Sanidade em Etileno-Glicol (%): 12 - 2
Sanidade em Congelamento e Degelo (%): < 1.0

Avaliação: Agregado de Excelente a Boa qualidade:

Salvar Imprimir Sair

FIGURA 9 – Formulário "Relatório Quantitativo".

ENSAIOS	ESPECIFICAÇÃO
Abrasão Los Angeles (%)	Qualificado
Esmagamento (%)	Qualificado
Impacto Tretón (%)	Qualificado - não especificado na norma
Massa Específica (g/cm ³)	Qualificado - não especificado na norma
Porosidade (%)	Não Qualificado
Absorção (%)	Qualificado - não especificado na norma
Índice de Forma	Não Qualificado
Partícula Lamelar (%)	Não Qualificado
Materia Pulverento (%)	Não Qualificado
Fragmentos Fioléus (%)	Não Qualificado
Sanidade com Sulfato de Sódio ou Magnésio (%)	Qualificado - não especificado na norma

Sair

FIGURA 10 – Formulário "Ensaio Recomendados e Especificações: Agregados para Concreto Hidráulico".

final R varia de 0 a 1, respectivamente da pior para melhor qualidade, podemos então definir intervalos de valores para o R associados às dife-

rentes classes de qualidade. Sendo assim, para valores de R entre 0 e 0,25 tem-se a classe "Ruim", para valores de R entre 0,26 e 0,50 asso-

cia-se a classe "Razoável", para valores de R situados entre 0,51 e 0,75 tem-se a classe "Bom" e para valores de R entre 0,76 e 1,00 a classe "Excelente".

O último formulário refere-se ao relatório final de avaliação no qual constam dados gerais tais como: nome da amostra, data, listagem geral de todos os ensaios e seus resultados (Figura 9).

Um parágrafo exclusivo e dedicado à avaliação do material e seu conteúdo dependerá do resultado do valor de R. Outro parágrafo abordará o uso do material em função da opção marcada no formulário 1 (concreto asfáltico, concreto hidráulico ou lastro ferroviário).

Na porção inferior do formulário relatório encontram-se botões para armazenar o arquivo (botão "Salvar"), para imprimir o relatório e para "Sair" que finaliza o aplicativo para o módulo qualitativo.

Caso o interesse do usuário do aplicativo seja apenas saber se o seu agregado se enquadra nas especificações impostas pelas normas brasileiras, deve-se optar pela escolha "Especificações" no formulário "Uso do Material" (Figura 1). Desta forma aparecerá, a depender da escolha do tipo de uso do agregado, o formulário para preenchimento com os resultados dos ensaios requeridos pela norma e automaticamente é respondido se o material é ou não qualificado (Figura 10).

Aplicação da Sistemática de Avaliação Quantitativa

Com objetivo de testar o sistema de avaliação quantitativo proposto neste trabalho, selecionamos três tipos de basaltos coletados na Pedreira Santo Antônio, no município de Araraquara-SP. Estes basaltos são provenientes dos compartimentos "entablamento", "colunata" e do nível "vesicular" destes derrames. As amostras do "entablamen-

TABELA 3 – Resultados dos ensaios nos basaltos da Pedreira St. Antônio e seus respectivos pesos.

Ensaio	Basalto "colunata"		Basalto "entablamento"		Basalto vesicular	
	resultado	Peso	resultado	peso	resultado	Peso
Massa Específica (g/cm ³)	2,91	3	2,90	2	2,25	0
Porosidade (%)	1,92	1	0,86	3	12,3	0
Absorção (%)	0,51	2	0,29	3	7,8	0
Índice de forma	cúbica	3	cúbica	3	Along.	1
Grau de alteração	alt. dura	2	rocha sã	3	alt. dura	2
Adsorção de Azul de Metileno (g/100g)	0,6	2	0,6	2	2,41	0
Min. deletérios (%)	31	0	24	1	55	0
Abrassão Los Angeles (%)	16,65	3	14,84	3	33,45	2
Esmagamento (%)	19,6	3	16,58	3	31,72	2
Impacto Tretón (%)	11,78	3	10,86	3	22,64	2
Resistência a compressão simples (MPa)	160	2	230	3	60	1
Resistência a carga pontual (MPa)	6,3	2	9,2	2	2,3	1
Sanidade Mg,NaSO ⁴ (%)	13	1	11,20	2	90	0
Congelamento e degelo (%)	1,6	1	0,4	2	6,2	0
Sanidade em etileno-glicol (%)	56,1	0	8,2	2	90,0	0

TABELA 4 – Classificação quantitativa dos basaltos estudados.

