

A PESQUISA EM APOIO AO DESENVOLVIMENTO NACIONAL

O Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) lançou, em 2007, o Plano de Ação 2007-2010: Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional. A iniciativa integra o conjunto de ações do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), do governo federal, e é composta por quatro prioridades estratégicas: expandir e consolidar o Sistema Nacional de CT&I; promover a inovação nas empresas; levar a pesquisa a áreas estratégicas para o Brasil; e fazer dela um instrumento para o desenvolvimento social.

Ao longo dos últimos anos, o Centro de Tecnologia Mineral vem alinhando suas ações às diretrizes do MCT. Um exemplo é a descentralização de atividades, com a criação dos campi avançados de Cachoeiro de Itapemirim e de Recife, esse em implantação, além do estabelecimento de parcerias com laboratórios associados.

Ao visitar o CETEM, em julho de 2008, para conhecer os novos laboratórios da instituição, o ministro da Ciência e Tecnologia, Sergio Machado Rezende, viu de perto o alinhamento do Centro com as diretrizes do MCT. Na ocasião, o diretor do CETEM, Adão Benvindo da Luz, fez uma apresentação apontando o papel da instituição no desenvolvimento da tecnologia mineral do Brasil, na qual destacou uma série de ações.

No que tange ao intercâmbio com a iniciativa privada, o Centro vem desenvolvendo projetos de pesquisa de média e longa duração, com diferentes empresas, nos últimos anos. "Esse clima propício à inovação tecnológica vem sendo estimulado pelo surgimento de grupos de P&D nas empresas e pela Lei de Inovação", afirmou Adão Benvindo da Luz.

A atuação é diversificada: o CETEM vem atendendo tanto a gran-

des empresas, como a Companhia Vale, a Votorantim Metais e a Petrobras, quanto à pequena mineração, na forma de apoio a seis arranjos produtivos locais (APLs), nas regiões Sudeste e Nordeste. A instituição também vem contribuindo para a promoção da inovação tecnológica nas empresas, com trabalhos e serviços tecnológicos para APLs, a Vale e a Alunorte, dentre outras, além de participar de redes temáticas.

No que se refere à expansão e consolidação do Sistema Nacional de CT&I, o Centro vem buscando se firmar como instituto nacional, participando de redes temáticas e se associando a unidades estaduais. Vem contribuindo, também, para a formação e capacitação de recursos humanos, em projetos com a Universidade Corporativa da Vale e Universidade de São Paulo (USP); com o Curso de Engenharia de Minas da Universidade Federal do Pará (UFPA), em Marabá; e com a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), dentre outros.

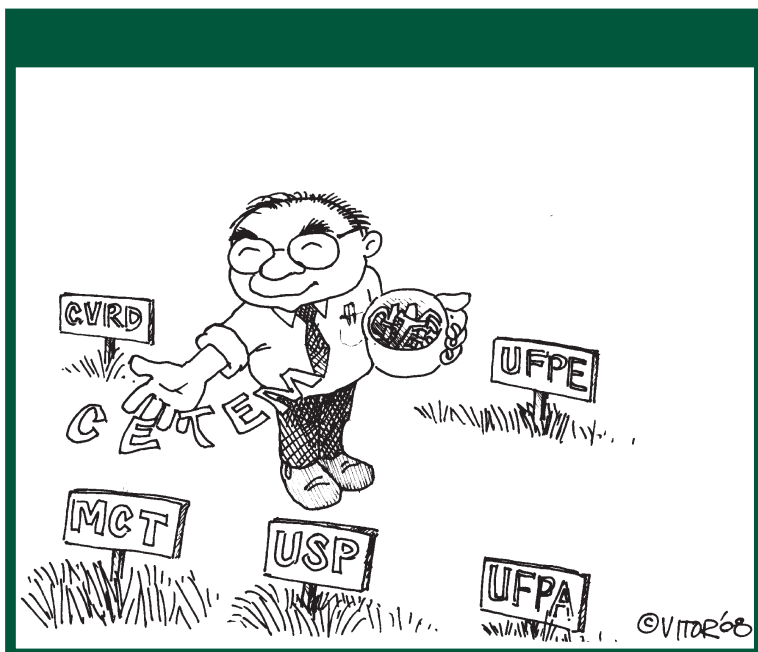
Quanto à realização de atividades em áreas estratégicas para o País, o CETEM vem atuando em projetos de diversos segmentos, como biotecnologia e minerais alternativos para a agricultura. No primeiro, desenvolveu processo e protótipo para biorremediação de áreas

