

C&TEM

INFORMATIVO DO CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL
ANO III • Nº 1 • OUT/DEZ 2001

FUNDO MINERAL APROVA PROJETOS DO CETEM

O orçamento de 2002 para o Fundo Mineral aumentou para R\$ 9,5 milhões com a retomada do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) do MCT. A quantidade destinada ao financiamento de projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação e formação de recursos humanos e infra-estrutura no setor é maior que três vezes os recursos destinados à área no ano passado (R\$ 2,1 milhões). Em dezembro, o Comitê Gestor do Fundo Mineral (CTMineral) aprovou 26 projetos, orçados em R\$ 7,3 milhões. O CETEM é responsável por alguns destes projetos.

Um deles é o projeto coordenado pelo eng. geólogo Francisco Lápido Loureiro, intitulado "Fontes Alternativas de Potássio para Fertilizantes". A pesquisa, que será desenvolvida em parceria com a COPPE/UFRJ e com a INB (Indústrias Nucleares do Brasil) em um prazo de 14 meses, visa estudar a viabilidade da exploração de material estéril de uma mina de urânio desativada no planalto de Poços de Caldas, no estado de Minas Gerais.

O aproveitamento de estêreis de minas e a recuperação de subprodutos de valor comercial tem como objetivo oferecer fontes alternativas potenciais de potássio para utilização na agricultura, atendendo às premissas do conceito de desenvolvimento sustentável.

Outra pesquisa do Centro que trará benefícios à agricultura brasileira e que também será financiada com recursos do Fundo Mineral é a coordenada pela eng^a Marisa Monte, "Inovação Tecnológica no Uso de Minerais Industriais na Agricultura". O trabalho tem por objetivo verificar ao longo de dois anos a aplicação de insumos minerais brasileiros, tais como zeólita natural e vermiculita, no condicionamento dos

solos, contribuindo para solucionar o problema do desperdício de nutrientes solúveis como fosfato e nitrogênio.

O emprego na agricultura de minerais como zeólita natural e vermiculita, que têm como características alta porosidade e capacidade de troca catiônica, pode auxiliar no controle da liberação de nutrientes, contribuindo para sua retenção no solo. A pesquisa será desenvolvida com a colaboração do Instituto de Física e do Instituto de Biofísica Chagas Filho da UFRJ e da Unidade da EMBRAPA no Rio de Janeiro, Embrapa Solos.

O terceiro trabalho é o projeto intitulado "Obtenção de Areia Artificial a partir de Finos de Pedreiras de Brita", coordenado pelo engenheiro João Alves Sampaio. Com duração prevista para dois anos, será realizado com a colaboração da COPPE/UFRJ e das empresas Pedra Sul Mineração Ltda, IBRATA Mineração Ltda. e Pedreira Santa Luzia.

O objetivo da pesquisa é o desenvolvimento de tecnologia para obtenção de um produto que possa substituir a areia natural na construção civil, principalmente para utilização em concretos e pré-moldados. Além de contribuir para diminuir o impacto ambiental causado pela extração de areia natural em leitos e vales de rios, ela irá oferecer uma apli-

cação industrial para os finos oriundos do processo de produção de brita.

Outro projeto aprovado pelo Fundo Mineral é o de "Formação e Início das Atividades da RETEQROCHAS (Rede de Tecnologia e Qualidade em Rochas Ornamentais)", coordenado pelo eng. Carlos Peiter. A rede será constituída por uma parceria nacional envolvendo várias instituições de pesquisa e organizações empresariais do setor.

Relacionado a esse projeto há ainda outro de "Modernização Tecnológica do Parque Produtor de Rochas Ornamentais do Noroeste do Estado do Rio de Janeiro". Coordenado pelo geól. Flávio Erthal do DRM/RJ (Departamento de Recursos Minerais da Secretaria de Estado de Energia, da Indústria Naval e do Petróleo) e pelo pesquisador do Centro, Carlos Peiter, o trabalho tem como objetivo a continuação das atividades desenvolvidas pela RETECMIN (Rede Cooperativa de Pesquisa sobre Exploração e Uso de Bens Minerais destinados à Construção Civil) no noroeste do Estado do Rio de Janeiro.