	Basalto "colunata"	Basalto entablamento	Basalto vesicular
Somatório dos pesos dos atributos	28	37	11
Peso máximo dos atributos	3	3	3
Número de atributos	15	15	15
Valor de R	0,62	0,82	0,24
Classificação	BOM	EXCELENTE	RUIM

to" e do "colunata" são tidas como "comerciais", enquanto que os basaltos vesiculares não são explotados. Maiores informações sobre os aspectos geológico-geotécnicos desta pedra podem ser encontrados em Gomes & Rodrigues.³

Como pode ser verificado nas Tabelas 3 e 4, os três tipos de basaltos tiveram diferentes tipos de classificação, obviamente devido às suas características individuais. O basalto vesicular, como acontece realmente na pedra avaliada, não é explotado devido às suas péssimas qualidades no que diz respeito, principalmente, à sua alterabilidade. O basalto "colunata" apresenta-se com uma leve alteração intempérica, o que provavelmente promoveu uma queda em suas qualidades, porém, mesmo assim foi classificado como de boa qualidade. Já o basalto do "entablamento" classificou-se como de excelente qualidade e realmente este material rochoso é o responsável pela maior produção da pedra estudada.

Conclusões

A sistemática de avaliação de materiais rochosos para uso como agregados em construção civil, apresentada neste trabalho, não objetiva propor um novo método de caracterização tecnológica. Pretende sim, sistematizar as informações, principalmente as de origem geológico-geotécnica. Sendo assim, optou-se por substituir planilhas de campo tradicionais por formulários eletrônicos com recursos de computação. Estes formulários são preenchidos de maneira acessível para o usuário comum.

O módulo qualitativo mostrou-se bastante adequado para o profissional usuário que não está familiarizado com os procedimentos e requisitos que o material rochoso deve ter para a correta utilização como material de construção.

O módulo quantitativo apresenta uma gama de ensaios que podem ser realizados para tal objetivo, porém, a grande contribuição é gerar a classificação do material em quatro classes:

Excelente, Bom, Razoável e Ruim. Os ensaios requeridos neste módulo vão além dos especificados nas normas brasileiras para concreto hidráulico, concreto asfáltico e lastro ferroviário.

O relatório gerado como forma final dos resultados, tanto para o módulo qualitativo quanto para o quantitativo, apresenta todos os dados considerados para avaliação bem como a própria adequabilidade do material, quando utilizado como agregado em construção civil.

Referências Bibliográficas

- 1 FRAZÃO, E.B. *Metodologia para avaliação da alterabilidade de rochas a partir do estudo experimental de basaltos da UHE de Três Irmãos – Estado de São Paulo*. São Carlos, 1993, Tese (Doutorado) – EESC/USP.
- 2 FRAZÃO, E.B., PARAGUASSU, A.B. *Materiais de Construção. Geologia de Engenharia*. São Paulo, 1998, ABGE, 587p.
- 3 GOMES, R.L., RODRIGUES, J.E. *Reconhecimento dos diferentes tipos de derrames basálticos segundo a compartimentação entablamento-colunata em algumas pedreiras do Estado de São Paulo*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 9, 1999, São Pedro-SP, (CD-ROM).
- 4 INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. *Características Tecnológicas das Rochas Ornamentais Utilizadas como Materiais de Construção Civil do Estado de São Paulo*. São Paulo, 1980, (IPT, relatório, 14.710).
- 5 VERHOEF, P.N.W. & VAN DE WALL, A.R.G. *Application of petrography in durability assessment of rock construction materials*. *Aggregate Resources*, Balkema, 1998, p. 307-330.

Ronaldo Lima Gomes e José Eduardo Rodrigues: departamento de Geotecnia – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo

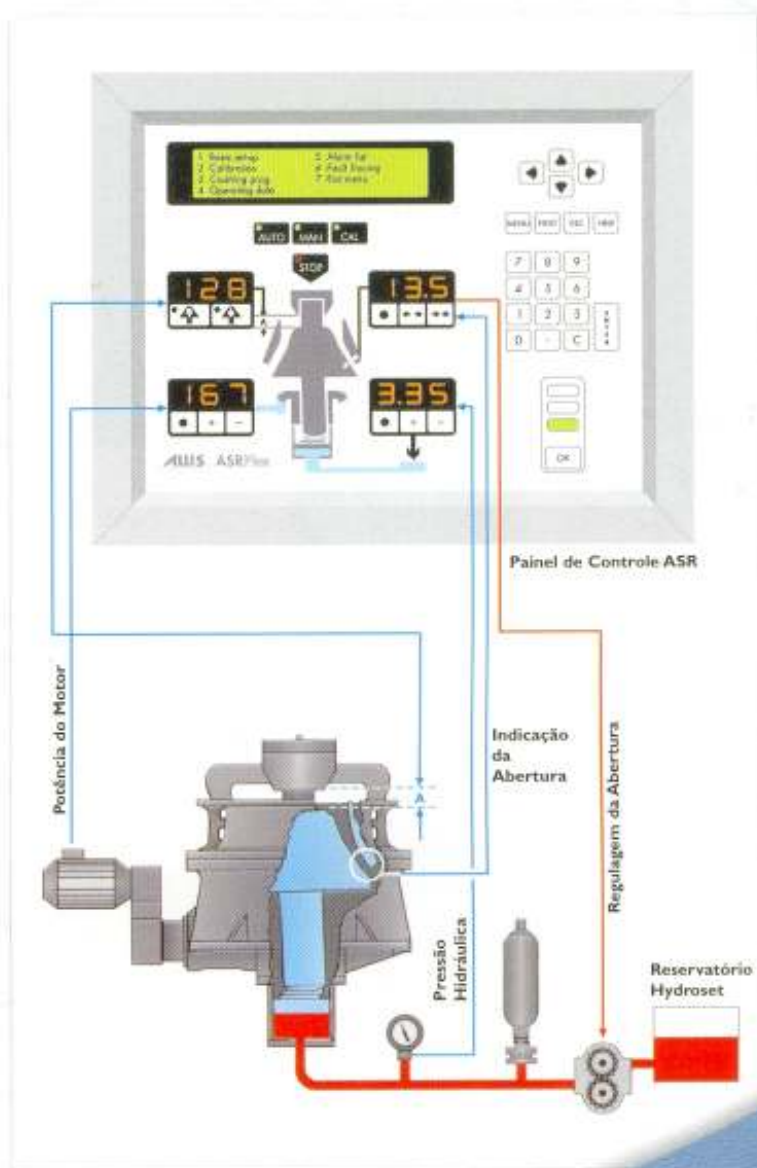
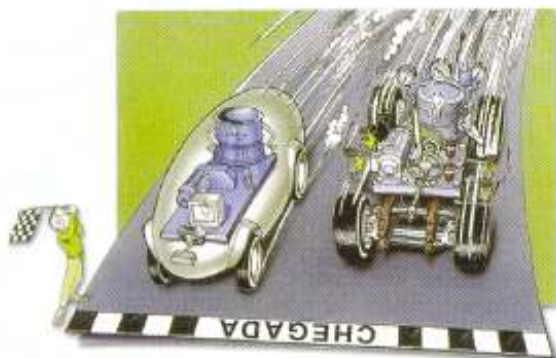
HYDROCONE + ASR PLUS