impactadas por resíduos orgânicos, e no segundo, realiza, em parceria com outras instituições, estudos prospectivos sobre agrominerais e sua utilização na produção de biocombustíveis líquidos, com visão de longo prazo. Na área de energia, o CETEM integra a rede temática de silício solar, coordenada pela Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação/MCT, cujo objetivo é produzir material nacional para fabricação de painéis de energia fotovoltaica. Desenvolve, também, tecnologia para produção e uso limpo de carvão mineral.

No setor de agronegócios, vem desenvolvendo projetos de pesquisa com agrominerais, buscado viabilizar o uso de rochas silicatadas contendo potássio. Preocupa-se, também, com a biodiversidade e os recursos naturais, por meio de projetos como o de delineamento da ecorregião aquática dos rios Xingu-Tapajós. Em áreas estratégicas, como a Amazônia e o Semi-árido, vem formando recursos humanos no Pará, em projetos com a Vale e a Alunorte, além do desenvolvimento de processo, em escala piloto, para processamento de bauxita, no município de Paragominas (PA).

Finalmente, entre as ações de impacto social, o CETEM vem contribuindo para o fortalecimento do APL de Pedrasabão, em Mata dos Palmitos, Ouro Preto (MG), mostrando a importância da difusão e aplicação do conhecimento científico e tecnológico para a inclusão social. Vem auxiliando, também, na popularização da ciência e da tecnologia.

Ciente da importância da sua contribuição para o desenvolvimento nacional, o Centro de Tecnologia Mineral vem, em cada um desses projetos, honrando sua missão que é desenvolver tecnologia para o uso sustentável dos recursos minerais brasileiros.



Ao longo dos últimos anos, o Centro de Tecnologia Mineral vem realizando uma série de ações em consonância com o Plano de Ação 2007-2010 do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Esse é o tema da matéria de abertura desta edição do Informativo C&TEM. Nela você vai poder conhecer, entre outras coisas, um pouco mais sobre as atividades que o Centro vem realizando para a iniciativa privada e, também, para a pequena mineração, ao apoiar seis arranjos produtivos locais (APLs) nas regiões Sudeste e Nordeste.

A matéria destaca o processo de descentralização das atividades do CETEM, tema enfocado também na matéria da página 4, que faz um levantamento sobre o processo de implantação de dois novos campi avançados. A unidade de Criciúma, em Santa Catarina, será destinada a aprimorar a tecnologia de beneficiamento do carvão e a gestão ambiental desse segmento. Já o futuro campus a ser instalado na capital piauiense visa desenvolver tecnologia para o aproveitamento dos minerais do estado na agricultura, na produção de rochas ornamentais e na área cerâmica.

As pesquisas para a utilização de minerais alternativos na produção de fertilizantes, citada na matéria de abertura, é o tema da entrevista da página 3, com a pesquisadora Sílvia França. O texto fala sobre os objetivos do projeto e sobre o processo de modificação da estrutura dos minerais, na tentativa de agilizar a liberação de nutrientes.

Esta edição traz, também, matéria sobre a relação entre as grandes minas e as comunidades do Semi-árido brasileiro, onde estão instaladas. A pesquisa aponta que a presença da grande mineração não trouxe benefícios significativos diretos para a maioria dos municípios estudados.

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 TECNOLÓGICO 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

O CETEM obteve do *Bureau Veritas Certification*, em setembro, o reconhecimento de conformidade ISO 9001:2000, relativo ao processo de produção de materiais de referência e materiais de referência certificados (MRC) de amostras minerais. O BVC avaliou o processo, incluindo o Laboratório de MRC, atestando que o sistema de gestão do Programa Materiais de Referência Certificados – PMRC do CETEM se encontra em conformidade com os requisitos da norma. A certificação é válida por três anos, durante os quais o PMRC passará por auditorias de manutenção.

