

## CETEM INVESTE EM PESQUISAS COM AGROMINERAIS

O Brasil gastou entre, 2002 e 2005, cerca de US\$ 7 bilhões na importação de potássio, fósforo e enxofre, minerais industriais utilizados na produção de fertilizantes. O País não produz esses agrominerais em volume suficiente para atender às necessidades do setor agrícola nacional. Na lista dos desafios a serem vencidos pelos setores da Agricultura e da Ciência e Tecnologia nacionais, a diminuição das importações desses agrominerais também está na pauta de atividades do Centro de Tecnologia Mineral - CETEM. Há alguns anos, o CETEM vem desenvolvendo pesquisas para identificar minerais alternativos para a obtenção desses nutrientes.

Em fevereiro deste ano, o Centro recebeu a chancela do pedido de privilégio e invenção do processo de utilização de rocha zeolítica que, associada a outros nutrientes, proporcionou um crescimento 40% maior das mudas de frutas cítricas e conseguiu resultados promissores, também, no cultivo de tomate e, mais recentemente, no plantio de rosas. O trabalho foi desenvolvido em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), a Universidade Estadual do Norte Fluminense (Uenf) e a Petrobras.

Em outra parceria com a Embrapa, o CETEM vem realizando um projeto que integra a Rede de Pesquisas de Rochas Brasileiras como Fontes Alternativas de Potássio para Sistemas Agropecuários. "O que se pretende com esse trabalho é encontrar rochas que contenham potássio e possam ser usadas como fertilizantes em culturas de médio e longo ciclo ou de libera-

ção lenta dos nutrientes", destaca o diretor do CETEM, o pesquisador Adão Benvindo da Luz. Um dos minerais em questão é a flogopita, uma mica que contém potássio e cujo potencial está sendo avaliado pela Embrapa.

Nos próximos meses, o CETEM, em parceria com a Embrapa, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), a Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM), a Universidade Federal de São Carlos, o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), o Centro de Tecnologia Canavieira-CTC/Rede Interuniversitária para Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro (RIDESA), a Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel-RBTB e a Companhia Mato-grossense de Mineração (Metamat), dará início ao projeto demonstrativo para verificar a viabilidade econômica da utilização da flogopita e de outros agrominerais como fertilizantes em plantações de cana-de-açúcar, mamona e pinhão, entre outras. Esse projeto que tem importante viés social, pois a cultura de oleaginosa pode representar uma importante fonte de geração de renda para os pequenos agricultores do nordeste.

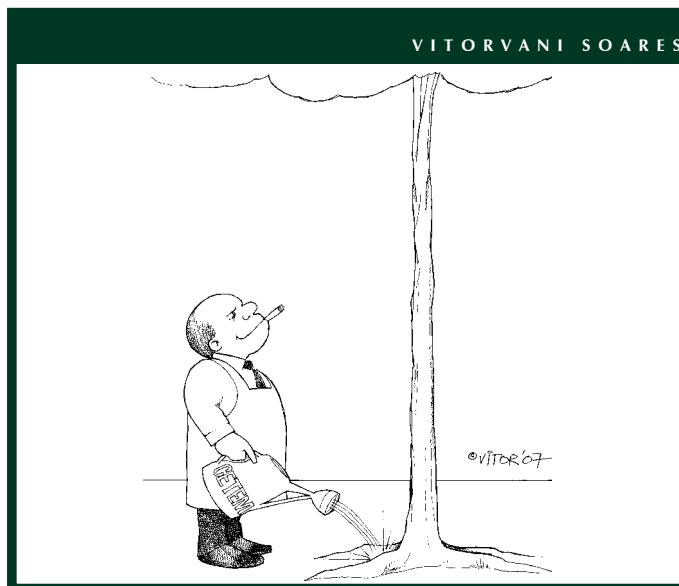
As pesquisas com agrominerais ga-

nharam impulso a partir do interesse do Governo Federal em estimular o plantio de oleaginosas, que seriam utilizadas na produção de biodiesel. A proposta é optar por plantas alternativas, evitando a produção do biocombustível com oleaginosas utilizadas, tradicionalmente, pela indústria alimentícia, como a soja e o milho.