Por meio de difusão de tecnologias adequadas à realidade local promoverá o incremento da produção e a melhoria das condições ambientais na lava e no beneficiamento. Além do CETEM e do DRM, integram o projeto a UFRJ, o INT, a PUC/RJ e a UENF.

Por último, o projeto "Programa de Desenvolvimento de Redes no Setor de Rochas Ornamentais no Espírito Santo", coordenado pelo consultor Thiago Bevilaqua, com apoio do CETEM e do CETEMAG (Centro de Tecnologia do Mármore e do Granito - ES) integrará empresas, universidades, sindicatos e centros de tecnologia interessados no desenvolvimento do pólo produtor de mármore e granito no município de Cachoeiro do Itapemirim.

VITORVANI SOARES



EDITORIAL

Dois fatores certamente marcarão o ano de 2001: a reaproximação do CETEM aos seus clientes do Setor Minerio-metalúrgico e a profícua participação em diversos fundos e editais. Somados, esses processos, além de representarem a duplicação dos recursos do Centro para o financiamento das atividades de P&D, trazem novas expectativas de aprimoramento técnico-científico de seus especialistas. Junto ao setor produtivo, diversas negociações acertadas para a realização de projetos ao longo de 2001 e 2002, destacando-se a CVRD, CBMM, Sindicato da Indústria Extrativa de Carvão de Santa Catarina - SIECESC, Casa da Moeda, CST, PETROBRAS, CADAM, RPM e ABIROCHAS.

Quanto ao fundo CT-PETRO, o CETEM teve 2 projetos aprovados, liderados pela EQ/UFRJ e pela UFPE; agências internacionais tais como o MMSD, CIPMA e IIED (estudos relacionados com a mineração e o desenvolvimento sustentável); e, principalmente, junto ao CT-MINERAL com 4 projetos coordenados pelo CETEM - Obtenção de Areia Artificial de Finos de Pedreiras de Brita, Minerais Industriais na Agricultura, RETEQ-ROCHAS e Fontes Alternativas de Potássio - e mais 5 outros nos quais é parceiro (Polo cerâmico de Sta Gertrudes, coordenado pelo IPT, Pó de rochas para potássio/UnB, Pegmatitos para gemas/UFMG, Modernização da Indústria de R.O. de Pádua/DRM-RJ, e Rochas ornamentais do ES/CETEM-CETEMAG).

Fernando Freitas Lins, diretor do CETEM

EXPEDIENTE

ESTE É UM INFORMATIVO TRIMESTRAL DO CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL (CETEM), INSTITUTO VINCULADO AO MCT. **DIRETOR** FERNANDO FREITAS LINS **COORD. DE PROJETOS ESPECIAIS** JULIANO PERES BARBOSA **COORD. DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS** ADÃO BENVINDO DA LUZ **COORD. DE METALURGIA EXTRATIVA** RONALDO SANTOS **COORD. DE QUÍMICA ANALÍTICA** MARIA ALICE DE GOES **COORD. DE ESTUDOS E DESENVOLVIMENTO** CARLOS CESAR PEITER **COORD. DE ADMINISTRAÇÃO** COSME REGILY **EDITORA E JORNALISTA RESPONSÁVEL** ANDRÉA VILHENA **PROJETO GRÁFICO** PATRÍCIA SALLES **COORD. EDITORIAL** JACKSON DE FIGUEIREDO NETO **EDITORIAÇÃO ELETRÔNICA** VERA LÚCIA RIBEIRO **ILUSTRAÇÃO** VITORVANI SOARES **COLABOROU NESTA EDIÇÃO** ROBERTO TRINDADE. **ENDEREÇO** AVENIDA IPÊ, 900 - ILHA DA CIDADE UNIVERSITÁRIA CEP 21941-590 **TELEFONE** (21) 3865-7222 **TELEFAX** (21) 2290-9196 E 2590-3047 **E-MAIL** cetem.info@cetem.gov.br **HOME-PAGE** <http://www.cetem.gov.br/>

CETEM DISPONIBILIZA TECNOLOGIAS

Tanto a galvanoplastia como a indústria de cortume são segmentos industriais que emitem para o meio ambiente efluentes contendo grande quantidade de cromo iônico (Cr^{6+}). Esta é a forma do cromo mais agressiva para a saúde humana, devido ao seu alto potencial cancerígeno.