O futuro AGORA!

HYDROCONE o mais evoluído rebitador, é o único que possibilita a instalação de um **ASR PLUS** (Automatic Setting Regulation), a última geração de Sistema Automático de Regulagem.

Este sistema permite monitorar e automatizar totalmente a operação dos rebitadores **HYDROCONE**, inclusive via PC, proporcionando:

- Maior Produção
- Maior Taxa de Redução
- Produção de Melhor Formato
- Otimização da Utilização do Revestimento
- Utilização Máxima da Potência Instalada
- Avançado Controle de Pressão
- Proteção Contra Sobrecargas



Instale um **ASR PLUS** em seu **HYDROCONE**.
Bem vindo ao futuro da britagem!

SANDVIK MINING AND CONSTRUCTION
Sandvik do Brasil S.A. - Indústria e Comércio

Av. das Nações Unidas, 21.732 - CEP 04795-914 - São Paulo - SP - Brasil
Fone: (11) 5696-4977 - FAX: (11) 5696-4950 - Site: www.sandvik.com

SANDVIK

Sandvik Rock Processing

EQUIPO 2002 É REALIZADA COM SUCESSO NA PEDREIRA BARUERI

Area de demonstração



Pelerson Soares Penido na solenidade de abertura do EquipoShow

Promovida pelas revistas O Empreiteiro e Minérios & Minerales foi realizada nos dias 14, 15 e 16 de maio, a Equipo 2002. O evento ocorreu na Pedreira Barueri, da Serveng-Civilsan, localizada no município de Barueri, SP, numa área de 80.000 m², reunindo 100 expositores, incluindo os principais fabricantes de equipa-

mentos. Os promotores e a empresa Serveng-Civilsan investiram cerca de R\$ 1 milhão para criar todas as condições para a exposição e a apresentação em condições reais de equipamentos de mineração e de construção.

Na inauguração em 14 de maio, estiveram presentes diversas autoridades municipais da região, entre elas





Da esquerda para à direita: Tadeu Luciano Marcondes Penido, Deputado Walter Feldmann e Blás Bermudes Cabrera



Da esquerda para à direita: Blás Bermudes Cabrera, Milton Kiyotani, Paulo Afonso Rabello e Osmar Masson



Da esquerda para à direita: Sergio Pedreira, Luiz Eulálio Moraes Terra, Carlos Toniolo, Pelerson Soares Penido, Eduarda D. Bonfá e Blás Bermudes Cabrera



Dirigentes da Anepac

o Prefeito Municipal de Barueri, Gilberto Macedo Gil Arantes, representantes de associações profissionais que deram apoio institucional entre eles o presidente do Sindipedras, Tasso de Toledo Pinheiro, o secretário-executivo da ANEPAC, Fernando Mendes Valverde, e o chefe do 2º Distrito do DNPM em São Paulo, Paulo Afonso Rabelo. O diretor da revista Minérios & Minerales, Joseph Young, e o diretor-presidente da Serveng-Civilsan, Pelerson Soares Penido, saudaram os expositores e os visitantes da Equipe 2002. Também fez uso da palavra o prefeito de Barueri, Gil Arantes.

Nos dias subseqüentes, o evento recebeu a visita de ilustres visitantes, entre os quais, o presidente da Assembléia Legislativa de São Paulo, deputado Walter Feldman. Também esteve presente à exposição toda diretoria da ANEPAC. ■

Extração de areia em grandes reservatórios: técnicas que melhoram a produção mineral

Carla Gonzalez Galan
Mauricio Pettinato Lucio

O desenvolvimento de campanhas de pesquisa mineral para areia e cascalho em áreas submersas por reservatórios de usinas hidrelétricas teve início por volta do ano de 1995, com o advento da Lei nº 8.982, de 24 de janeiro de 1995, que estabeleceu o aproveitamento das substâncias minerais de emprego imediato na construção civil, entre elas a areia e cascalho, tanto em regime de licenciamento quanto de autorização e concessão.

