

Programação Trienal
Three-year Research Program

2003-2005



CETEM
Centro de Tecnologia Mineral

Ministério da Ciência
e Tecnologia

BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Presidente

JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA

Vice-Presidente

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

ROBERTO AMARAL

Ministro da Ciência e Tecnologia

WANDERLEY DE SOUZA

Secretário Executivo

CARLOS ALBERTO DA SILVA LIMA

Secretário de Coordenação das Unidades de Pesquisa

CETEM - CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL

GILDO DE ARAÚJO SÁ CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE

Diretor do CETEM

ARNALDO ALCOVER NETO

Coordenador de Análises Minerais

AUGUSTO WAGNER PADILHA MARTINS

Coordenador de Planejamento e Gestão Operacional

CARLOS CESAR PEITER

Coordenador de Apoio a Pequenas e Médias Empresas

COSME ANTONIO DE MORAES REGLY

Coordenador de Administração

FERNANDO FREITAS LINS

Coordenador de Inovação Tecnológica

ROBERTO CERRINI VILLAS BÔAS

Coordenador de Desenvolvimento Sustentável

Programação Trienal 2003-2005
Three-year Research Program 2003-2005

PROGRAMAÇÃO TRIENAL 2003-2005
THREE-YEAR RESEARCH PROGRAM 2003-2005

Editores/Editors
Augusto Wagner Padilha Martins
Arthur Pinto Chaves

Coordenação Editorial/Editorial Cordination
Augusto Wagner Padilha Martins

Tradução/Translation
Ian Hovell

Programação Visual /Editorial Layout
Vera Lúcia do E. S. Souza

Nota do Editor

Não poderia deixar de registrar e agradecer as revisões feitas pelos Doutores Gildo de Araújo Sá Cavalcanti de Albuquerque e Fernando Freitas Lins, bem assim a tradução para o inglês elaborada pelo Doutor Ian Hovell. As sugestões de melhorias nos textos em português e inglês gentilmente oferecidas pelos Doutores João Alves Sampaio e Luiz Gonzaga Santos Sobral, respectivamente, também foram muito apreciadas.

Editor's Note

I would like to thank the Researchers, Gildo de Araújo Sá Cavalcanti de Albuquerque and Fernando Freitas Lins, for revising this text and the Researcher Ian Hovell for the translation into English. Additionally, the suggestions kindly offered by the Researchers João Alves Sampaio and Luiz Gonzaga Santos Sobral, for improving the Portuguese and English texts, were also very appreciated.

ISBN
85-7227-186-4

CDD
622.72

CETEM - Centro de Tecnologia Mineral/*Centre for Mineral Technology*
Programação Trienal do CETEM/*Three-year Research Program for CETEM: 2003-2005, Agosto de 2003/August 2003, Rio de Janeiro./Eds. Augusto Wagner Padilha Martins, Arthur Pinto Chaves - Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2003.*

25 p. 29 x 21 cm Il. Fotos/*Photographs*

1. Tecnologia Mineral/*Mineral Technology*. I. Martins, A. W. Padilha (ed). II. Chaves, Arthur Pinto Chaves (ed). III Centro de Tecnologia Mineral/*Centre form Mineral Technology*.

Sumário

Contents

Apresentação	3	Presentation
Introdução	5	Introduction
Missão	6	Mission
Objetivos	7	Objectives
Diretrizes	8	Directives
Áreas de Atuação	9	Areas of Expertise
Parcerias	11	Partnerships
Organização Interna	17	Internal Organisation
Diretrizes Estratégicas	18	Strategic Guidelines
Programação	19	Program
Anexos		Annexes

A presente Programação Trienal 2003-2005 é o resultado de um amplo processo de consultas que englobou universidades, consultorias e empresas com as quais se relaciona o Centro de Tecnologia Mineral - CETEM.

Foram realizados dois painéis, um com o Professor Arthur Pinto Chaves (USP), sobre a situação atual da tecnologia mineral brasileira, o segundo com o Dr. Darcy Germani sobre a situação da lavra mineral no país. E três grandes workshops onde o interesse fundamental foi verificar impressões e opiniões dos principais parceiros do Centro.

O primeiro, denominado "A Academia Visita o CETEM", reuniu professores das principais universidades ligadas ao setor minero-metalúrgico que debateram, com pesquisadores do Centro, as tendências que observam nas atividades de pesquisa e desenvolvimento relacionadas às tecnologias minerais e ambientais. Entre outros, participaram os professores José Carlos D'Abreu, Maurício Leonardo Torem e Roberto Carvalho (PUC-Rio); Antônio Eduardo Clark Peres (UFMG); Luiz Ricardo Pinto (UFOP); Jorge Rubio Rojas (UFRGS); Achilles Junqueira Bourdot Dutra, José Farias de Oliveira e Luís Marcelo Marques Tavares (UFRJ/COPPE); Cláudio Margueron e Edson Mello (UFRJ/IG); e Laurindo Leal Filho, Lineu Azuaga Ayres da Silva e Luis Enrique Sánchez (USP).