Para solucionar o problema, a Coordenação de Metalurgia Extrativa (CME) do CETEM em parceria com o KFA (instituto de pesquisa ambiental da Alemanha) desenvolveu tecnologias de tratamento destes efluentes, que permitem o descarte do cromo sem riscos para o meio ambiente e ainda a reciclagem deste metal aos processos produtivos de origem.

O tratamento dos efluentes contendo Cr^{6+} proposto pela equipe da CME, coordenada pelo pesquisador titular Ronaldo Santos, é feito em duas etapas. A primeira, chamada de processo primário, é constituída de uma transformação química, na qual o Cr^{6+} sofre uma oxirredução a Cr^{3+} , que, em seguida, é precipitado em meio aquoso na forma de hidróxido de cromo ($Cr(OH)_3$). Esse processo otimizado pelo CETEM possibilita o descarte do cromo sem riscos para o meio ambiente.

O hidróxido de cromo tem diversas aplicações industriais. Na indústria de galvanoplastia, por exemplo, é utilizado como abrasivo e na indústria ótica para tratamento anti-reflexo das lentes.

Para a recuperação do metal, visando sua reutilização industrial, foi necessário o desenvolvimento de um processo secundário (polimento) com a utilização de biomassas que funcionam como um filtro biológico, promovendo a adsorção do cromo do meio aquoso. O CETEM utilizou em suas pesquisas o sargaço, macro-alga que se encontra nas praias, denominada cientificamente "*Sargassum sp.*"

Outra técnica desenvolvida na CME é a de utilização do lodo oriundo do tratamento de esgoto para remoção de metais pesados descartados pela indústria minerometalúrgica.

O lodo concentra um grupo de bactérias sulfatoredutoras que têm a propriedade de transformar íons sulfatos (SO_4^{2-}) em sulfetos S^{2-} e com isso provocar a precipitação destes metais na forma de sulfetos insolúveis. Os sulfetos são incorporados ao lodo e o efluente torna-se livre destes metais.

Este trabalho foi desenvolvido no CETEM e resultou na tese de doutorado de Márcia Monteiro M. Gonçalves, defendida em dezembro de 2001 na COPPE/UFRJ, no Programa de Engenharia Química.

Outras duas pesquisas desenvolvidas por esta Coordenação na área de proteção

ambiental são a de recuperação de chumbo de baterias automotivas exauridas e a de recuperação de zinco e manganês nas pilhas domésticas. Ambos os trabalhos foram coordenados pelo pesquisador associado, Roberto Trindade.

O primeiro projeto partiu de um trabalho de recuperação de chumbo de baterias automotivas exauridas concebido pelo USBM (United States Bureau of Mines) em 1981. A equipe do CETEM conseguiu fazer a conversão hidrometalúrgica da pasta residual da bateria, que contém grande quantidade de sulfato de chumbo ($PbSO_4$), em carbonato de chumbo ($PbCO_3$).

A vantagem do método proposto é que a pasta residual obtida não tem a presença de sulfato de chumbo. O sulfato de chumbo quando enviado para o forno (rota pirometalúrgica) se decompõe, gerando gases potencialmente poluentes.

O segundo projeto teve como objetivos estudar a viabilidade de recuperação de alguns metais como o zinco e o manganês contidos nas pilhas domésticas e verificar se ocorre dissolução destes metais no chorume gerado nos aterros sanitários, onde as pilhas são ainda depositadas.

"Verificamos que a recuperação destes metais é tecnicamente possível e, com base nos resultados alcançados, confirmamos as informações obtidas na Comlurb de que em princípio sua dissolução não ocorre nos aterros sanitários", explica Trindade. Portanto, pode-se afirmar que o descarte de pilhas domésticas nestes locais não representa risco potencial para o meio ambiente.