Desta forma, muitos mineradores que possuam áreas localizadas em áreas submersas por reservatórios, notadamente, optaram por dar prosseguimento aos seus processos DNPM através do regime de autorização e concessão, tendo que cumprir com todas as fases pertinentes ao processo de regularização junto ao DNPM, incluindo a fase de pesquisa mineral.



Neste contexto, foi necessária a adaptação de práticas e equipamentos, até então não utilizados tradicionalmente em trabalhos de pesquisa mineral, para viabilizar, a custos compatíveis para os empreendedores, o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa nestes tipos de depósito mineral.

Levando-se em conta as novas necessidades desses mineradores, de avaliar as características dos seus depósitos, dimensionar e calcular as reservas minerais em áreas submersas, desenvolveu-se uma metodologia pioneira de pesquisa mineral, colocada em prática quando da aprovação dos primeiros Planos de Pesquisa Mineral pelo DNPM, em 1995, para pesquisa de depósitos de areia e cascalho existente em áreas inundadas pelos reservatórios de usinas hidrelétricas.

Esta metodologia de pesquisa envolve a utilização de equipamentos portáteis de alta tecnologia tais como: receptor Global Positioning System - GPS (Foto 1), ecobatímetro (Foto 2), além de softwares específicos de topografia e modelamento numérico que, associados à investigação direta de

sub-superfície através de dragas de sucção - testes de dragagem (Foto 3), permitem avaliar as características geométricas do depósito e fornecem as informações necessárias ao cálculo das reservas.

Estes trabalhos são realizados em sucessivas etapas, cujas informações obtidas se complementam, visando estruturar o

Relatório dos Trabalhos de Pesquisa.

Inicialmente, é realizada a interpretação de fotografias aéreas da região em uma situação prévia ao preenchimento do reservatório, auxiliando a definição das seções topobatimétricas e, conseqüentemente, de coordenadas planas que permitem o estabelecimento de uma rota de navegação. As coordenadas relativas às rotas de navegação são então lançadas no GPS, equipamento que orienta o posicionamento correto da embarcação e as direções de navegação a serem tomadas durante o levantamento topobatimétrico.

As seções topobatimétricas representam a configuração do leito submerso do rio, onde podem ser observadas irregularidades na topografia correspondentes à antigas corredeiras, ou até mesmo à escavações realizadas por dragas, etc. O espaçamento entre as seções topobatimétricas é definido em função do nível de detalhe pretendido na investigação e da configuração do leito do antigo rio.

As seções topobatimétricas são levantadas através de um equipamento de alta precisão, que se baseia no princípio de emissão de ondas num



Equipamento GPS utilizado para localização de pontos e estabelecimento de rotas de navegação.



Equipamento utilizado no levantamento topobatimétrico do reservatório, mostrando a profundidade do leito e a configuração do substrato

campo ultra-sônico, permitindo, além da definição da configuração do leito do rio (dados de profundidade), inferências sobre suas características litológicas (textura do substrato).

A avaliação da espessura dos bancos de areia é feita através de dragagem contínua do leito submerso, con-

de topografia, mapas topobatimétricos contendo importantes informações geológicas da área. Para visualização tridimensional do corpo de minério é elaborado um modelo numérico do depósito que auxilia também na integração dos dados e no cálculo de reservas.

O resultado final esperado pela utilização desta metodologia é altamente

satisfatório e exprime a coerência da seqüência de atividades adotada para caracterização qualitativa e quantitativa do depósito.

Com o passar dos anos e a constante evolução das tecnologias, hoje existem equipamentos e técnicas ainda mais sofisticados, o GPR

(Ground Penetrating Radar) e a sonografia, que apresentam grande potencial de utilização para mapeamento de sedimentos em áreas submersas. Estas técnicas já se encontram disponíveis no mercado, porém, vêm sendo utilizadas para outros fins devido aos custos ainda elevados para o setor dos mineradores de areia.

Valendo-se da aplicação conjunta destas técnicas e de um treinamento técnico direcionado, alguns mineradores vêm transformando esta atividade, até então associada somente aos procedimentos de pesquisa mineral, em uma rotina de trabalho muito bem aceita por seus funcionários, uma vez que facilita e otimiza as atividades de extração do bem mineral através dos equipamentos de dragagem.

Para utilização dos equipamentos GPS e Ecobatímetro, os funcionários recebem um treinamento básico, no qual aprendem os princípios para operação dos equipamentos (Foto 4) e entendimento prático de suas funções, além de receberem também noções básicas de cartografia e geodésica para melhor entendimento das formas de localização.

Através deste treinamento, o funcionário está apto a realizar diversas atividades tais como:



Operador de draga localizando o ponto de extração através do equipamento GPS e utilizando o ecobatímetro para melhorar a segurança durante a navegação

figurando-se, nestes casos, como a forma mais eficiente de amostragem dos bem minerais para realização de ensaios tecnológicos.