O segundo workshop, denominado "Os Consultores Visitam o CETEM", objetivou discutir com consultores, que atuam em empresas e órgãos públicos, o que observam como áreas de interesse de seus clientes e dos principais atores do Setor. Participaram do evento os seguintes consultores: Alexandre Gurgel, Arthur Lakschevitz, Bernardo Piquet, Carlos Eugênio Farias, Eduardo Vale, Elmer Prata Salomão, Gilberto Calaes, e L. Elpídio Reis, Mário Jorge Costa, Orlando Brichesi, Otto Bittencourt Netto e Renato Ciminelli.

O terceiro, denominado "O IBRAM visita o CETEM", contou com representantes do setor produtivo, incluindo além do IBRAM e sindicatos patronais de pequena e médias empresas de mineração que atuam com rochas e minerais industriais (ABIROCHAS), e agregados para a construção civil (ANEPAC). Entre outras, estiveram representadas a ALCOA, CADAM, Casa da Moeda do Brasil, Minas da Serra Geral, Paranapanema, CVRD e Samarco.

This 2003-2005 Three-year Research Program for CETEM is the result of an extensive search process involving universities, consultancy agencies and companies, which interact frequently with Centre for Mineral Technology CETEM.

Two panels were organised, one with Professor Arthur Pinto Chaves (USP - University of São Paulo), on the present state of Brazilian mineral technology, the second with Dr. Darcy Germani on the state of mineral extraction in the country, and three large workshops where the fundamental interest was to verify the impressions and opinions of CETEM's main partners.

The first entitled "The Academia visits CETEM", brought together lecturers from the main universities connected to the mining and metallurgical sectors who debated, with researchers from CETEM, current research and development trends related to mineral extraction and environmental issues. Attending those panels were José Carlos D'Abreu, Maurício Leonardo Torem and Roberto Carvalho (PUC-Rio); Antônio Eduardo Clark Peres (UFMG); Luiz Ricardo Pinto (UFOP); Jorge Rubio Rojas (UFRGS); Achilles Junqueira Bourdot Dutra, José Farias de Oliveira and Luís Marcelo Marques Tavares (UFRJ/COPPE); Cláudio Margueron and Edson Mello (UFRJ/IG); and Laurindo Leal Filho, Lineu Azuaga Ayres da Silva, Luis Enrique Sánchez (USP) amongst others.

The second workshop, called "Consultants visit CETEM", had as its objective, to discuss with consultants, who work with companies and public agencies, as to what they consider the main areas of interests for their clients and as to who are the main companies and agencies operating within the sector. The following consultants participated in the event: Alexandre Gurgel, Arthur Lakschevitz, Bernardo Piquet, Carlos Eugênio Farias, Eduardo Vale, Elmer Prata Salomão, Gilberto Calaes, and L. Elpídio Reis, Mário Jorge Costa, Orlando Brichesi, Otto Bittencourt Netto and Renato Ciminelli.

The third called "IBRAM visits CETEM", relied on representatives from the production sector, including, other than IBRAM, were union representatives of small and medium company owners who work with rocks and industrial minerals (ABIROCHAS), and the civil construction sector who use aggregates (ANEPAC) and also represented, amongst others were, ALCOA, CADAM, The Brazilian Mint, Minas da Serra Geral, Paranapanema, CVRD and Samarco.

Além desses eventos, esboços da programação foram discutidos com técnicos e autoridades do Ministério da Ciência e Tecnologia e do Ministério de Minas e Energia (incluindo a Secretaria de Minas e Metalurgia, o DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral e a CPRM- Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais).

Pesquisadores e tecnólogos, além dos integrantes do corpo diretivo do CETEM, acompanharam todo o processo de consultas e contribuíram decisivamente na formulação da Programação ao apresentarem sugestões de programas, projetos e ações sintonizados com os cenários desenhados nos painéis e workshops.

A todos quero expressar meu agradecimento e reconhecimento. Há no CETEM uma tradição de consultas e o Centro sempre pretendeu atuar em perfeita harmonia com seus parceiros e clientes, buscando soluções tecnológicas de interesse do país. O processo para a elaboração desta Programação Trienal, mais sistemático e estruturado, buscou ouvir as principais lideranças do Setor Mineiro-Metalúrgico e, com isso, programar atividades que sejam úteis para a geração de emprego e renda e para minimização dos graves problemas sociais, econômicos e ambientais do Brasil.

Para finalizar, agradeço especialmente a participação do Professor Arthur Pinto Chaves, que elaborou as primeiras sínteses desta programação, e do Economista Augusto Wagner Padilha Martins que, no desempenho de suas atividades de Coordenação de Planejamento e Gestão Operacional do CETEM, coordenou o processo, organizou os eventos, avaliou resultados e elaborou os resumos ora disponibilizados à sociedade.