Seguindo essa diretriz do Governo Federal, o potencial fertilizante desses agrominerais está sendo testado em plantações de oleaginosas e de cana-de-açúcar, que são a base para a produção dos chamados biocombustíveis líquidos, como o biodiesel e o etanol, respectivamente. São minerais de beneficiamento simples, necessitando apenas de moagem abaixo de 2 mm para que possam liberar potássio e outros nutrientes.

Além disso, o CETEM irá apresentar um projeto específico para a Petrobras visando a utilização de agrominerais, do tipo vermiculita, para a produção de biocombustíveis líquidos. Segundo Adão Benvindo da Luz, o Centro vai se dedicar, também, a pesquisas objetivando a manipulação das propriedades dos agrominerais para acelerar a liberação dos nutrientes, por meio de processos físicos, físico-químicos e biológicos.

De acordo com o diretor do CETEM, existe, ainda, a possibilidade de ser realizado um estudo prospectivo dos agrominerais e o seu uso na produção dos biocombustíveis líquidos, com visão de longo prazo (perspectivas para o ano 2035). O projeto seguiria uma metodologia similar à usada no projeto Tendências Tecnológicas, realizado pelo CETEM e o CPRM, ao longo de 2006.



## EDITORIAL

Há alguns anos, o CETEM vem desenvolvendo pesquisas com o intuito de identificar rochas alternativas que contêm potássio e outros nutrientes, como fósforo e enxofre, utilizados na produção de fertilizantes. A matéria de abertura desta edição do Informativo C&TEM mostra que estes estudos podem contribuir para a redução da importação desses insumos. Por não produzi-los em volume compatível com as necessidades do setor agrícola, o Brasil gastou, entre 2002 e 2005, cerca de US\$ 7 bilhões para comprar essas substâncias no exterior.

A importância do desenvolvimento de soluções tecnológicas para as necessidades de exploração mineral do Brasil também é um dos temas destacados pelo subsecretário de Coordenação das Unidades de Pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia, Dr. Luiz Fernando Schettino, o entrevistado desta edição. O papel desses institutos e a sua descentralização, como forma de estimular a produção científica e tecnológica em todas as regiões do País, também são citados na entrevista, assim como o apoio do Ministério às pesquisas que contribuíam com o agronegócio, para a produção de energias alternativas e para o desenvolvimento de processos de tecnologias limpas.

O Informativo traz, também, duas matérias relacionadas à drenagem ácida de minas, destacando a inauguração de uma estação experimental e a conclusão de um projeto sobre metodologias de monitoramento de impactos ambientais. Fechando a edição, matérias sobre o lançamento do portal Infomimet e a tradição do Laboratório Multiusuário de Caracterização Tecnológica, que ampliará sua área de atuação com a chegada de novos equipamentos em 2008.

**Adão Benvindo da Luz**  
Diretor do CETEM

### EXPEDIENTE

INFORMATIVO TRIMESTRAL DO CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL (CETEM), INSTITUTO VINCULADO AO MCT. **DIRETOR** ADÃO BENVINDO DA LUZ **COORD. DE PROCESSOS MINERAIS** JOÃO ALVES SAMPAIO **COORD. DE PROCESSOS METALÚRGICOS E AMBIENTAIS** RONALDO SANTOS **COORD. DE PLANEJAMENTO, ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO** ZULEICA CASTILHOS **COORD. DE APOIO TÉCNOLÓGICO À MICRO E PEQUENA EMPRESA** ANTÔNIO CAMPOS **COORD. DE ANÁLISES MINERAIS** ARNALDO ALCOVER **COORD. DE ADMINISTRAÇÃO** JOSÉ PESSANHA **EDITOR E JORNALISTA RESPONSÁVEL** MARCOS PATRÍCIO **PROJETO GRÁFICO** PATRÍCIA SALLES **REVISORA** MARIA HELENA HATSCHBACH **COORD. EDITORIAL** JACKSON DE FIGUEIREDO NETO /THATYANA FREITAS **EDITORIAÇÃO ELETRÔNICA** VERA LÚCIA SOUZA **ILUSTRAÇÃO** VITORVANI SOARES **END.** AV. PEDRO CALMON, 900 - ILHA DA CIDADE UNIVERSITÁRIA CEP 21941-590 RIO DE JANEIRO-RJ BRASIL **TEL.** (021) 3865-7222 **FAX** (021) 2290-9196 - 2590-3047 **E-MAIL** cetem.info@cetem.gov.br **HOMEPAGE** www.cetem.gov.br

