

## INAUGURAÇÃO DA PRIMEIRA PEDREIRA-ESCOLA DO BRASIL

O CETEM e a Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM) inauguraram dia 25 de agosto do corrente ano, no município de Ruy Barbosa, na Bahia, a primeira pedreira-escola do Brasil. Entre os presentes à solenidade estiveram o Governador do Estado, Otto Roberto Mendonça de Alencar; o Secretário Estadual de Infra-Estrutura, Roberto Moussalen de Andrade; o Secretário Estadual de Indústria, Comércio e Mineração, Alberico Machado Mascarenhas; o Prefeito de Ruy Barbosa, Valdenor Brandão Leal; o Diretor do CETEM, Gildo Sá; o Presidente da CBPM, Ruy Lima; deputados estaduais; todos os vereadores de Ruy Barbosa, além de prefeitos dos municípios vizinhos e empresários do setor de rochas ornamentais da região.

O embrião do projeto pedreira-escola foi apresentado em abril de 2001, durante reunião do Programa CYTED (um programa de cooperação científica e tecnológica dos países ibero-americanos). Na ocasião, foram discutidas a necessidade e a viabilidade da implantação de iniciativas como essa nos países ibero-americanos.

O empreendimento atende a uma antiga aspiração do setor de rochas ornamentais da Bahia, interessado em aumentar a qualidade e a competitividade de seus produtos. O estado ocupa uma posição de destaque no cenário nacional e internacional de rochas ornamentais, pelo tamanho de suas reservas, variedade e beleza cromática de seus granitos. A vocação natural da Bahia - 2/3 de seu território de 560.000 km<sup>2</sup> são extremamente favoráveis à prospecção e pesquisa de granitos -, somada às boas condições de infra-estrutura básica oferecidas e à diversidade de rochas e tipos comerciais em produção, fazem com que

esse estado seja o de maior capacidade para atrair investimentos para o setor.

Nos últimos dez anos, o apoio do Governo Estadual, em parceria com as empresas, levou a Bahia a alcançar o 3º lugar no ranking da produção nacional de granitos, hoje estimada em US\$300 milhões, e se firmar como um dos principais exportadores do País.

Em 1998, os principais indicadores setoriais mostravam que o estado produzia 83 tipos comerciais de rochas ornamentais, sendo 65 tipos de granitos, 8 tipos de quartzitos, 9 diferentes mármore e um tipo comercial de arenito. Em 2002, a produção baiana de rochas ornamentais foi de 490.000t, sendo 254.800t de 8 tipos de granito, 122.500t de 13 tipos de mármore e o volume restante de quartzitos e arenitos.

Além disso, a Bahia possui 63 empresas envolvidas com a extração e o beneficiamento dessas rochas e uma capacidade instalada de 14.300 m<sup>3</sup>/mês de produção de blocos brutos. O setor responde pela geração de 1.100 empregos diretos e pelo volume de 124.326 toneladas de blocos brutos exportados e produtos beneficiados, movimentando a importância de US\$13 milhões de dólares.

Esses mesmos indicadores, contudo, mostram que a Bahia é apenas mera ex-

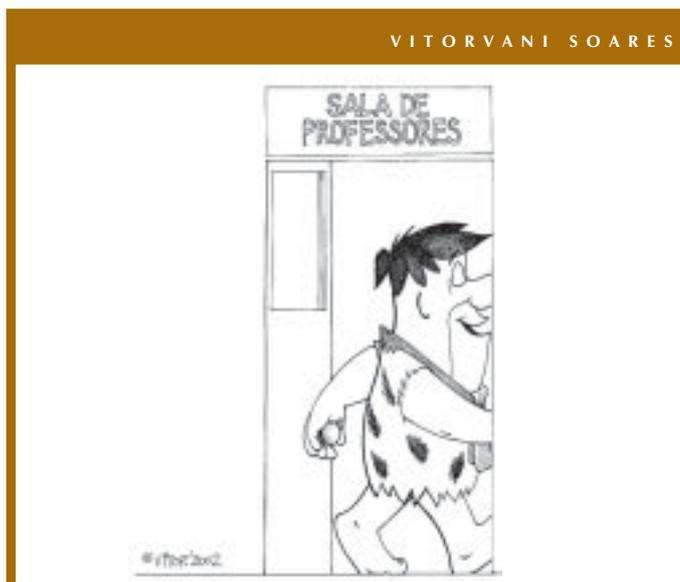
portadora de blocos brutos. Além do mais, sua produção de blocos, em relação à sua capacidade instalada e potencialidade geológica é extremamente baixa. As causas são variadas e vão desde carências de pesquisa e tecnologias de lavra de jazidas, à falta de conhecimentos sobre os métodos de corte e desmonte aplicáveis às rochas baianas.