Rio de Janeiro, 30 de junho de 2003.

Gildo de Araújo Sá C. de Albuquerque
Diretor do CETEM

Besides these events, the program draft has been discussed with technicians and authorities from the Ministries of Science and Technology, and Mines and Energy (including the Secretary of Mines and Metallurgy, DNPM the National Department of Mineral Production and CPRM the Research Company of Mineral Resources).

Researchers and technologists, other than the board of directors of CETEM, followed the entire consultation process and contributed directly in the formulation of the program, presenting projects, programs and lines of action described and suggested by the panels and workshops.

To all I want to express my gratefulness and recognition. CETEM has a tradition of giving consultations and the Centre has always intended to act in perfect harmony with its partners and customers, searching for technological solutions of interest for the country. The process for elaborating this systematic and structuralized Research Program, attempted to hear from the main leaders of the Mineral and Metallurgical Sectors and then to program activities that are useful for generating jobs and income to minimize the serious social, economic and environment problems of Brazil.

In conclusion, I would especially like to thank Professor Arthur Pinto Chaves, who produced the first draft of this program, and the Economist, Augusto Wagner Padilha Martins who, as Coordinator of Planning and Operational Management for CETEM, who organised the process and the events, evaluated the results and elaborated the summaries making them available to the society.

Rio de Janeiro, 30 de junho de 2003.

Gildo de Araújo Sá C. de Albuquerque
Diretor do CETEM

Introdução

O CETEM - Centro de Tecnologia Mineral é um instituto de pesquisas, vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, dedicado ao desenvolvimento tecnológico nas áreas correlacionadas à Tecnologia Mineral. Isto abrange atividades em:

- ▶ inovação em processos mínero-metalúrgicos,
- ▶ usos, aplicações e modificação de minerais e rochas industriais,
- ▶ agregação de valor via aplicação de tecnologia a bens minerais exportáveis ou visando a substituição competitiva das importações,
- ▶ tecnologia ambiental,
- ▶ reciclagem de produtos e efluentes industriais,
- ▶ gestão sustentável de recursos não renováveis,
- ▶ economia mineral;
- ▶ meio ambiente; e
- ▶ difusão do conhecimento.

Criado em 1978, o Centro está localizado no campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, na Ilha da Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, e ocupa 20.000 m² de área construída, que inclui 15 laboratórios, 3 usinas pilotos, biblioteca especializada e outras facilidades. Entre servidores, bolsistas e terceirizados, o CETEM conta com 245 colaboradores, dos quais mais de 65% alocados nas atividades finalísticas.

Durante seus 25 anos, o CETEM acumulou um impressionante currículo de serviços prestados à comunidade que inclui mais de 720 projetos tecnológicos e centenas de serviços para a quase totalidade do setor mínero-metalúrgico público e privado, além de empresas que atuam nos setores de química e de materiais.

O Centro destaca-se pela qualificação técnica de sua equipe. Com efeito, dos seus 51 servidores de nível superior do quadro funcional (isto é, sem considerar bolsistas, estagiários ou autônomos), 39 têm titulação de doutor e 7 a de mestre. Isto se reflete na atuação do CETEM como centro formador e treinador de recursos humanos. No momento, existem 34 bolsistas de iniciação científica sendo orientados no Centro e mais 32 bolsistas do Programa de Capacitação Institucional PCI do MCT.

Introduction

CETEM - The Centre for Mineral Technology is a Governmental research institute, connected to the Ministry of Science and Technology MCT, and dedicated to the technological development of mineral technology. This includes activities in:

- ▶ innovation in mineral and metallurgical processes,
- ▶ usage, application and modification of industrial rocks and minerals,
- ▶ to increase the value of exportable minerals via application of technology or aiming at the competitive substitution of importations,
- ▶ environmental technology,
- ▶ recycling of products and industrial effluents,
- ▶ sustainable management of non-renewable resources,
- ▶ mineral economics;
- ▶ environment; and
- ▶ dissemination of knowledge.