Posteriormente, de posse de todos os dados acima descritos, são elaborados, através de softwares específicos

Equipamento utilizado nos testes de dragagem (draga de sucção) para determinação da espessura dos pacotes sedimentares e amostragem do material





Reservatório de Porto Primavera com vários quilômetros de extensão de uma margem à outra, o que dificulta o retorno da embarcação ao mesmo ponto de extração

- Demarcação de pontos no reservatório e lançamento destes em mapas topográficos;
- Determinação de rotas de navegação para saída e chegada a qualquer ponto pré-determinado do reservatório, mesmo em dia de nevoeiro (a Foto 5 representa a grande dimensão dos reservatórios e transmite a dificuldade dos funcionários em localizar os depósitos sem o auxílio destes equipamentos);
- Delimitação de bancos de areia e cascalho;
- Delimitação do leito do rio; e
- Estabelecimento de rotas navegáveis por embarcações de grande calado.

Além dos itens destacados acima, cabe salientar que a utilização destes equipamentos proporciona, principalmente em dias de nevoeiro, um aumento significativo da segurança durante a navegação de grandes

embarcações e praticamente anula a necessidade de paralisação das atividades de extração.

Através destas exposições, fica evidente que a utilização desta metodologia traz muitos benefícios para o mineador, uma vez que fornece ótimos resultados para a equipe responsável pela pesquisa mineral na elaboração dos Relatórios dos Trabalhos de Pesquisa, consolidando, perante o DNPM, as características do depósito, além de otimizar os trabalhos de sua equipe de produção, melhorando o aproveitamento da jazida.

Carla Gonzalez Galan: geóloga, mestra pelo Instituto de Geociências da Universidade Estadual Paulista (UNESP); é consultora na área de mineração e meio ambiente da empresa MGA Mineração e Geologia Aplicada Ltda.

Maurício Pettinato Lucio: geólogo, mestrando do Departamento de Engenharia de Minas da Escola Politécnica (USP); é consultor na área de mineração e meio ambiente da empresa MGA Mineração e Geologia Aplicada Ltda.

MinerSoft®

Sistema de Gerenciamento Comercial e Administrativo para
Mineradoras e Pavimentadoras

A solução consagrada pelas melhores Empresas de Mineração:

VITERBO MACHADO LUZ MINERAÇÃO LTDA.

PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.

GAIMANI Engenharia e Com. Ltda.



PEDREIRA SARGON

pedreira bangu
Pedreira Bangu Ltda.



Soluções Integradas de Tecnologia

Av. Uberaba, 1262
Itaquaquecetuba - SP
Fone/Fax (11) 4647-5111
www.acai.com.br
e-mail: acai@acai.com.br

BRITEX
MINERAÇÕES LTDA



IUDICE MINERAÇÃO LTDA.
EXTRAÇÃO

tamoio mineração
Tamoio Mineração S/A



A Experiência da Pedreiras Cantareira

Divisão de Agregados da Holcim (Brasil) com o Sistema ERP - SAP R/3

O presente texto visa transmitir um pouco da experiência da PedCant com a implantação de um sistema ERP – Enterprise Resources Planning para a gestão de seu negócio à comunidade formadora do segmento brasileiro de agregados, ressaltando que se trata de uma entre as milhares de soluções existentes em operação ou em implantação e, portanto, sem a mínima pretensão de julgar o mérito ou a qualidade das demais soluções



Nilton Katsumi Fugimoto



José Roberto Mantuani

Razões para a Implantação de um Sistema Integrado de Gestão (ERP) em uma Empresa

É de conhecimento de empresários e dirigentes, bem como dos profissionais que utilizam informações em suas tarefas diárias, que para as empresas, o fato de se possuir uma gestão de

informação ágil e confiável deixou de ser uma vantagem competitiva para se tornar um requisito básico à manutenção de sua competitividade.

Citamos alguns fatos que ocorreram nos últimos anos, que contribuíram para o crescente aumento das dificuldades enfrentadas pelas empresas, no que se refere à gestão de negócios:

- Desenvolvimento de computadores mais potentes e velozes e meios de transmissão de dados mais rápidos (fibra ótica e satélites);
- Aumento vertiginoso da quantidade de dados gerados e armazenados nas empresas;
- Aumento da competição em razão da rápida modificação do panorama mundial - globalização da economia;