Os MRC são materiais ou substâncias suficientemente homogêneas e estáveis em relação a uma ou mais propriedades. Eles são utilizados na calibração de equipamentos, na atribuição de valor a outros materiais ou no controle da quali-

dade de processos de análises químicas. Entre os clientes de MRC do CETEM estão a Vale, a Alunorte, L. A. Teixeira & Filho e os distribuidores Alquimia Científica e Brammer Standard.

Segundo a pesquisadora Maria Alice Cabral de Goes, coordenadora do PMRC, desde outubro de 2006 já foram produzidos o BXPA-1, MRC de bauxita com alto teor de gibbsita; CBPA-1 e CBPA-2, MRC de minério e concentrado de sulfetos de cobre, respectivamente. Em 2009, serão produzidos dez MRC de bauxita com diferentes teores de constituintes e dois MRC de feldspato.

A pesquisadora apresentou o trabalho técnico referente à produção de MRC no *XXIV International Mineral Processing Congress*, realizado de 24 a 28 de setembro, em Pequim, na China.

GRANDES MINAS NÃO LEVAM BENEFÍCIOS AO SEMI-ÁRIDO

A presença da grande mineração em municípios do Semi-árido Brasileiro não foi suficiente para elevar a renda e melhorar a qualidade de vida na região, que tem os piores índices de desenvolvimento humano do País. Essa é a conclusão geral da pesquisa “As grandes minas e o desenvolvimento humano das comunidades do Semi-árido Brasileiro”, realizada pelos pesquisadores do CETEM Francisco Rego Chaves Fernandes, Maria Helena M. Rocha Lima e Nilo da Silva Teixeira. O trabalho, que será publicado na próxima edição da Revista de Ciências Administrativas, da UNIFOR, aponta que os empreendimentos não trouxeram benefícios diretos significativos para as comunidades onde estão instalados.

Os pesquisadores avaliaram 13 minas localizadas em dez municípios-sede do Semi-árido, região situada na porção central do Nordeste que ocupa uma área que se estende por todos os estados da região e pela parte setentrional de Minas Gerais, totalizando 970 km². Dessas dez cidades, seis ficam na Bahia, duas em Minas Gerais, uma em Pernambuco e uma no Rio Grande do Norte.

Para compor o trabalho foram analisados indicadores do período 1990-2000, relativos a quatro temas: Dinâmica Populacional (1991-2006),

Justiça Sócio-ambiental: retorno da atividade para a comunidade, Bem-estar e Desenvolvimento Humano, e Riqueza, Desigualdade e Pobreza.

No que se refere à dinâmica populacional, o trabalho mostra que dos dez municípios-sede de grandes minas, seis têm como única atividade econômica, a indústria extrativa. Desses, cinco apresentaram decréscimo populacional entre 1991 e 2006: Andorinha, Campo Formoso, Jacobina e Jaguari (BA) e Salto da Divisa (MG). Apenas Pedra Azul (MG) apresentou crescimento. As outras quatro cidades com valores positivos têm outras atividades principais, além da mineração: Brumado e Caetité (BA), Ouricuri (PE) e Mossoró (RN).

Quanto ao retorno da atividade para a comunidade, expresso pelo valor da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM), referente a 2006, “os resultados obtidos foram irrisórios”, indica o estudo. A participação da CFEM na receita total dos municípios foi inferior a 4% em oito das dez cidades. O melhor resultado foi o de Jaguari (15,8%). Entretanto, a CFEM mensal por habitante é baixa, variando de R\$ 12,93, em Jaguari, a R\$ 0,04, em Mossoró.

Finalmente, o estudo mostra que os municípios-sede apresentam, salvo alguma variação relativa, baixo Índice de Desenvolvimento Humano.