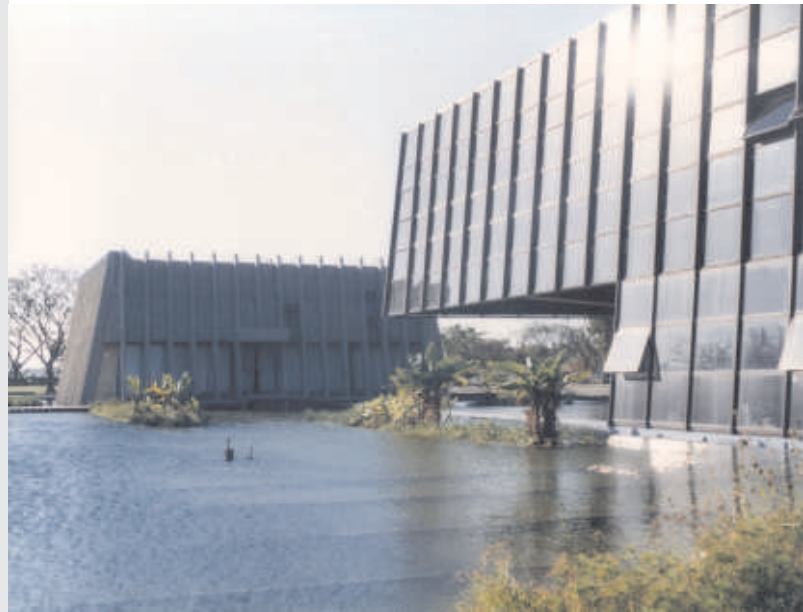
Created in 1978, the Centre is located in the campus of the Federal University of Rio de Janeiro - UFRJ, in the City University Island, Rio de Janeiro, RJ, and occupies 20,000 m² of constructed area, that includes 15 laboratories, 3 pilot plants, a specialized library and other facilities. Among employees, scholarship trainees and outside contracted staff, CETEM has 245 collaborators, of which more than 65% are placed in positions of producing final products.

During its 25 years, CETEM has accumulated an impressive curriculum of rendered services to the community that includes more than 720 technological projects and hundreds of services for almost the whole public and private mineral and metallurgical sectors, and also companies who work in the chemical and materials sectors.

CETEM is distinguished for its technically qualified team. In fact, of its 51 researchers (that is, without considering scholarship holders, trainees or autonomous workers), 39 are doctors and 7 hold master degrees. This reflects in the performance of CETEM as a training centre generating human resources. At the moment, 34 undergraduate students are being trained in the Centre and another 32 scholarship holders in the Institutional Qualification Program, PCI, offered by MCT.

A missão do Centro é *promover o desenvolvimento tecnológico criando soluções compatíveis com o uso sustentável dos recursos não-renováveis e com a preservação do meio ambiente, contribuindo para o bem estar social e o fortalecimento econômico do país.*

Em consonância com as diretrizes da política governamental, procura enfatizar a valorização dos bens minerais dedicados à exportação competitiva e o apoio à pequena e média empresa de mineração, visando à geração de empregos e distribuição de renda.



Mission

The mission of the Centre is to promote technological development, creating compatible solutions with the sustainable use of non-renewable resources with the preservation of the environment, contributing to the social well being and the strengthening of the country's economy.

The Centre looks towards emphasizing, according to government directives, the value of mineral resources destined to the competitive export market and to support the small and average sized mining companies, aiming at generating jobs and income distribution.

Objetivos

Constituem-se em objetivos estratégicos do CETEM na condução de suas atividades, na forma das recomendações do MCT:

- ▶ estudos de impactos de inovações nas empresas de mineração;
- ▶ o registro e consecução de propriedade intelectual, notadamente, patentes de processos;
- ▶ a atuação como articulador nacional de C&T nas áreas mínero-metalúrgica e de materiais;
- ▶ o fortalecimento da tecnologia mineral no País;
- ▶ a excelência nas suas áreas de atividade, participando de projetos de relevância para a C & T no País;
- ▶ o desenvolvimento da tecnologia e da ciência de ponta;
- ▶ o estímulo à pequena e média empresa de mineração;
- ▶ a execução de projetos estruturantes e/ou estratégicos do Governo em sua área de atuação;
- ▶ a análise dos impactos sobre os sistemas nacionais de C & T, de mineração e de preservação ambiental em áreas mineradas;
- ▶ a contribuição na formação de pessoal de alto nível, interno e externo ao CETEM;
- ▶ o atendimento às demandas do Governo e da sociedade em geral; e
- ▶ a integração inter-institucional, interna e externa ao MCT.

Objectives

Following the directives of MCT, the Centre's strategic objectives consist in :

- ▶ to study the impact of technological innovations in mining companies;
- ▶ to register and award intellectual property, especially, process patents;
- ▶ to act as national reference for science and technology in the mining and metallurgical and materials areas;
- ▶ to strengthen mineral technology in the country;
- ▶ to excel in their activity areas taking part in relevant projects of science and technology in the country;
- ▶ to develop frontier technology and science;
- ▶ to stimulate small and average sized mining companies;
- ▶ to accomplish structural and/or strategic Governmental projects;
- ▶ to analyse the impact of national science and technological mining systems, and preservation of the environment in mining regions;
- ▶ to contribute to the formation of highly qualified human resources, both internal and external to CETEM;
- ▶ to attend to the demands of the Government and to the society in general; and
- ▶ to integrate, between institutions, internally and externally to the Ministry of Science and Technology.