Processos de Negócios

FIGURA 1

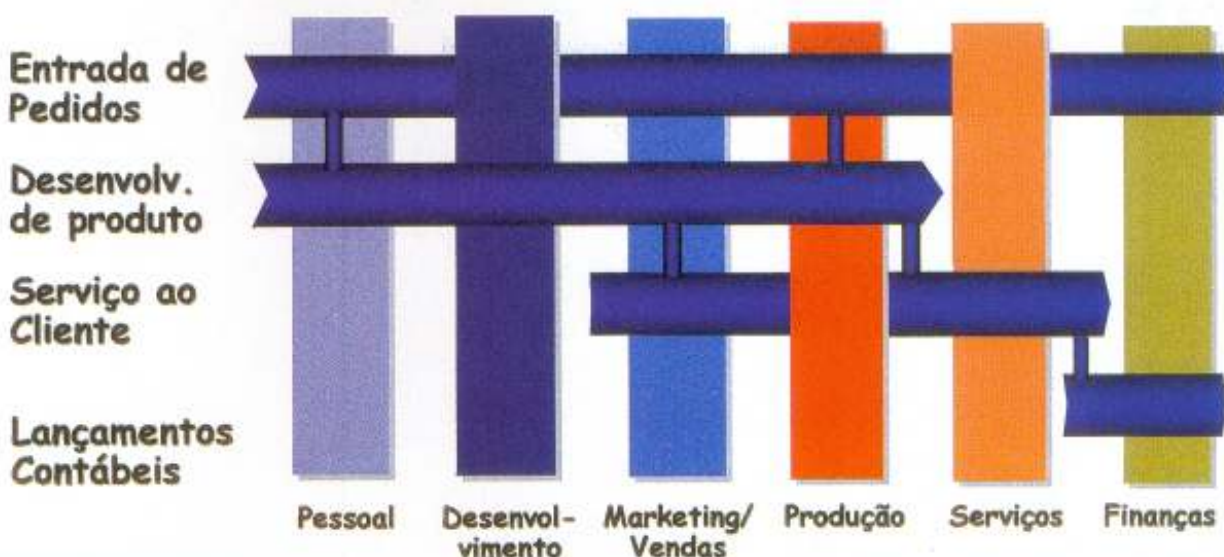
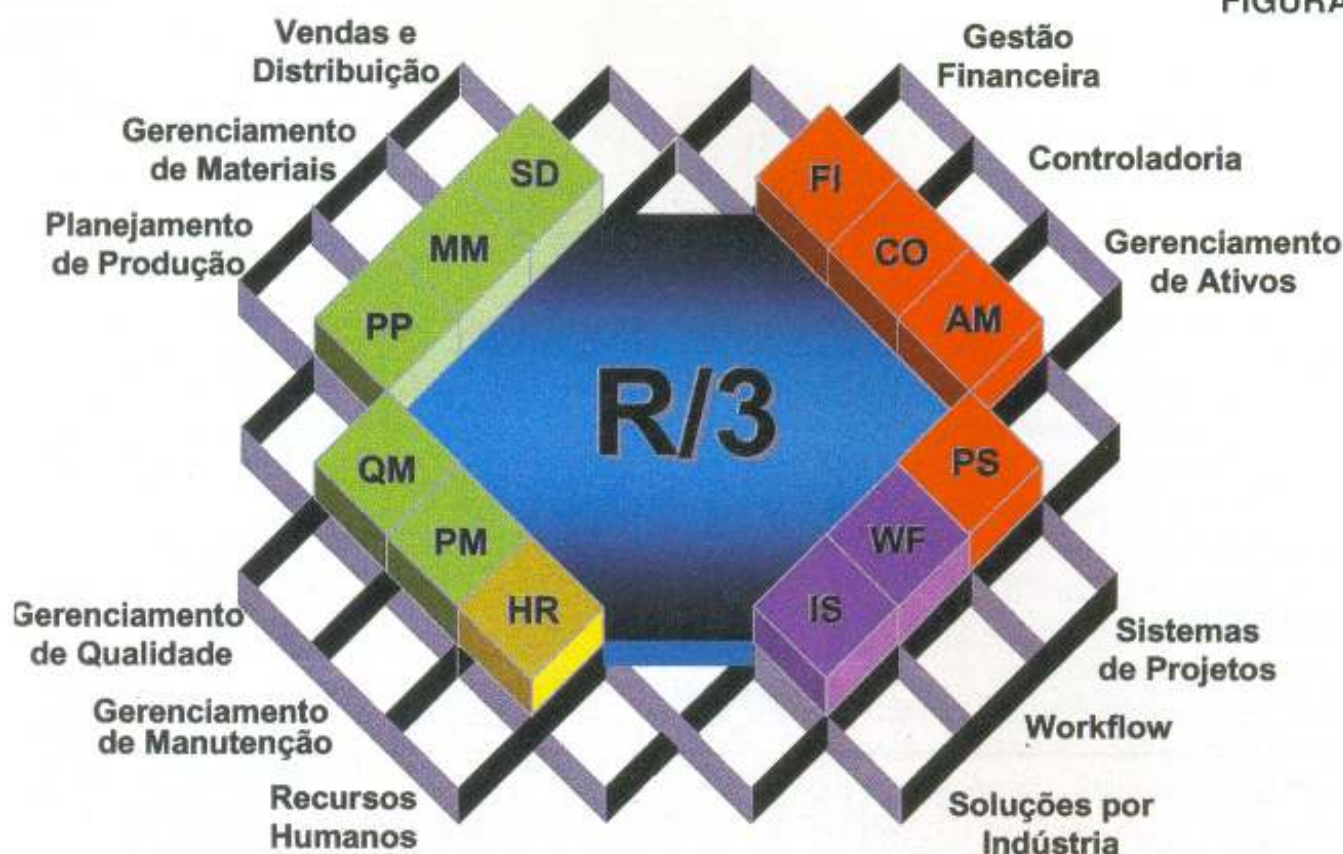


FIGURA 2



Fonte: Apresentação SAP BR 2000 - Fenacot

- Aumento das exigências dos órgãos governamentais quanto ao cumprimento das legislações vigentes;
- Necessidade crescente de se adotar decisões cada vez mais rápidas e certas.