NOVAS ALTERNATIVAS PARA A AGRICULTURA

O CETEM deu início, em 2007, a uma pesquisa que visa identificar minerais alternativos dos quais seja possível retirar fósforo e potássio, os principais nutrientes contidos nos fertilizantes convencionais. Nesta entrevista, a pesquisadora da Coordenação de Processos Mineraiis do Centro, Silvia França, coordenadora do projeto, fala sobre o andamento dos estudos com agrominerais, que podem contribuir para o Brasil reduzir os gastos com a importação de fertilizantes.



Qual o objetivo das pesquisas com agrominerais?

Estamos estudando a produção de concentrados minerais que sirvam como fertilizantes alternativos. Para isso estamos desenvolvendo projetos de pesquisa com algumas rochas e minerais, que contenham não apenas os macronutrientes, como potássio e fósforo, mas também nutrientes secundários como cálcio, magnésio, enxofre, dentre outros. O Brasil não tem reservas e produção interna suficientes de rocha fosfática e de silvinita, minerais portadores de fósforo e potássio, respectivamente. Além disso, o custo das importações é bastante elevado. Dessa forma, selecionamos algumas rochas e minerais industriais para estudar o seu uso potencial na agricultura: o flogopitito, a glauconita, o basalto e dois serpentinitos, em substituição aos minerais convencionais.

Qual a diferença entre os fertilizantes convencionais e os alternativos, de liberação lenta?

Os fertilizantes convencionais contêm de 10% a 30% de K_2O , como sais de potássio de alta solubilidade. Isso significa que o nutriente é facilmente disponibilizado para as plantas, entretanto, tem facilidade de ser lixiviado no solo e não ser absorvido pela planta. Existem plantas que não necessitam de uma quantidade elevada de nutrientes em curto período de tempo: as culturas perenes, por exemplo. Assim, estudamos rochas ou minerais que possam fornecer potássio, fósforo e os demais nutrientes de uma maneira mais lenta. São os chamados fertilizantes de liberação lenta. Além disso, evita-se a perda de fertilizantes, causada pela lixiviação resultante da chuva. Primeiro, a gente pesquisa que minerais contêm

os nutrientes; em seguida verifica-se a sua localização e disponibilidade, para aprofundar o estudo de aplicação na agricultura.

A pesquisa está dando uma atenção especial à forma como os nutrientes são liberados?

Esse é um ponto extremamente importante a ser considerado, quando se deseja investigar insumos alternativos aos convencionalmente utilizados. Não adianta saber que uma rocha ou mineral contém 15% de K_2O , por exemplo, e não conhecer o mecanismo de liberação desse nutriente da sua estrutura. Em 2007, o pesquisador Cláudio Schneider, do CETEM, em parceria com um grupo da Embrapa Cerrados, realizou um estudo sobre a melhor granulometria para adicionar insumos minerais (alternativos) no solo, que é um processo conhecido como rochagem. Ao realizar esse estudo, percebeu-se que a questão não era apenas verificar o tamanho de partícula ideal para adicionar o fertilizante ao solo. Sabe-se, por resultados de pesquisas realizadas em todo o mundo, que determinados minerais têm mais facilidade de disponibilizar seus nutrientes para as plantas do que outros. Dessa forma, achamos que era preciso partir para uma outra vertente, ou seja, estudar, a fundo, a rocha ou o mineral para saber quanto tinha de nutriente e de que forma ele sai da estrutura, que é a área de pesquisa em modificação de minerais.

O que é feito para facilitar a liberação dos nutrientes?

Primeiro, é feita a caracterização química e mineralógica da amostra mineral, para determinar as espécies químicas presentes e os seus teores. Também se estuda a estrutura cristalina da amostra,

para verificar quais os minerais presentes e de que forma os nutrientes estão dispostos nessa estrutura. Sabendo que há determinado nutriente na estrutura do mineral e sua facilidade ou dificuldade de ser removido (ou liberado), então classificamos o mineral ou rocha como potencial para o uso como fertilizante alternativo. Daí, submetemos as amostras minerais a processos químicos e físicos para alterar a estrutura e fazer com que o nutriente seja mais facilmente liberado.

É a primeira vez que o CETEM faz esse tipo de pesquisa?