As diretrizes estratégicas que nortearam essa programação trienal constam da Figura 1, a seguir e as diretrizes operacionais, estão definidas conforme abaixo:

- ▶ atuar como articulador de competências em nível nacional na sua área de atuação;
- ▶ desenvolver competência tecnológica na área mineral, com vistas ao aproveitamento otimizado e ambientalmente sustentado dos recursos minerais brasileiros;
- ▶ oferecer serviços tecnológicos de abrangência nacional, desenvolvendo, mantendo e oferecendo tecnologias industriais básicas em suas áreas de atuação;
- ▶ desenvolver tecnologias no sentido de agregar valor aos bens minerais brasileiros e difundi-las no setor produtivo;
- ▶ estabelecer elos mais efetivos com outros Ministérios com interesse em tecnologia mineral, como o de Minas e Energia e do Meio Ambiente;
- ▶ criar vínculos mais perenes de cooperação e parceria efetiva com as empresas do setor, em particular com as pequenas e médias; e
- ▶ fomentar a capacitação e formação de recursos humanos, em parceria com universidades, em suas áreas de atuação.

The strategic directives that have guided this research program are shown in Figure 1, as follows, and the operational directives, are defined below:

- ▶ to act as spokesman at national level in its area of expertise;
- ▶ to develop technological ability in the mineral area, to optimise the use, and produce environmentally sustainable use of Brazilian mineral resources;
- ▶ to offer technological services nation wide, developing, maintaining and offering basic industrial technologies in its areas of expertise;
- ▶ to develop technologies in order to increase the value of Brazilian mineral products and inform the productive sector;
- ▶ to establish more effective links with other Ministries who have interest in mineral technology, such as the Ministries of Mines and Energy, and Environment;
- ▶ to create lasting cooperation links and effective partnerships with companies of the sector, in particular with small and average sized companies; and
- ▶ to promote training and development of human resources, in partnership with universities, in its areas of expertise.

Áreas de Atuação

O CETEM é um instituto nacional e eminentemente tecnológico, focado numa temática definida: atua nas áreas de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias minerais e ambientais.

Nessas áreas, presta serviços tecnológicos no desenvolvimento de processos minero-metalúrgicos e de análise e caracterização tecnológica de minérios ou produtos. Realiza, ainda, estudos e consultoria em diversas áreas correlatas como economia mineral, informação e documentação técnica.

As atividades de P&D e a prestação de serviços incluem:

- ▶ caracterização tecnológica de minérios, concentrados e matérias-primas minerais;
- ▶ gemologia e certificação de gemas e pedras preciosas;
- ▶ mineralogia de processo;
- ▶ caracterização de resíduos industriais;
- ▶ análises químicas inorgânicas;
- ▶ análises químicas ambientais;
- ▶ materiais de referência;
- ▶ modelagem molecular;
- ▶ ensaios de briquetagem, britagem, moagem, peneiramento e classificação;
- ▶ ensaios de concentração de minérios;
- ▶ ensaios de lixiviação de minérios e concentrados;
- ▶ desenvolvimento de processos de beneficiamento e de metalurgia extrativa;
- ▶ estudos de circuitos de processamento;
- ▶ estudos em usina-piloto para determinação de parâmetros de processo e de engenharia;
- ▶ recuperação de metais e reciclagem de materiais;
- ▶ gestão sustentável de processos;
- ▶ engenharia de processos sustentáveis;
- ▶ tratamento de resíduos e efluentes industriais;

Areas of Expertise

CETEM is an eminently technologic national institute, thematically focussed on research and development in mineral and environmental technologies.

In those areas, it renders technological services to the development of mineral and metallurgical processes and to the analysis and technological characterization of minerals or products. It realises, also, studies and consultations in diverse similar areas such as mineral economics, information and technical documentation.

Research and Development activities and Services rendered, include:

- ▶ technological characterisation of ores, concentrates and mineral raw materials;
- ▶ gemmology and certification of gems and precious stones;
- ▶ Process mineralogy;
- ▶ characterisation of industrial residues;
- ▶ inorganic chemical analysis;
- ▶ environmental chemical analysis;
- ▶ reference materials;
- ▶ molecular modelling;
- ▶ briquette, crushing, grinding, screening tests and classification;
- ▶ tests on mineral processing;
- ▶ leaching tests of ore and concentrate;
- ▶ development and improvements on mineral processing and extractive metallurgy;
- ▶ studies of processing circuits;
- ▶ pilot-plant studies for determining the engineering and process parameters;
- ▶ metal recovery and recycling of materials;
- ▶ sustainable process management;
- ▶ engineering of sustainable processes;
- ▶ treatment of residues and industrial effluents;

- ▶ recuperação de áreas degradadas pela mineração;
- ▶ recuperação de áreas contaminadas; e
- ▶ tecnologias de produção e aplicação de minerais industriais, rochas ornamentais, e agregados para a construção civil.