O município de Ruy Barbosa, local escolhido para a implantação dessa primeira pedreira-escola, é um importante pólo produtor de blocos de granito do estado. A região possui mais de dez empresas produtoras de granito e mais de 15 pedreiras em funcionamento.

O objetivo do projeto, que conta ainda com o apoio do Sindicato da Indústria de Mármore, Granitos e Similares do estado (SIMAGRAN), é que a escola atue como um centro de formação, treinamento e aperfeiçoamento de mão-de-obra especializada para o segmento de rochas ornamentais. Para isso, no local, serão demonstradas metodologias de planejamento, implantação e desenvolvimento de pedreiras, ensinadas diferentes técnicas de extração, métodos de lavra e locomoção de blocos brutos, além de difundidos os avanços tecnológicos do setor. A pedreira-escola irá servir ainda como um laboratório de desenvolvimento e testes de aprimoramento de equipamentos e insumos, isto é, de máquinas e técnicas voltadas para o desenvolvimento do setor.

Instalada em uma área de exploração de granito cedida pela Mineração Corcovado, maior produtora de granitos do estado, a pedreira-escola irá iniciar os serviços de preparação da jazida Beija-Flor ainda no segundo semestre de 2002. Os cursos de capacitação e treinamento oferecidos serão cíclicos, práticos e de curta duração.

VITORVANI SOARES



## EDITORIAL

Se considerarmos que a oferta de insumos permanecerá sempre constante no nosso planeta, caberá à pesquisa científica e tecnológica o papel de viabilizar inovações e, com isso, o futuro. Tal certeza nos permite concluir que é absolutamente óbvio que o empreendimento minero-metalúrgico, quer pelas novas e crescentes necessidades, quer pelas restrições e alertas do desenvolvimento sustentável, somente se viabilizará se contemplar um investimento maciço em P&D&I.

É nosso entendimento que no Setor Mineral brasileiro, esse esforço deve, prioritariamente, focar três linhas de ação:

- pesquisa tecnológica buscando a substituição competitiva de importação de bens minerais primários e semimanufaturados;
- inovações industriais objetivando a agregação de valor ao produto mineral exportado; e
- elaboração de estudos para o desenvolvimento de políticas e de instrumentos que fortaleçam as cadeias produtivas do setor mineral.

Além disso, agregando-se a um melhor conhecimento geológico, uma maior difusão de conceitos de desenvolvimento sustentável, certamente haverá condições bem mais efetivas da mineração brasileira servir à inserção social, fixando o homem em condições dignas de trabalho e gerando emprego e renda em áreas carentes de alternativas econômicas.

**Gildo Sá Cavalcanti de Albuquerque,**  
diretor do CETEM

### EXPEDIENTE

ESTE É UM INFORMATIVO TRIMESTRAL DO CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL (CETEM), INSTITUTO VINCULADO AO MCT. **DIRETOR** GILDO SÁ CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE **COORD. DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA** FERNANDO LINS **COORD. DE APOIO A PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS** CARLOS PEITER **COORD. DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL** ROBERTO VILLAS BÔAS **COORD. DE PLANEJAMENTO E GESTÃO OPERACIONAL** AUGUSTO WAGNER **COORD. DE ANÁLISES MINERAIS** ARNALDO ALCOVER **COORD. DE ADMINISTRAÇÃO** COSME REGLY **EDITORA E JORNALISTA RESPONSÁVEL** ANDRÉA VILHENA **PROJETO GRÁFICO** PATRÍCIA SALLES **REVISOR** MARCIONÍLIO PEREIRA **COORD. EDITORIAL** JACKSON DE FIGUEIREDO NETO **EDITORAÇÃO ELETRÔNICA** VERA LÚCIA RIBEIRO **ILUSTRAÇÃO** VITORVANI SOARES **COLABORADOR** ROBERTO TRINDADE **END.** AV. IPÊ, 900 - ILHA DA CIDADE UNIVERSITÁRIA CEP 21941-590 **TEL.** (021) 3865-7222 **FAX** (021) 2290-9196 - 2590-3047 **E-MAIL** cetem.info@cetem.gov.br **HOMEPAGE** www.cetem.gov.br/

## NOVO REAGENTE NA PRODUÇÃO DE FOSFATO

Com o objetivo de aprimorar o processo de produção de fosfato utilizado na preparação de fertilizantes, a empresa Hidroveg Indústrias Química Ltda. e a Fosfértil, maior produtora de fertilizantes do país, estabeleceram uma parceria com o CETEM, a USP e a UFMG e desenvolveram um novo coletor para flotação de fosfato, o Hidrocol.