Ministério da Ciência  
e Tecnologia



## CETEM CONCLUI PROJETO NA BACIA CARBONÍFERA SUL CATARINENSE

O CETEM entrega, em novembro, o relatório final do projeto, cujo objetivo geral foi desenvolver metodologias de monitoramento para avaliar os impactos ambientais causados pela mineração de carvão nas águas, sedimentos e solos das bacias dos rios Araranguá, Tubarão e Urussanga, na Região Carbonífera Sul Catarinense. A pesquisa foi realizada em parceria com a Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc).

Os resultados deste trabalho corroboram estudos anteriores sobre a qualidade das águas superficiais nos principais rios das três bacias estudadas: Rio Mãe Luzia, Rio Tubarão e Rio Urussanga, dando, ainda, uma dimensão da extensão dos impactos. Dos 15 pontos amostrados (cinco em cada um dos três rios, das nascentes para a foz), apenas quatro apresentaram pH em conformidade com a legislação, sendo que três deles são pontos de nascentes dos rios.

Os resultados mostraram um alto grau de acidez - de até duas ordens de grandeza acima do valor das nascentes - e elevadíssimos teores de sulfato, de ferro e de manganês (até seis vezes, até três ordens de grandeza e até 70 vezes, respectivamente), bem como de sólidos totais (até quatro

vezes) acima do estabelecido pelo CONAMA.

Na metodologia adotada no projeto foram feitas coletas d'água, simultaneamente, em cinco pontos diferentes de cada uma das bacias, repetidas a cada uma hora. "Esta metodologia visa, além de identificar os impactos, caracterizar as contribuições relativas de diferentes segmentos dos rios, criando gradiente de áreas críticas, que poderá servir aos Comitês de Bacias Hidrográficas da região", explica a pesquisadora Zuleica Castilhos, do CETEM.

"Apesar de haver ações de recuperação ambiental na região, ainda não é possível verificar os seus potenciais resultados positivos nas águas dos três principais rios das três bacias", afirma Zuleica Castilhos, que participou do projeto ao lado de outros pesquisadores do CETEM - Silvia Egler, Alinne Ramos, Ricardo Gonçalves e Luiz César Silva - e do Instituto de Pesquisas Ambientais da Unesc.

## INAUGURADA ESTAÇÃO PARA AVALIAR COBERTURA DE REJEITOS DE CARVÃO

O CETEM e a Carbonífera Criciúma S.A. (CCSA) inauguraram, dia 17 de outubro, no município de Forquilha, em Santa Catarina, a Estação Experimental Juliano Peres Barbosa. O objetivo da unidade é avaliar o desempenho da aplicação de diferentes tipos de materiais como cobertura de rejeitos resultantes do beneficiamento de carvão. Essas coberturas são utilizadas para minimizar a ocorrência de drenagem ácida.

Um dos principais problemas ambientais causados pela disposição inadequada dos rejeitos, a drenagem ácida é ocasionada quando esse material entra em contato com o ar e a água. O resultado dessa reação é um efluente ácido, que causa poluição ao alcançar rios, lagos e águas subterrâneas.

Com uma área de aproximadamente 1.700m<sup>2</sup>, a Estação é composta por quatro células experimentais, um laboratório e uma estação meteorológica. Em cada uma das células, os rejeitos de carvão são cobertos de maneiras e com materiais diferentes.

O desempenho de cada um dos sistemas de cobertura é medido por meio de 45 sensores eletrônicos instalados no in-

terior de cada material e cobertura do rejeito. Os dados obtidos, a cada hora, são armazenados em uma unidade central e transferidos ao laboratório, onde podem ser analisados ou transmitidos via internet.

Os resultados vão ajudar a indicar as melhores maneiras de cobrir os rejeitos e, assim, minimizar a geração de drenagem ácida. A experiência poderá ser aplicada a outros minérios e em outros locais.