Frente ao panorama descrito, se torna imprescindível às empresas, o desenvolvimento de meios para enfrentar as mudanças dos ambientes nos quais estão inseridas, tanto interno (estrutura organizacional) quanto externo (situação político-econômica).

Nessa linha de ação, um caminho a ser considerado é a realização de mudança na estrutura organizacional, através da troca da tradicional estrutura departamental rígida por estrutura flexível voltada aos processos de negócios, ou seja, a criação de uma organização na qual os funcionários de um departamento participam da execução de um processo interagindo naturalmente com os outros departamentos envolvidos. Figura 1 - Processo de Vendas,

Esta forma de organização permite às empresas assimilarem as mudanças ocorridas no ambiente externo e interno de forma mais rápida, uma vez que é muito mais fácil identificar os impactos de qualquer mudança sobre um processo, do que em um departamento que enxerga somente uma parte do processo.

Esta estrutura organizacional, embora possua vantagens, apresenta um considerável aumento da complexidade da gestão dos dados, pois toda a informação gerada deverá ser única, confiável e disponível no tempo certo a todos que a necessitarem.

Assim, para manter funcionando adequadamente este tipo de organização, se faz necessário o suporte de sistemas como os conhecidos ERP - Enterprise Resources Planning ou Sistemas Integrados de Gestão.

O SAP R/3 na Holcim

Acompanhando as mudanças em seu ambiente, o Grupo Holcim decidiu implantar em suas companhias

espalhadas pelo mundo, um sistema ERP, sendo escolhido dentre os vários representantes deste tipo de software, o SAP R/3 da empresa alemã SAP, líder mundial no fornecimento de sistemas ERPs, com mais de 10 milhões de usuários no mundo e mais de 380 clientes no Brasil.

A evolução do R/3 desde sua criação em 1992, o lançamento em 1996 da versão R/3 3.0 e as modernas soluções de e-business integrando as ferramentas de comunicação como internet ao sistema integrado tradicional, possibilitou às empresas que adotaram a solução R/3, manterem-se atualizadas quanto a gestões de informação e empresarial.

O SAP R/3 pode ser sintetizado pela figura 2, na qual é possível ver representado todos os seus módulos e a integração deles.

A Evolução da Informática na PedCant

Para entender a evolução do uso da informática na Pedreiras Cantareira é

durabilidade

nossa reputação vai muito além do nosso nome.



Caterpillar, Caterpillar, Américas, Serviços, Cia.

330C L

Maior produtividade e menor custo por tonelada:
a máquina que define durabilidade no mercado

Seu parceiro e fornecedor na América Latina e no Caribe—

Visite seu revendedor Cat em

www.cat.com

CATERPILLAR

necessário conhecer alguns fatos ocorridos em sua história:

1994 - Pedreiras Cantareira sob controle integral da Holderbank (Suíça), atual Holcim, após cisão com Lafarge;

Até 1995 - PedCant possuía apenas dois sistemas independentes, o de emissão de notas fiscais e o de controle de movimentação de estoques de almoxarifado, que eram processados em microcomputadores PC's não conectados por rede de dados e com o envio diário dos dados gerados para a contabilidade corporativa da empresa, em disquetes;

1995 - Início do projeto de modernização da sua estrutura de informação;

1995 - Eliminação do uso de disquetes para envio dos dados à área corporativa com a implantação de transmissões de dados eletronicamente;

1997 - Start-up do sistema SAP R/3 com a implantação dos módulos FI - Finanças e CO - Controlling no escritório-central corporativo;

1998 - Consolidação da implantação do sistema SAP R/3 na Holcim (Brasil) com o start-up dos módulos operacionais SD - Vendas e Distribuição, MM - Gestão de Materiais (suprimentos) e PM - Manutenção Industrial em todas as unidades da divisão cimento;

1999 - Start-up do módulo de suprimentos na PedCant;

1999 - Start-up do sistema próprio de vendas da PedCant com a adaptação total às necessidades do negócio de agregados;

1999 - Implantação dos módulos PP - Planejamento de Produção e QM - Gestão da Qualidade na divisão cimento;

2001 - Desenvolvimento do projeto Conesul integrando todos os processos de negócios das empresas Holcim no Cone Sul - Brasil, Chile e Argentina dentro de um único Centro de Serviços de Tecnologia da Informação, utilizando como ferramenta de software o SAP 4.6C.

Agosto de 2001 - Start-up do sistema integrado Conesul e do Centro de Serviços Compartilhados de IT

com base em São Paulo;

Agosto de 2001 - Consonante às estratégias do Grupo Holcim e dentro do escopo do Projeto Conesul, a PedCant implantou todos os principais módulos do SAP, passando a contar com os módulos SD, MM, PM, PS, FI e CO, bem como a modernização de sua infra-estrutura de comunicação com a contratação de links de comunicação de dados por banda larga entre suas unidades e o escritório-central corporativo.