Além de tecnologias de tratamento de efluentes, a Coordenação de Metalurgia Extrativa do CETEM desenvolveu, ainda no segundo semestre de 2001, uma tecnologia alternativa para a extração de metais de terras raras contidos em concentrados de xenotima, mais vantajosa economicamente do que a convencional.

Estes metais são muito utilizados em vários segmentos industriais, como, por exemplo, na indústria automobilística, petrolífera, de equipamentos eletrônicos, ótica, metalúrgica e química.

O novo método de extração utiliza um solvente orgânico (comercializado sob a marca registrada de IONQUEST-801 ou PC 88-A), que extrai seletivamente os elementos pesados presentes na xenotima em menor acidez. "Desta forma, a técnica proporciona uma melhor qualidade do ambiente ocupacional, assim como contribui para a economia do processo", conclui o pesquisador titular Ivan Masson, responsável pelo projeto.

FUNDOS SETORIAIS

A criação dos Fundos Setoriais, há três anos, é a principal estratégica do governo para aumentar a arrecadação de recursos destinados ao financiamento de projetos em ciência e tecnologia no Brasil e promover o avanço tecnológico do país frente ao competitivo mercado internacional. Em entrevista à jornalista Andréa Vilhena, o Secretário de Política Tecnológica Empresarial do Ministério de Ciência e Tecnologia e Presidente do Comitê Gestor do Fundo Mineral, Maurício Otávio Mendonça Jorge, fala das medidas que estão sendo tomadas pelo governo e quais são as diretrizes adotadas pelo Comitê Gestor para aprovação de projetos no setor mineral.

Colaboração de Augusto Wagner P. Martins.

O que vem sendo feito pelo MCT para reverter a situação de defasagem tecnológica do Brasil em relação aos países desenvolvidos e a alguns em desenvolvimento?

O MCT nos últimos anos criou os Fundos Setoriais, recuperou a capacidade de financiamento da FINEP e instituiu programas consistentes para capital de risco (Programa INOVAR) e pequenas e médias empresas (PROGEX e PATME). Está propondo mudanças substantivas na relação público e privado com a Lei de Inovação e criou o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos que funcionará como um órgão de assessoramento técnico do MCT e de todo o sistema científico e tecnológico, em áreas vitais como a prospeção tecnológica.

Quais as áreas do conhecimento consideradas estratégicas para o desenvolvimento tecnológico do país?

As áreas contempladas pelos Fundos Setoriais são consideradas estratégicas para o desenvolvimento tecnológico.

Além dos Fundos já criados, existem outros em perspectiva?

Sim. No final do ano passado foi criado um grupo de trabalho para propor a criação de um fundo para o setor florestal e está em estudo a criação de um fundo para a Amazônia.

Qual o volume total de recursos captados via Fundos Setoriais?

Em 2001, o total de recursos foi de R\$ 454,4 milhões. Em 2002, a previsão é de R\$ 1,082 bilhões.

O quanto foram prejudiciais as atuais medidas de contingenciamento orçamentário para os Fundos Setoriais?

O contingenciamento do MCT foi significativo. Estamos atuando junto à área econômica para conseguir reverter a situação.

Existem perspectivas de aumento de captação de recursos para o Fundo Mineral (inicialmente previsto para 2,7 milhões /ano)

Sim. O MCT, em conjunto com o MME e outras partes envolvidas, está buscando uma solução para aportar mais recursos, utilizando outras fontes de recursos orçamentários.

Qual a orientação do MCT para a aplicação dos novos recursos no setor mineral? Que tipo de linha de pesquisa deve ser priorizada?

O Comitê Gestor definiu em 2001 apoiar iniciativas para o Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia Intermediária na Pequena e Média Empresa, sendo aprovados projetos nos setores de rochas ornamentais, gemas e minerais não-metálicos, e Pesquisas Técnico-Científicas de Suporte à Exploração Mineral na Amazônia. Para 2002, estas diretrizes serão mantidas, com maior ênfase para as pequenas e médias empresas.

Que medidas estão sendo tomadas para estimular o aumento do número de depósito de patentes?