A construção da Estação faz parte do Projeto Progera (Otimização do Processo de Geração de Energia Elétrica a partir do Carvão e Recuperação Ambiental das Áreas Degradadas pela Mineração), uma parceria entre a CCSA e o CETEM, coordenador geral da pesquisa e responsável pelos estudos técnicos, iniciada em 2003. Nos últimos 4 anos foram investidos no projeto R\$ 1,2 milhão, divididos igualmente entre a CCSA e a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) por meio do CTÉnerg/CTMineral.

## SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS NACIONAIS

*O território brasileiro tem, sob seu solo, riquezas minerais de magnitude ainda desconhecida. Um desafio que mostra o quanto é importante desenvolver, no País, soluções tecnológicas para a exploração mineral. "Não basta se comprar tecnologias no exterior, mas há que desenvolvê-las aqui mesmo, como o CETEM vem fazendo", afirma o subsecretário de Coordenação das Unidades de Pesquisa do MCT, Luiz Fernando Schettino. Nesta entrevista, Schettino destaca outras questões, como o processo de descentralização dos institutos vinculados ao Ministério.*

**O Plano Estratégico do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) tem, entre seus princípios, o propósito de transformar ciência, tecnologia e inovação em instrumentos de desenvolvimento nacional. Dentro desse quadro, qual a importância da tecnologia mineral para o Brasil?**

O Brasil está entre as potências mundiais na área mineral, graças às suas dimensões e, principalmente, aos seus terrenos geológicos. Estamos entre os cinco maiores detentores de reservas minerais do mundo, sendo que a Província Mineral de Carajás já é considerada a maior do mundo. Estamos entre os primeiros produtores de vários bens minerais, como o ferro, o nióbio, as pedras preciosas, o ouro e o estanho, só para citar alguns. E ainda cerca de metade de nosso território - a Amazônia - é bastante desconhecida, sob o ponto de vista geológico. O que significa que podemos ainda descobrir muitos e grandes depósitos minerais em nosso País. Como cada depósito tem características particulares, não basta comprar tecnologias no exterior, mas há que desenvolvê-las aqui mesmo, como o CETEM vem fazendo. Um depósito só se torna uma jazida se puder ser explorado economicamente e, para isso, há que se descobrir os melhores métodos de aproveitá-lo. É onde entra a tecnologia que o CETEM desenvolve e que o MCT tem apoiado e investido.

**Dentro das diretrizes do MCT, como a Subsecretaria vê o papel das Unidades de Pesquisa vinculadas ao Ministério?**

As Unidades de Pesquisa vinculadas e supervisionadas pelo MCT são importantíssimas na execução das políticas do Ministério e nos trabalhos científicos, tecnológicos e de inovação para o País. As Unidades de Pesquisa do MCT têm uma missão muito especial, que é a de ser o elo central da transferência do conhecimento científico e tecnológico para a academia, o setor empresarial e a sociedade. Elas são diferenciadas por realiza-

rem e fomentarem a pesquisa científica e tecnológica em campos específicos, de preferência não abrangidos por universidades e outras instituições, de sorte a complementá-la e contribuir com o avanço desse conhecimento e com os processos de inovação, característicos das empresas e estimulados na gestão do ministro Sergio Rezende.

**Uma das propostas do MCT é ampliar a capacidade local e regional de gerar e difundir o progresso tecnológico. O Ministério pretende estimular a criação de campus avançados, como os do CETEM, para alcançar esse objetivo?**

O objetivo da gestão pública deve ser sempre o de verificar as necessidades da sociedade e adequar as pessoas das instituições neste sentido. Por isso, a partir de 2004, iniciou-se uma descentralização das Unidades de Pesquisa do MCT. Até essa época havia uma concentração absoluta desses institutos na Região Sudeste, e apenas três representações na Região Norte - o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSMS) -; apenas uma no Centro-Oeste, o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT); uma no Nordeste, o Centro Regional de Ciências Nucleares (CRCN) da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e nenhuma no Sul. A partir de 2004, foram criados o Instituto Nacional do Semi-Árido (INSA), em Campina Grande, na Paraíba, e o Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (Cetene), como Coordenação Regional do Instituto Nacional de Tecnologia, em Recife, Pernambuco. Na Região Sul, o MCT está apoiando o Centro de Excelência em Tecnologia Eletrônica Avançada (CEITEC) e fortalecendo o Centro Regional do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em Santa Maria, no Rio Grande do Sul. Além disso, já está em funcionamento o campus avançado do CETEM, em