A Implantação do SAP R/3 na PedCant

A implantação da solução SAP R/3 para a PedCant, pertencente ao segmento de agregados, não deve ser entendida fora do contexto do negócio cimento, pois isoladamente a PedCant não possui escala ou margens operacionais suficientes para suportar os grandes investimentos em infraestrutura, desenvolvimento e capacitação dos usuários, além do custo de aquisição das licenças de uso do software e dos custos de consultoria especializada, que uma implantação de SAP R/3 necessita.

Dessa forma, a PedCant, seguindo um planejamento que considerou a sua capacidade e recursos disponíveis para a condução de um projeto dessa magnitude, e contando com o suporte e know how adquirido pelo Grupo Holcim, principalmente da equipe do cimento, concluiu o processo de reestruturação dos seus processos de negócios conforme normas internas da Holcim, para em seguida finalizar a implantação do sistema ERP SAP R/3, e o seu projeto de modernização da área de informática iniciado em 1995, nivelando-se assim aos demais negócios do Grupo.

Nesse projeto a PedCant executou:

- Contratação de dois assistentes técnicos, um para a área comercial e

outro para a área industrial;

- Capacitação de mais de 40 usuários nos diversos módulos;
- Implantação de links de banda larga conectando as unidades ao servidor central do CSC - Centro de Serviços Compartilhados em São Paulo;
- Modernização do parque de micro-computadores;
- Equalização dos processos de negócios conforme as normas internas mundiais da Holcim;
- Desenvolvimento das transações específicas ao negócio agregados, principalmente nos módulos SD - Vendas e Distribuição e CO - Controlling.

Conclusão

Hoje, a PedCant, independente de sua capacidade financeira e do porte de seu negócio, encontrou uma forma de se adequar às exigências impostas pelo ambiente em que está inserida, resultando em:

- Informações geradas confiáveis;
- Informações inseridas uma única vez no sistema;
- Informações disponíveis de forma clara e quando necessárias;
- Visão global dos processos permitindo melhor gerenciamento dos negócios do Grupo.

E, principalmente, a capacitação para enfrentar novos desafios como o ingresso no mundo do E-business.

Nilton Katsumi Fugimoto, Assessor da Gerência-Geral da Pedreiras Cantareira - Divisão de Agregados da Holcim (Brasil).

José Roberto Mantuani, Gerente do Centro de Serviços Compartilhados de IT da Holcim Conesul.

AGREGUE VALOR À SUA PEDRA

*Usina de Asfalto a quente Contra Fluxo
Triple Drum computadorizada*



Usina de Solos / CCR/ Pré Misturada a frio computadorizada

Um novo mercado está surgindo. Concessionárias e empresas de pavimentação estão terceirizando a aquisição de insumos prontos para pavimentação. Agregue valor a sua pedra adquirindo sua unidade industrial. Consulte a nossa equipe de especialistas que lhe daremos toda a assessoria técnica na especificação do equipamento ideal, para o seu melhor custo benefício.

CMI **CIFALI**
Especialistas em Pavimentação

O melhor de
dois mundos





A Metso Minerals é líder mundial na fabricação e fornecimento de produtos e sistemas para as indústrias de britagem, de processo e de construção. Ampla rede, com mais de 500 pontos, atende o mercado em 150 países.



Grande parte dos negócios Metso Minerals se baseia em parcerias de longo prazo. Agora, criamos meios e métodos para atender gerenciamentos individualizados por instalação.

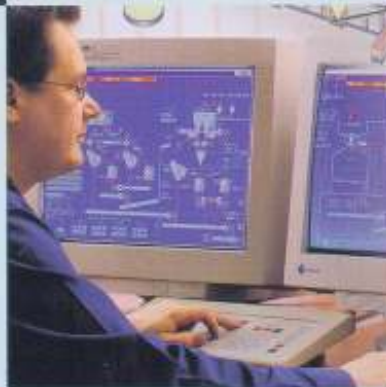
Demos uma nova dimensão a nossos Serviços, para solucionar as necessidades dos clientes, em relação a nossos produtos e também aos de terceiros.



- Reforma de Máquinas
- Contratos de Manutenção
- Contratos de Operação
- Assistência Técnica
- Supervisão Técnica



- Ampliação de Instalações
- Suporte em Aplicação e Processos
- Programas de Treinamento
- Automação



- Controle Operacional (software)
- Administração de Estoques
- Contratos de Peças de Desgaste e Sobressalentes
- Financiamento

RDC
CENTRO REGIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE PEÇAS

Suporte 24 horas - 7 dias por semana

Linha direta para peças:
15 219.1658

Acesso em tempo real sobre o pedido

Remessa rápida e precisa



Comece já a usufruir dos novos Serviços Metso Minerals. Consulte-nos.

- São Paulo - 11 5501.7300
 Minas Gerais - 31 3490.3300
 R. de Janeiro - 21 2524.4246
 Espírito Santo - 27 3241.3577
 Sorocaba - 15 219.1337



**FORMANDO ALIANÇAS
PARTILHANDO CONHECIMENTOS
OTIMIZANDO CUSTO/BENEFÍCIO**