Sua pesquisa e desenvolvimento foram impulsionados pela necessidade de aumento da produtividade de fosfato em uma determinada mina de rocha fosfática, que após anos de exploração apresentava diminuição dos teores aproveitáveis de  $P_2O_5$  em razão da baixa eficiência dos coletores existentes.

O fósforo é um elemento cuja principal aplicação industrial está na produção de fertilizantes NPK, constituídos por nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K).

As rochas fosfáticas são compostas por fósforo e contaminantes como ferro, sílica, alumínio e magnésio. Para separar o fosfato de seus contaminantes, o processo mais utilizado nas usinas de beneficiamento é a flotação.

O processo de flotação decorre da adição de um composto químico na mistura, levando as partículas de fosfato presentes em um meio aquoso a flutuarem. Isso ocorre porque esse composto químico, chamado coletor, é um agente que provoca modificações nas propriedades de superfície das partículas, como hidrofobicidade. Em consequência, bolhas de ar fixam-se na superfície das partículas de fosfato provocando uma separação da mistura em duas fases: o material flotado e o precipitado. No caso específico dessa mistura, o material flotado é o fosfato e o precipitado os contaminantes. O fosfato, então, é retirado por meio de raspadores e bombeado para etapas posteriores do processo de beneficiamento.

A utilização do Hidrocol na flotação da rocha fosfática, em substituição aos reagentes amina e *tall oil*, permite o estabelecimento de um processo de beneficiamento e montagem industrial mais simples e de menor custo, mostrando ser uma opção vantajosa não apenas em termos econômicos, como ambientais. O Hidrocol é um coletor misto, composto por óleos vegetais e catalisadores químicos, cuja principal vantagem sobre os demais coletores é a sua maior biodegradabilidade.

Embora seja um produto que tenha surgido recentemente no mercado nacional, o Hidrocol já é o carro-chefe da produção da Hidroveg, sendo utilizado com sucesso pelas empresas nacionais Fosfértil/Ultrafértil. Agora a empresa Hidroveg,

com a colaboração técnica do CETEM, prepara-se para conquistar o mercado externo.

O primeiro país a demonstrar interesse pelo produto foi os EUA. Tudo começou quando a pesquisadora do CETEM, Sílvia França, no segundo semestre de 2001, em um intercâmbio científico e tecnológico entre este Centro e o *Minerals Research Laboratory* (MRL) da Universidade de Carolina do Norte, teve a oportunidade de visitar várias empresas americanas produtoras de rocha fosfática e constatar ainda o emprego dos reagentes amina e *tall oil* no processo de flotação para produção de fosfato. Ao voltar ao Brasil, a pesquisadora sugeriu à Hidroveg apresentar às empresas americanas o reagente utilizado no processo de produção de rocha fosfática no Brasil.

A partir daí, foi elaborado um projeto de pesquisa, sob sua coordenação, 'Estudo da Eficiência e Adequação dos Reagentes da Hidroveg na Flotação da Rocha Fosfática dos EUA', que teve início em janeiro de 2002.

A primeira etapa do projeto consistiu em visitas técnicas às empresas produtoras de rocha fosfática nos EUA - *PCS Phosphate* e *IMC Phosphate*. Os objetivos dessas visitas foram apresentar a Hidroveg, o seu produto e o seu interesse na abertura de novos mercados, assim como a identificação de pontos críticos no processo de flotação de rocha fosfática utilizado nas usinas americanas. Na oportunidade foram feitas amostragens das alimentações do processo de flotação de cada usina e realizados testes de flotação em bancada, utilizando os reagentes da Hidroveg. Os testes preliminares foram efetuados no *Minerals Research Laboratory* (MRL).