Cachoeiro do Itapemirim, no Espírito Santo, prevendo-se o início do funcionamento do campus de Recife, em breve. O INT já está instalando um campus em Fortaleza, e os próprios institutos da Amazônia - o INPA e o MPEG - estão prevendo a instalação ou o fortalecimento de Núcleos Regionais em Rio Branco, no Acre, Porto Velho, em Rondônia, Boa Vista, em Roraima, em Macapá e em Santarém, no Pará. O Museu Goeldi, aliás, possui um campus avançado de pesquisas na Reserva Florestal de Caxiuanã, no sul do Pará. O que indica uma tendência de descentralização com a qual queremos continuar trabalhando.

**A preocupação com a sustentabilidade e em agregar valor aos produtos minerais vem crescendo a cada dia. O MCT pretende apoiar pesquisas visando estimular o uso de minerais alternativos na agricultura, em particular na produção dos biocombustíveis líquidos, como etanol e biodiesel?**

Certamente que o MCT apoiará todas as iniciativas que venham a contribuir com o agronegócio, as energias alternativas, os métodos de desenvolvimento limpo, e tudo que vier facilitar a vida do povo brasileiro, agregar valor aos produtos do nosso País e contribuir para a sustentabilidade do planeta Terra. O crescimento da população mundial, e em especial a do Brasil, exigirá um consumo maior de alimentos, de energia, de moradias e de água. Nisso tudo estão presentes os bens minerais, os quais deverão ser explorados e aproveitados de forma cada vez mais responsável, sustentada, trazendo os benefícios de sua utilização à sociedade atual, sem prejudicar as gerações futuras. Os biocombustíveis e o uso de minerais alternativos na agricultura se inserem perfeitamente nesse contexto.

## PORTAL DO SETOR MÍNERO-METALÚRGICO ENTRA NO AR

Profissionais e estudantes das áreas das engenharias (metalúrgica, de materiais, de minas e ambiental), de geociências e de mineração já podem contar com uma valiosa ferramenta de busca para otimizar suas atividades. O CETEM lançou, em setembro, o Infomimet - Fontes de Informação para o Setor Mínero-metalúrgico. Um portal de acesso livre que disponibiliza mais de 12 mil links sobre o setor, com informações geradas por instituições do Brasil e de mais de 110 países do exterior. O projeto, coordenado pela pesquisadora-colaboradora Carmen Lucia Branquinho, contou com o apoio da Associação Brasileira de Química (ABQ) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj).

Disponível por meio do site do CETEM ou diretamente em <http://w3.cetem.gov.br/infomimet>, o portal reúne links diretos para 9.310 sites, sendo 1.680 brasileiros e 7.630 do exterior. Conduz a 797 bases de dados, sendo 566 de domínio público e 231 bases privadas, com links para as bibliotecas brasileiras que as acessam. Há, ainda, links para 86 sistemas produtores e distribuidores de bases de dados, o que permite ao usuário acessar outras bases desses sistemas, e links diretos para 320 ferramentas computacionais e para sites de empresas distribuidoras de software para o setor.

O Infomimet dá acesso a sites de uma ampla variedade de instituições, como centros de pesquisa, bibliotecas e seus

acervos, empresas de mineração, metalurgia, reciclagem, consultorias, escritórios de direito mineral e ambiental, associações de classe e universidades.

Dentro desse universo de opções, o usuário tem à sua disposição: estatísticas de mercado, ensaios, informações e indicadores oriundos de indústrias metalúrgicas, siderúrgicas e fabricantes de equipamentos, conteúdo de entidades da área de metrologia e normalização, órgãos governamentais, ONGs, além de outros portais, periódicos técnico-científicos e newsletters.

Para disponibilizar toda essa estrutura foram necessários dois anos para selecionar e transformar o conteúdo dos sites em uma base de dados. O trabalho prossegue: em breve o Infomimet será vertido para o inglês.