Como informação e consultoria, além de contar com a principal biblioteca de referência em tecnologia mineral do país, o CETEM realiza trabalhos nas seguintes áreas:

- ▶ difusão tecnológica e apoio à pequena e média empresa de mineração;
- ▶ auditoria técnica;
- ▶ auditoria ambiental;
- ▶ diagnóstico de impactos ambientais;
- ▶ análises econômicas setoriais;
- ▶ direito mineral e ambiental;
- ▶ economia mineral;
- ▶ normas técnicas;
- ▶ mercúrio e suas emissões;
- ▶ engenharia conceitual; e
- ▶ estudos de viabilidade técnica e econômica de novos processos ou de modificação de processos.

Na formação de recursos humanos, o CETEM atua tanto na preparação de bolsistas para o setor mineiro-metalúrgico e químico, como na co-orientação de bolsistas de mestrado e doutorado em parceria com universidades brasileiras e estrangeiras.

Além disso, o Centro, em colaboração com o Departamento de Geologia da UFRJ, coordenará, em 2003, curso sobre gemologia e um outro de especialização, do tipo MBA, na área de rochas ornamentais em parceria com o Centro e Tecnologia de Mármore e Granitos CETEMAG, do Espírito Santo.

- ▶ recovery of areas degraded by mining;
- ▶ recovery of polluted areas; and
- ▶ production technology and application of industrial minerals, decorative rocks and aggregates for civil construction.

As an information and consultancy centre, besides relying on the main reference national library on mineral technology, CETEM works in the following areas:

- ▶ it provides support and technological information for the small and averaged sized mining companies;
- ▶ technical auditing;
- ▶ environmental auditing;
- ▶ environmental impact diagnosis;
- ▶ economic analyses of sectors;
- ▶ mineral and environmental law;
- ▶ mineral economics;
- ▶ technical standards;
- ▶ mercury and its emission;
- ▶ engineering concepts; and
- ▶ technical and economical viability studies of new processes or process modification.

In the formation of human resources, CETEM acts not only on preparing scholarship holders for the mineral and metallurgical and chemical sectors, but co-supervises Masters and PhD. students in partnership with Brazilian and foreign universities.

Besides this, the Centre, in partnership with the Geology Department of UFRJ (Federal University of Rio de Janeiro), will co-ordinate, in 2003, a course on gemmology and a MBA (Master of Business Administration) specialisation course, in the area of decorative stones in partnership with The Centre of Technology of Marbles and Granites, CETEMAG, of Espírito Santo.

Parcerias

Para desenvolver todas essas atividades, em áreas tão diversas, o CETEM estruturou uma extensa rede de parcerias.

Entre as entidades internacionais, as principais são as seguintes:

- ▶ CANMET/CANADA - Apoio técnico para o Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração de Carvão;
- ▶ KFA/LEMANHA - Apoio técnico para projetos de tratamento de efluentes decorrentes da indústria mineiro-metalúrgica, em especial galvanoplastia;
- ▶ JOSEF STEFEN/ESLOVÊNIA - Projeto conjunto de remoção de mercúrio impregnado em carvões ativados;
- ▶ CIMIN/PORTUGAL - Projeto conjunto de levantamento dos investimentos portugueses no Brasil, em especial na mineração;
- ▶ MPRI-IDRC/CANADÁ - Cooperação sócio-econômica e tecnológica em projetos de interesse comum, envolvendo a grande a pequena mineração e a mineração em áreas indígenas;
- ▶ UNIV. UTAH/EUA - Cooperação técnico-científica ativa nas áreas de caracterização e tratamento de minérios;
- ▶ UNIV. DA CAROLINA DO NORTE/EUA - Cooperação técnico-científica ativa na área de tratamento de minerais industriais;
- ▶ IAN WARK RESEARCH INST./AUSTRÁLIA - Cooperação técnico-científica na área de processamento de ouro (flotação);
- ▶ GERPISA/FRANÇA - Projeto em rede cooperativa para estudo da reciclagem de materiais usados na indústria automotiva;
- ▶ UNIV. HUELVA/ESPANHA - Cooperação técnico-científica na área de recuperação de áreas degradadas pela mineração e fechamento de minas;
- ▶ UNIV. WASHINGTON & LEE/EUA - Cooperação técnico-científica na área de estudos sobre a sustentabilidade da atividade mineira;
- ▶ MMSD/INGLATERRA - Financiamento de estudos sobre pequenas empresas de mineração na América Latina e sobre questões ambientais na mineração;

Partnerships

To develop all the aforementioned activities, in such diverse areas, CETEM has structured an extensive network of partnerships.