Os demais ensaios foram feitos pelo técnico do CETEM, Severino Ramos, em abril deste ano. Os resultados obtidos apontaram para alta capacidade competitiva deste produto no mercado. Segundo a pesquisadora, seu emprego, além de não oferecer riscos ambientais, resulta em redução de custos com reagentes e equipamentos, pois requer uma flotação simples, isto é, em apenas um estágio.

No fim de setembro, Sílvia França retornou aos EUA para a realização de reuniões técnicas com as empresas envolvidas na pesquisa. Na ocasião, foram apresentados e discutidos os resultados obtidos nos ensaios feitos no CETEM/MRL. Na opinião da pesquisadora, a receptividade das empresas foi positiva, indicando interesse na continuidade do projeto. A etapa posterior irá envolver a realização de outros ensaios em escala-piloto e depois em escala industrial.

## MINERAÇÃO: FATOR DE INTEGRAÇÃO DO MERCOSUL

Em setembro, o CETEM sediou reunião do Projeto CYTED XIII.2, denominado Desarrollo y Innovación Tecnológica de Fertilizantes en Iberoamérica, que integra o CYTED XIII (Subprograma de Tecnologia Mineral do CYTED - Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo), cuja coordenação internacional está sob a responsabilidade do professor Roberto Villas Bôas, Coordenador de Desenvolvimento Sustentável do CETEM. O evento teve como objetivo a apresentação dos trabalhos em andamento, assim como a formulação de novas linhas de ação para o desenvolvimento e integração da indústria de fertilizantes nos países ibero-americanos. Na ocasião, a jornalista do CETEM, Andréa Vilhena, entrevistou o engenheiro argentino Hugo Nielson, coordenador do projeto.

### **Gostaria que o Sr. falasse sobre sua experiência com a mineração como fator de integração do Mercosul.**

Tivemos a sorte de ter trabalhado com a mineração nos anos 90, pois essa época foi um período de crescimento e muito investimento estrangeiro em nossos países. Havia então uma possibilidade de provocar uma verdadeira integração.

Em relação à mineração, foi dado um passo muito importante: a criação do grupo de mineração do Mercosul, uma proposta feita pelo professor Villas Bôas. Apresentei a idéia ao Secretário de Mineração da Argentina e ele a 'comprou'. Conseguimos criar o subgrupo de mineração do Mercosul, mas depois com as mudanças de governo, no fim da década de 90, esse grupo se perdeu. Com isso, quase se perdeu uma ferramenta valiosa não só para a integração, mas para um desenvolvimento harmônico e sustentável da mineração nestas regiões.

### **Por que isso aconteceu?**

Por falta de interesse dos governos. Embora tenhamos dado a maior importância ao grupo. Os 'motores' desse grupo foram Argentina e Brasil. Havia, também, a participação ativa do Uruguai e do Paraguai. Além disso, o grupo da mineração foi o primeiro a incluir a participação do Chile e da Bolívia, que eram países não integrantes do Mercosul, mas associados. E com eles avançamos durante vários anos. Depois esse processo foi interrompido. Creio, contudo, na possibilidade de sua recuperação e penso que as autoridades brasileiras tenham essa intenção. Falei com Gildo Sá, diretor do CETEM, sobre a possibilidade de voltarmos a trabalhar juntos para que a mineração no Mercosul seja uma realidade.

Simultaneamente ocorreu um processo particular na Argentina. Para explorar as jazidas localizadas nos limites das Cordilheiras dos Andes, na fronteira com o Chile, foi necessário firmar um acordo limítrofe com esse país que na prática significou fazer desaparecer os absurdos limites impostos pelos colonizadores. Agora há uma área limítrofe de livre disponibilidade. De

outra maneira seria impossível que as jazidas fronteiriças pudessem ser exploradas. A mineração tem liderado o processo de integração na prática.

### **Em sua opinião, quais são as dificuldades atuais do Mercosul?**

Creio que está em uma fase intermediária, está mais ou menos grave, mas não tanto. Nesse sentido o Brasil tem sido muito mais coerente em relação aos aspectos do Mercosul do que os outros países que têm atitudes às vezes contraditórias. Reclamam que é importantíssimo, mas por outro lado vão se sentar aos pés da ALCA.

Parece-me que o produto das crises que estão vivendo os países agora individualmente fez o Mercosul entrar em crise. Paradoxalmente, porque quanto mais grave forem as crises dos países, mais profunda deveria ser a integração.