Essa vertente de modificação de minerais começou a ser estudada no CETEM com o projeto da zeólita da Bacia do Parnaíba (MA), com participação dos pesquisadores Marisa Monte, Paulo Perdigão e Adão Luz. O concentrado zeolítico foi testado pela Embrapa, também parceira nesse projeto, com excelentes resultados no crescimento de hortaliças e rosas. Atualmente, estamos dando início a outra vertente de estudos, que visa aplicar processos biológicos, ou seja, verificar se há algum microorganismo que possa modificar aquela estrutura de forma a agilizar a liberação. Essa parte do estudo é realizada em colaboração com a pesquisadora Andréa Rizzo, da Coordenação de Processos Metalúrgicos e Ambientais. O importante é que a tecnologia de produção de concentrados minerais alternativos esteja se aprimorando.

No momento, temos dois projetos de mestrado em desenvolvimento na Coordenação de Processos Mineraiis, com as alunas do (IQ/UFRJ), Adriana Soeiro, minha orientanda e estuda o flogopitito, e Aline Teixeira, orientada pelo pesquisador João Sampaio, que estuda uma amostra de serpentinito da Bahia.

CAMPI DE CRICIÚMA E TERESINA AGUARDAM RECURSOS

O Ministério da Ciência e Tecnologia deu novo passo para a implantação dos campi avançados do CETEM em Criciúma, Santa Catarina, e em Teresina, no Piauí. O MCT encaminhou à Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) o Termo de Referência para liberação de recursos para as novas unidades. O Centro já cumpriu os procedimentos administrativos e agora aguarda a chegada das verbas. A criação dos campi deverá ser anunciada oficialmente nos próximos meses.

Segundo o diretor do CETEM, Adão Benvindo da Luz, deverão ser liberados R\$ 2,3 milhões para implantação do Campus Avançado de Criciúma, que serão usados para custear despesas com equipamentos, material de consumo, bolsas de pesquisa e diárias, entre outros itens. A adequação das instalações prediais para abrigar a unidade ficará a cargo da Sociedade de Apoio aos Trabalhadores da Indústria de Carvão (SATIC). Estão sendo esperados outros R\$ 450 mil para a aquisição de equipamentos da unidade de Teresina e dar início às suas atividades. A adequação dos laboratórios será feita pelo governo do Piauí.

WORKSHOP DISCUTE PRODUÇÃO DE SILÍCIO SOLAR NO BRASIL

Apesar de ter as maiores reservas de quartzo do mundo e de produzir silício metalúrgico, o Brasil não produz o silício grau solar utilizado na fabricação de painéis fotovoltaicos. A aquisição de painéis com tecnologia importada encarece e dificulta a expansão da energia solar fotovoltaica no País, que tem condições climáticas propícias para esse tipo de energia limpa. Para tentar reverter essa situação, foi realizado no auditório do CETEM, dia 26 de setembro, o workshop “Cadeia Produtiva do Silício Solar: a importância da matéria-prima”.

O evento contou com três painéis: Produção do silício solar e especificações; Quartzo e seus ambientes geológicos e Controle de insumos e produtos e a Rede Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec).

Organizado pelo CETEM e coordenado pela Coordenação de Desenvolvimento de Tecnologias Setoriais (CGTS) da Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (Setec) do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), o evento contou com especialistas de diversas instituições. Estiveram presentes representantes do Cetec-MG, da Unicamp, da UFPE, da CBPM, do Cepel, do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer, do MCT e do próprio CETEM. Em breve, o grupo se reunirá novamente.

O Campus Avançado de Criciúma terá como missão desenvolver pesquisas para o aprimoramento da tecnologia de beneficiamento do carvão e para gestão ambiental. O Centro já desenvolve atividades na região carbonífera de Santa Catarina há alguns anos. Já o Campus de Teresina vai desenvolver tecnologia para o aproveitamento dos agrominerais do Piauí na melhoria dos processos de produção de rochas ornamentais e na área cerâmica e de minerais refratários, bem como cuidar das águas subterrâneas, principal riqueza mineral do estado.