Among the international entities, the main ones are:

- ▶ CANMET/CANADA - Technical support for Recovering degraded areas by coal mining;
- ▶ KFA/GERMANY - Technical support for Treating effluents from the mining and metallurgical industries, especially metal finishing/plating industries.
- ▶ JOSEF STEFEN/Slovenia Joint project on Mercury removal from mercury-bearing activated carbon;
- ▶ CIMIN/PORTUGAL - Joint project on surveying Portuguese investments in Brazil, with emphasis on mining;
- ▶ MPRI-IDRC/CANADA - Socio-economic and technological co-operation in projects of common interest, encompassing big and small mining companies and mining activities in indigenous areas;
- ▶ UNIV. UTAH/USA - Active scientific and technical co-operation on characterisation and treatment of ores;
- ▶ UNIV. OF NORTH CAROLINA/USA - Active scientific and technical co-operation on the treatment of industrial minerals;
- ▶ IAN WARK RESEARCH INST./AUSTRALIA Technical-scientific co-operation on surface chemistry of gold processing (flotation);
- ▶ GERPISA/FRANCE- Network project on recycling of used materials from the automotive industry,;
- ▶ UNIV. HUELVA/SPAIN - Technical-scientific co-operation on the recovery of degraded mining areas and mine closure;
- ▶ UNIV. WASHINGTON & LEE/USA - Technical-scientific co-operation on the sustainability of mining activity;
- ▶ MMSD/ENGLAND Financing of studies of small Latin America mining companies and environmental issues in the mining sector;

- ▶ UNIV. LULEA/SUÉCIA - Cooperação técnico-científica nas diversas áreas da tecnologia mineral, bem como workshops conjuntos;
- ▶ ESCOLA DE MINAS DA UNIVERSIDADE POLITÉCNICA DE MADRID/ESPANHA - Cooperação técnico-científica em estudos relacionados aos minerais industriais;
- ▶ IMAAC/Multilateral - Financiamento de estudos relacionados a materiais;
- ▶ CYTED/Multilateral - Financiamento de estudos sobre questões de tecnologia mineral e ambiental aplicadas à mineração e ao garimpo, bem como uso de fertilizantes na Iberoamérica;
- ▶ UNIV. SANTANDER/COLÔMBIA - Cooperação técnico-científica ativa em questões relacionadas à metalurgia extrativa;
- ▶ UNIV SAINT ETIENNE/FRANÇA - Cooperação técnico-científica ativa em estudos relacionados aos fertilizantes (Projeto Delta/MCT);
- ▶ UNIV. BRITISH COLUMBIA / CANADÁ - Cooperação técnico-científica ativa em estudos relacionados à metalurgia extrativa e questões ambientais;
- ▶ UNIV. AACHEN/ALEMANHA - Workshops conjuntos na área de tecnologia mineral e meio ambiente;
- ▶ IGM/PORTUGAL - Cooperação técnico-científica em diversos temas relacionados à tecnologia mineral e desenvolvimento sustentável; e
- ▶ INST. SUPERIOR DE LISBOA/PORTUGAL - Cooperação técnico-científica relacionada a estudos da economia internacional e globalização.

Entre os órgãos públicos, instituições de pesquisa e universidades nacionais, encontram-se:

- ▶ ABC/MRE - Agência Brasileira de Cooperação/ Ministério das Relações Exteriores;
- ▶ CBPF/MCT - Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas;
- ▶ CDTN/CNEN - Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear;

- ▶ UNIV. LULEA/SWEDEN- Technical-scientific cooperation in several areas of mineral technology, as well as joint workshops;
- ▶ SCHOOL of MINES of the POLYTECHNIC UNIVERSITY of MADRID/SPAIN - Technical-scientific cooperation in studies related to industrial minerals;
- ▶ IMAAC/Multilateral - Financing of studies related to materials;
- ▶ CYTED/Multilateral Financing of studies about mineral and environmental technologies as applied to mining and informal mining, as well as the use of fertilizers in Iberoamerica;
- ▶ UNIV. SANTANDER/COLOMBIA - Active technical-scientific cooperation in subjects related to extractive metallurgy;
- ▶ UNIV SAINT ETIENNE/FRANCE - Active technical-scientific cooperation in studies related to fertilizers (Project Delta/MCT);
- ▶ UNIV. BRITISH COLUMBIA /CANADA - Active technical-scientific cooperation in studies related to extractive metallurgy and environmental issues;
- ▶ UNIV. AACHEN/GERMANY Joint workshops in mineral technology and environmental issues;
- ▶ IGM/PORTUGAL - Technical-scientific cooperation in several themes related to mineral technology and sustainable development; and
- ▶ SUPERIOR INST. of LISBON/PORTUGAL - Technical-scientific cooperation related to studies of international economy and globalisation.