Eu não me preocupo com a ALCA, com o NAFTA, com bloco algum, porque são dados da realidade que não podem ser ignorados. Podemos, todavia, construir nossa própria realidade. E se não há mais remédio que integrar-se à ALCA, ao NAFTA ou como se chamem, devemos ter uma posição muito mais forte do que temos agora. Hoje Argentina, Brasil, Chile, Uruguai, Bolívia são insignificantes ao lado desses blocos. Então podemos negociar somente em condições desvantajosas.

Minha posição é fortalecer o Mercosul, fortalecer-nos em Ibero-América e não ter medo de negociar com outros países. O que todavia não se compreende na América Latina é a necessidade imprescindível de um dia nos integrarmos e somarmos essas pequenas fortalezas que temos, que pode se tornar uma grande força se estivermos todos unidos. Se não, ficamos todos, desgraçadamente, como estamos.

### **O que o Sr. espera da ALCA em relação à mineração?**

Não espero muito, porque parece-me que a ALCA foi constituída para favorecer os interesses de quem a inventou. Mas, creio que vai ser uma necessidade negociar com a ALCA. Se estivermos unidos, penso que deverá ser um bom negócio, porque temos que

vender. E eles necessitam investir na Ibero-América. Há um deslocamento de investimento na mineração para os países do Hemisfério Sul. Então teremos que ser inteligentes para atrair esse investimento procurando um desenvolvimento sustentável.

Não temos que demonizar a ALCA. Se estivermos bem e fortalecidos, será bom, porque é mais um bloco econômico para negociar.

### **Como o Sr. vê a integração Brasil Argentina na área de fertilizantes?**

É com essa questão que estamos começando a trabalhar agora. Creio que o futuro será muito melhor que o presente, à medida que sejamos capazes de levar essa integração adiante.

Argentina e Brasil poderiam fazer um intercâmbio com a maioria dos minerais e, em particular, com os fertilizantes de origem mineral para satisfazer suas necessidades. Teríamos que importar de outros países fora da região somente aqueles produtos que seríamos incapazes de obter, que seriam poucos.

### **Pelo que ouvi no evento, realizado no CETEM, a Argentina teria condições de aumentar suas exportações de potássio para o Brasil.**

Sim. A Argentina tem um projeto de potássio que ainda não está em exploração. O país está buscando investidores e meu sonho sempre foi que algum investidor brasileiro pudesse associar-se à empresa argentina que tem esse projeto e integrá-lo. Junto com o que se produz em Sergipe, toda a necessidade de potássio da Argentina, do Brasil e da região poderia ser suprida. Por outro lado, nós argentinos necessitamos do fosfato que o Brasil possui. Essas coisas que, para nós, parecem tão claras, são muito difíceis de serem implementadas na prática.

Essa reunião serviu para se trazer à tona essas questões e as diversas possibilidades de cooperação entre os países nessa área. Participaram do evento muitas pessoas \_ empresários, funcionários, técnicos e pesquisadores \_ que amanhã talvez estejam em condições de negociar a integração. Estamos abrindo o caminho. Essa é nossa intenção.

O CETEM acaba de desenvolver um simulador para a Companhia Vale do Rio Doce, a partir do *software* MODSIM, que permite fazer a simulação de uma planta de *pellet feed* moído (insumo básico utilizado para fabricação de pelotas de ferro – principal produto da pauta brasileira de exportação), visando maior eficiência e recuperação a partir do minério de ferro produzido em Carajás. Atualmente já são recuperados 80% do material e o objetivo é diminuir ainda mais as perdas. Para isso, é necessário simular uma planta de moagem sob diferentes condições operacionais e realizar uma análise de custos das condições necessárias para se alcançar os objetivos.

O *software* MODSIM começou a ser desenvolvido por Peter King, na Universidade de Witwatersrand, na África do Sul, no início da década de 70, para o controle e otimização de plantas complexas de flotação de qualquer minério. Em 1974, o pesquisador e seu aluno de doutorado, Meryll Ford, publicaram um artigo a respeito do algoritmo que permitia a utilização do *software* para qualquer planta de tratamento de minérios.

A partir dessa data, outros modelos foram sendo desenvolvidos para operações unitárias em várias áreas como, por exemplo, cominuição, classificação, processos gravíticos, processos magnéticos e separação sólido/líquido. Várias universidades do mundo passaram a pesquisar e publicar trabalhos a respeito do tema. O desenvolvimento de novos

modelos correspondia a novos projetos de pesquisa.