Além dessas duas unidades, o CETEM continua trabalhando na implantação do Campus Avançado de Recife, que já está funcionando no Departamento de Engenharia de Minas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). A estratégia de descentralização do Centro prevê, ainda, o desenvolvimento de projetos de forma continuada com laboratórios associados. Já estão sendo realizados trabalhos com a Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e, em breve, serão iniciadas parcerias com o Centro de Pesquisas e Desenvolvimento do Estado da Bahia (Ceped) e com instituições da região Norte.

IMPLANTAÇÃO DE NÚCLEO DE INOVAÇÃO É DISCUTIDA

O CETEM deu novos passos para a implantação de seu Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT). No dia 9 de outubro, a Diretoria assinou a Política de Inovação e Direitos Relativos à Propriedade Intelectual, documento que traz as diretrizes do Centro para a área. Algumas semanas antes, em 15 de setembro, foi realizado o “Dia da Inovação”, evento destinado a difundir os principais conceitos e procedimentos relativos à propriedade intelectual entre os pesquisadores, tecnólogos e técnicos.

A Lei de Inovação, de 2004, prevê a criação de NITs pelas instituições de P&D, a exemplo do que é feito em países como Alemanha, Coréia do Sul, Estados Unidos e Japão, entre outros. Os Núcleos seriam responsáveis por administrar a propriedade intelectual do Centro e contratos de transferência e licenciamento de tecnologia.

A programação do “Dia da Inovação” incluiu palestras de Reinaldo Ferraz, coordenador geral do Serviço de Tecnologia da Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico do MCT e da professora Elizabeth Ritter, coordenadora do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (Fortec) e do Escritório de Transferência Tecnológica da PUC-RS. Na oportunidade, a Comissão de Inovação Tecnológica do CETEM distribuiu aos participantes um livretinho com informações sobre propriedade intelectual.

NOTAS

ROYALTIES POR INVENÇÃO

Os pesquisadores do CETEM e do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) já estão recebendo os royalties pelo desenvolvimento da tecnologia que aproveita resíduos da serragem de pedras ornamentais na produção de argamassa. A técnica foi implantada na Fábrica da Argamil, que integra o Arranjo Produtivo Local (APL) de Santo Antônio de Pádua (RJ).

TECNOLOGIAS LIMPAS

Artesãos que trabalham com pedra-sabão participaram, entre 18 e 20 de agosto, no CETEM, do treinamento para operação das máquinas da unidade-piloto que o Centro vai instalar em Mata dos Palmitos (MG). A iniciativa faz parte do projeto de tecnologias sociais limpas, que o CETEM está desenvolvendo na localidade, um subdistrito de Ouro Preto.

BIOCOMBUSTÍVEIS

O CETEM promoveu curso de Agrogeologia sobre o uso de matérias-primas minerais nas plantações brasileiras para produção de biocombustíveis. Pesquisadores do Centro e de outras instituições acompanharam as aulas ministradas pelo professor Peter Van Straaten, da Universidade de Guelph, em Ontário, Canadá. Van Straaten é especialista em Agrogeologia e Geologia Ambiental.

ESTAÇÃO EXPERIMENTAL

Pesquisadores de instituições cubanas acompanhados por geólogos do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) visitaram, em agosto, a Estação Experimental Juliano Peres Barbosa, em Forquilha, Santa Catarina. Operada pelo CETEM e pela Carbonífera Criciúma S.A. (CCSA), a Estação busca soluções ambientalmente corretas para o problema da drenagem ácida de minas de carvão.

ACORDO COM DNPM

O CETEM e o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) assinaram, em agosto, acordo de cooperação técnica. O convênio tem como foco as áreas relacionadas às atividades de mineração (avaliação de distritos mineiros e extensivismo mineral) e ao desenvolvimento de tecnologia mineral (lavra, beneficiamento e transformação de minério).

CURSO DE GEMOLOGIA

Em parceria com o SENAI-RJ, o CETEM promoveu, entre setembro e outubro deste ano, o curso de Introdução à Gemologia. A iniciativa faz parte do acordo de cooperação técnico-científica firmado, recentemente, entre as instituições. As aulas foram realizadas na Escola de Oúivesaria do SENAI-RJ.