## CETEM MODERNIZA LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

O CETEM teve o projeto de modernização de seu Laboratório Multiusuário de Caracterização Tecnológica selecionado, recentemente, pelo CT-INFRA, e receberá, em breve, recursos para a aquisição de um novo microscópio eletrônico de varredura (MEV). "Com a chegada do equipamento, que deverá entrar em operação no segundo semestre de 2008, o Centro amplia sua capacidade e reafirma sua tradição na área de caracterização de materiais com microscopia eletrônica", destaca o pesquisador Arnaldo Alcover Neto, titular da Coordenação de Análises Mineraias (COAM) do CETEM.

Desde a criação do Laboratório Multiusuário, em janeiro de 1996, o Centro vem atendendo a instituições parceiras e desenvolvendo uma série de projetos. "Foi no Laboratório que o CETEM e a Fundação Estadual de Proteção Ambiental do Rio Grande do Sul realizaram, em 1997, um projeto pioneiro de classificação automática de particulado atmosférico", recorda o pesquisador Reiner Neumann, co-autor, com o pesquisador Otávio Gomes, do projeto aprovado pelo CT-INFRA. Foram realizados, também, outros estudos relevantes nas áreas mineral e ambiental, como catalisadores de automóveis, carreadores de elementos visando sua concentração, minerais deletérios ao ambiente e cálculo de liberação de minerais.

Nesta última linha de pesquisa, mundialmente pioneira, foram desenvolvidas tecnologias desde a previsão de liberação em testemunhos de sondagem, na etapa de prospecção de novas jazidas, até auditoria de usinas de beneficiamento existentes, visando melhorar seu desempenho.

O novo MEV poderá ser operado em baixo vácuo e em modo ambiental (praticamente sem vácuo), o que permitirá ao Laboratório analisar microorganismos vivos e outras amostras úmidas. "O equipamento vai ser de extrema utilidade aos pesquisadores que trabalham com biotecnologia, por exemplo, em processos de biolixiviação e biorremediação", adianta Otávio Gomes.

Outra vantagem do novo MEV é a possibilidade de integrar microscopia eletrônica de varredura, micro-análise de raios-X e análise de imagens. O equipamento permitirá aos pesquisadores, por exemplo, fazer um mapa químico ponto a ponto dos materiais estudados, discriminando materiais indistinguíveis no MEV convencional.

Além do MEV atual e do que será adquirido, o Laboratório conta com outros equipamentos fundamentais como difração e fluorescência de raios-X, instrumentos para análise de tamanho de partícula, análise térmica e microscópios óticos.

## NOTAS

### ROCHAS ORNAMENTAIS

*Ao lado de instituições parceiras, o CETEM participa da organização do III Congresso Brasileiro de Rochas Ornamentais e do VI Simpósio de Rochas Ornamentais do Nordeste, que estão programados para o período de 15 a 18 de novembro de 2007, em Natal, no Rio Grande do Norte. Os eventos vão contar com palestras, sessões técnicas, um mini-curso e um workshop sobre rochas ornamentais e sua aplicação na arquitetura e na construção civil.*

### WORKSHOP SOBRE CARVÃO

*O CETEM participou do 1º Workshop da Rede de Pesquisa de Carvão, realizado dias 23 e 24 de agosto, em Criciúma, Santa Catarina. O Centro foi representado pelos pesquisadores Antônio Campos, Cláudio Schneider, Paulo Sérgio Soares, Mário Possa e Anderson Soares. Como atividade adicional ao evento, o CETEM promoveu, no dia 24, visita técnica à Estação Experimental do Projeto PROGERA, em Forquilha, da qual participaram representantes do MCT, DNPM e UFRGS.*

### MÁRMORE E GRANITO

*Por intermédio do Campus Avançado de Cachoeiro de Itapemirim, o CETEM divulgou suas atividades na 24ª Feira Internacional do Mármore e Granito, realizada naquele município, de 28 a 31 de agosto. Empresários, pesquisadores, professores e alunos de várias instituições puderam conhecer melhor o trabalho voltado para rochas ornamentais realizado pelo Centro. O encontro faz parte do calendário mundial de eventos do setor de rochas ornamentais.*