Uma dessas pesquisas consistiu no trabalho de doutorado desenvolvido pelo engenheiro metalúrgico Cláudio Schneider, atualmente pesquisador do CETEM, para a Universidade de Utah (EUA). No período de 1988 a 1995, Cláudio teve a oportunidade de trabalhar com Peter King, então professor dessa universidade, e implementar a modelagem de minério no MODSIM (modelo matemático que descreve as propriedades relevantes das partículas de minério durante o seu processamento, a partir de dados sobre suas propriedades físicas, químicas e texturais.

Com o fechamento do *Bureau of Mines*, nos EUA, que financiava o projeto, os dois pesquisadores passaram a priorizar o desenvolvimento de aplicativos para indústria mineral no lugar de pesquisa básica. Iniciaram, a partir de então, o desenvolvimento de uma interface gráfica do *software* para possibilitar sua utilização, por profissionais, de maneira mais amigável.

Recentemente, Cláudio Schneider conseguiu criar uma interface de programação que permite desenvolver outros modelos para operações unitárias por qualquer usuário. “A grande vantagem deste produto é que ele possibilita o desenvolvimento de outros modelos, para a simulação de diferentes plantas de tratamento de minério sob condições operacionais específicas”, explica Cláudio.

rando dados para alimentar sistemas de modelagem e simulação de plantas de beneficiamento de minérios. Além da geração de informações para o desenvolvimento de novos modelos de plantas de tratamento de minérios, o Laboratório, cujo responsável é o pesquisador Reiner Neumann, oferece ainda outros serviços, como o de auditoria em plantas de beneficiamento de minérios e controle de fluxos em processos.

### ESTUDANTES VISITAM O CETEM

O CETEM recebeu, no mês de outubro, a visita de duas turmas do 2º e 3º ano do Ensino Médio da Colégio Presidente Kennedy, localizado em Vila Kennedy, Rio de Janeiro. A exemplo do que já ocorre em outros centros de pesquisa e tecnologia no Brasil, e em outros países, a Diretoria do Centro vem incentivando a abertura de suas dependências à visitação pública, com o intuito de ampliar a divulgação das atividades realizadas no Centro, em especial, para o público escolar. Desta forma, pretende contribuir tanto na formação profissional desses estudantes, quanto na mudança do conceito da mineração, traduzida muitas vezes como uma atividade exclusivamente predatória.

### ACONTECEU NO CETEM

- ✓ CETEM e ABIROCHAS lançam Catálogo das Rochas Ornamentais do Brasil em CD-ROM.
- ✓ Delegação do Ministério de Recursos Minerais e Energia de Moçambique visita o CETEM
- ✓ O CETEM está ouvindo diversos segmentos da sociedade para a definição da futura programação trienal 2003/2005. Em outubro, professores de várias universidades brasileiras visitaram o CETEM para discutir temas relacionados à agregação de valor ao produto mineral brasileiro.
- ✓ Proferidas as seguintes palestras no CETEM:
  - "Areia de Brita na Construção Civil", por Chris Glass, engenheiro da Metso, Nova Zelândia.
  - "O estado da arte dos processos de lavra no Brasil", por Darcy Germani, engenheiro de minas, consultor do MCT.
  - "Estado da Arte no Tratamento de Minérios", pelo Prof. Arthur Pinto Chaves, engenheiro metalúrgico, consultor do CETEM.

### CONEXÃO

Estas são as dicas de sites na Internet, livros e congressos, fornecidos por Roberto B. E. Trindade, pesquisador do CETEM:

- [www.amira.com.au](http://www.amira.com.au) - Página da AMIRA - Associação das indústrias do setor mineral australiano. Oferece acesso à informação sobre cerca de 4000 dos mais importantes depósitos minerais do mundo.
- [www.drm.rj.gov.br/](http://www.drm.rj.gov.br/) Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro (DRM/RJ) Um dos principais objetivos desse órgão é promover o desenvolvimento do setor mineral no Estado. Oferece serviços de registro, orientação, acompanhamento e fiscalização das atividades de extração mineral e da utilização de aquíferos subterrâneos.
- [www.canadians.org/](http://www.canadians.org/) A página do Council of Canadians possui informação sobre como preservar e proteger a água, a grande preocupação desse século.