No anteprojeto do MCT da Lei de Inovação há uma exigência para que as instituições tenham um núcleo de

inovação tecnológica, próprio ou em associação com terceiros, para orientar o patenteamento e o licenciamento da tecnologia. Além disso, o anteprojeto institui mecanismos de apoio ao inventor independente para tornar viáveis inovações de interesse da sociedade e estabelece um regime de comercialização das inovações geradas nas instituições científicas e tecnológicas, mediante a autorização para que estas realizem contratos de transferência de tecnologia e licenciamento para exploração comercial das inovações, compartilhando a propriedade intelectual e os ganhos econômicos decorrentes (*royalties*) com as empresas de base tecnológica e outras instituições, inclusive com os pesquisadores.

Em que aspectos a Lei de Inovação contribuirá para o desenvolvimento tecnológico? Em que estágio de tramitação essa lei está?

O anteprojeto de Lei da Inovação estabelece medidas de incentivo à pesquisa e à inovação e cria mecanismos de gestão para as instituições científicas e tecnológicas (órgãos e entidades da administração pública federal, direta ou indireta) e sua relação com as empresas, principalmente as empresas de base tecnológica (EBT), viabilizando alternativas que flexibilizem e potencializem o uso de nossa infra-estrutura e de recursos humanos qualificados para criar e desenvolver novas idéias, produtos e processos, gerando emprego, renda e investimentos. A proposta vem sendo aprimorada pelo MCT para ser submetida ao Congresso Nacional

PESQUISA TRAÇA EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA POLUIÇÃO POR METAIS PESADOS NO RIO PARAÍBA DO SUL

Um projeto de pesquisa conduzido pelo CETEM e financiado pela FAPERJ, reconstituiu a evolução histórica dos níveis de poluição por metais pesados causada por efluentes industriais no médio curso do rio Paraíba do Sul, notadamente no trecho entre os municípios de Resende e Volta Redonda.

Concluído no segundo semestre de 2001, o projeto foi coordenado pelo pesquisador Saulo Rodrigues Filho, responsável pelo Laboratório de Geoquímica Ambiental do CETEM.

A taxa média de sedimentação no rio Paraíba do Sul, obtida com datação isotópica pelo método do 210 Pb, aponta para o aumento nas taxas de erosão e sedimentação entre 1890 e 1930, como consequência do desmatamento associado ao Ciclo do Café. A partir de

1930, aproximadamente, o processo de industrialização provocou um aumento gradativo na disponibilidade de metais no rio Paraíba do Sul, culminando com os maiores índices de poluição encontrados em sedimentos depositados durante a década de 70.

O maior fator de risco ambiental encontrado neste estudo está relacionado à ocorrência de As e Zn, como resultado da emissão de efluentes industriais, que além de apresentarem concentrações anômalas, encontram-se sob forma química facilmente disponíveis à solubilização e incorporação biológica.

A reconstituição da evolução temporal das concentrações de metais pesados nos sedimentos do rio Paraíba do Sul, fundamentada no conhecimento dos processos naturais ocorridos no passa-

do, mostrou ser um indicador da qualidade das águas superficiais, que pode fornecer importantes subsídios para a previsão de eventos de aumento de descarga de poluentes, provenientes da bacia de captação do rio, sob determinadas condições físico-químicas e pluviométricas

PESQUISADOR DO CETEM COORDENA PLATAFORMA TECNOLÓGICA NO RJ

O pesquisador do CETEM Carlos Peiter e os professores da UENF (Universidade Estadual do Norte Fluminense), Fernando Saboya e Josué Barroso, foram convidados, em dezembro, pelo Secretário de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio de Janeiro, Prof. Wanderley de Souza, para coordenar a Plataforma Tecnológica das cadeias produtivas de rochas ornamentais e cerâmica do estado. O projeto contará com o apoio da Faperj.

CETEM INAUGURA LABORATÓRIO DE GEMOLOGIA

Já está em funcionamento, desde o início de 2002, o Laboratório de Gemologia do CETEM. Coordenado pelo geólogo Jurgen Schnellrath, doutor em Mineralogia pela Universidade de Mainz, com especialização em Gemologia pela Sociedade Gemológica Alemã de Idar-Oberstein, o laboratório possui equipamentos de última geração doados pelo Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico (DAAD), que irão per-

mitir uma ampla atuação na área de gemas.

"Queremos nos tornar um laboratório nacional de referência, tanto na certificação de pedras preciosas, como na pesquisa e no ensino da gemologia. Estaremos sempre abertos a cooperações com universidades, centros de pesquisa e instituições públicas ou privadas que queiram promover o setor de gemas no Brasil", explica Jurgen.

No início de abril, o laboratório oferece um curso de gemologia para engenheiros do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear de Belo Horizonte, onde está sendo desenvolvido um projeto de pesquisa que visa melhorar a cor de pedras preciosas brasileiras com ênfase no processo de irradiação. "É só o começo de uma parceria, que deverá ser aprofundada com o tempo", finaliza Jurgen.

Maiores informações a respeito dos serviços prestados e projetos em andamento no Laboratório de Gemologia do CETEM podem ser obtidas pelo telefone: (21) 3865-7258, fax: (21) 2290-9196 ou pelo correio eletrônico: jurgen@cetem.gov.br.

CONEXÃO

Dicas de sites, livros e congressos, fornecidos por Roberto B. E. Trindade, pesquisador do CETEM:

- [http://www.min-eng.com/Minerals Engineering International Online](http://www.min-eng.com/Minerals_Engineering_International_Online) - informações sobre Eventos, publicações, Equipamentos e pesquisas em andamento na área mineral.

- <http://www.usgs.gov/> U.S. Geological Survey - semelhante ao extinto US Bureau of Mines, o Geological Survey é um órgão do governo dos EUA. A página tem informações relevantes sobre biologia, mapas, geologia e recursos hídricos.

- <http://www.lncc.br/> LNCC - Laboratório Nacional de Computação Científica. Um dos mais importantes centros de pesquisa do Brasil, está localizado na cidade de Petrópolis, a 40 minutos do Rio de Janeiro. Desenvolve projetos na área de Matemática Aplicada e Computacional, Mecânica Computacional, Sistemas e Controle e Computação Eletrônica.

- "Manual de Auditoria Ambiental", livro editado por E.L. La Rovere em 2000 (ISBN 85-7303-263-4). Ótima referência para empresas e profissionais envolvidos com auditoria ambiental e implantação de SGA.

ACONTECEU NO CETEM

- ✓ Workshop CETEM/Aachen, coordenado pelo diretor do CETEM, Fernando Lins, onde foram apresentados trabalhos em tecnologia mineral e ambiental, como resultado do acordo de cooperação com aquela universidade alemã;
- ✓ Workshop Mercúrio no Tapajós, coordenado pelo pesquisador Roberto Villas Bôas, como reunião preparatória do Projeto Redução da Poluição em Águas Internacionais, financiado pela UNIDO e GEF (Global Environmental Facilities);
- ✓ Reunião de consolidação do Relatório Final do Projeto MMSD, Desenvolvimento Sustentável na Mineração, coordenado pela pesquisadora Maria Laura Barreto. O documento será incorporado ao Relatório Mundial sobre o Setor Mineral, a ser apresentado na Reunião de Cúpula da Terra em Johannesburgo 2002;
- ✓ Lançamento da Rede de Tecnologia e Qualidade em Rochas Ornamentais (RETEC-ROCHAS) coordenada pelo pesquisador Carlos Peiter. Esteve presente o Conselho da ABIROCHAS;
- ✓ Instalado oficialmente pelo Secretário da SECUP/MCT, João Steiner, em 21/12, o Comitê de Busca para indicação de lista triplíce de candidatos a futuro diretor do CETEM. O Comitê é presidido pelo diretor da ANP, John Forman, e integrado pelos professores Arthur Pinto Chaves (USP), Maria José Salum (UFMG) e Reinhard Fuck (UnB);
- ✓ Condecorado com a Medalha de Mérito Profissional, concedida pelo CREA-RJ, o pesquisador Gildo Sá.
- ✓ Obteram o título de doutor em ciências (D.Sc.) pela Escola de Química da UFRJ os pesquisadores Juliano Peres Barbosa e Ivan Masson.