Among the public and research institutions and national universities are:

- ▶ ABC/MRE - Brazilian Cooperation Agency/ Ministry of Foreign Affairs;
- ▶ CBPF/MCT - Brazilian Research Centre of Physics;
- ▶ CDTN/CNEN - Nuclear Technology Development Centre;

- ▶ CENPES - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Melo;
 - ▶ CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais;
 - ▶ CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear;
 - ▶ COPPE/UFRJ - Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia;
 - ▶ CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais;
 - ▶ DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral;
 - ▶ DRM - Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro;
 - ▶ FIOCRUZ - Fundação Instituto Oswaldo Cruz;
 - ▶ IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis;
 - ▶ IEN/CNEN - Instituto de Energia Nuclear;
 - ▶ IME - Instituto Militar de Engenharia;
 - ▶ INT/MCT - Instituto Nacional de Tecnologia;
 - ▶ INPE/MCT - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais;
 - ▶ IPEN/CNEN - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares;
 - ▶ IPqM - Instituto de Pesquisas da Marinha;
 - ▶ IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S. A.;
 - ▶ IRD/CNEN - Instituto de Radioproteção e Dosimetria;
 - ▶ NUTEC - Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial (CE);
 - ▶ ON/MCT- Observatório Nacional;
 - ▶ PUC/RJ - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro;
 - ▶ UENF - Universidade Estadual do Norte Fluminense;
 - ▶ UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro;
- ▶ CENPES - Research and Development Centre, Leopoldo A. Miguez de Melo;
 - ▶ CETEC - Technological Foundation Centre of Minas Gerais;
 - ▶ CNEN - National Commission of Nuclear energy;
 - ▶ COPPE/UFRJ - Coordination of Engineering Post-graduation Programs;
 - ▶ CPRM - Brazilian Geological Survey;
 - ▶ DNPM - National Department of Mineral Production;
 - ▶ DRM - Mineral Resources Department of Rio de Janeiro State;
 - ▶ FIOCRUZ - Oswaldo Cruz Foundation Institute;
 - ▶ IBAMA - Brazilian Institute of the Environment and Renewable Natural Resources;
 - ▶ IEN/CNEN - Institute of Nuclear energy;
 - ▶ IME - Military Institute of Engineering;
 - ▶ INT/MCT - National Institute of Technology;
 - ▶ INPE/MCT - National Institute of Space Researches;
 - ▶ IPEN/CNEN - Institute of Energy and Nuclear Researches;
 - ▶ IPqM - Navy Research Institute;
 - ▶ IPT - Institute of Technological Research of São Paulo State;
 - ▶ IRD/CNEN - Institute of Radiation Protection and Dosimetry;
 - ▶ NUTEC - Nucleus Foundation of Industrial Technology (CE);
 - ▶ ON/MCT - National Observatory;
 - ▶ PUC/RJ - Catholic University of Rio de Janeiro;
 - ▶ UENF - State University of North Fluminense;
 - ▶ UERJ - State University of Rio de Janeiro;

- ▶ UFBA - Universidade Federal da Bahia;
- ▶ UFF - Universidade Federal Fluminense;
- ▶ UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais;
- ▶ UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso;
- ▶ UFPA - Universidade Federal do Pará;
- ▶ UFPB - Universidade Federal da Paraíba;
- ▶ UFPE - Universidade Federal de Pernambuco;
- ▶ UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul;
- ▶ UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro;
- ▶ UFSCar - Universidade Federal de São Carlos;
- ▶ UNESP - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho";
- ▶ UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas; e
- ▶ USP - Universidade de São Paulo.

Com associações e agências de fomento, destacam-se as abaixo relacionadas:

- ▶ ABC - Associação Brasileira de Cerâmica;
- ▶ ABIPTI - Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica;
- ▶ ABIROCHAS - Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais;
- ▶ ABM - Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais;
- ▶ ABQ - Associação Brasileira de Química;
- ▶ ANPEI - Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia de Empresas Inovadoras
- ▶ CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
- ▶ FAPERJ - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro;

- ▶ UFBA - Federal University of Bahia;
- ▶ UFF - Federal Fluminense University;
- ▶ UFMG - Federal University of Minas Gerais;
- ▶ UFMT - Federal University of Mato Grosso;
- ▶ UFPA - Federal University of Pará;
- ▶ UFPB - Federal University of Paraíba;
- ▶ UFPE - Federal University of Pernambuco;
- ▶ UFRGS - Federal University of Rio Grande do Sul;
- ▶ UFRJ - Federal University of Rio de Janeiro;
- ▶ UFSCar - Federal University of São Carlos;
- ▶ UNESP - State University of São Paulo "Julio de Mesquita Filho";
- ▶ UNICAMP - State University of Campinas; and
- ▶ USP - University of São Paulo.

Associations and promotional agencies, include the ones as follows:

- ▶ ABC - The Brazilian Ceramic Association;
- ▶ ABIPTI - The Brazilian Association of Technological Research Institutions;
- ▶ ABIROCHAS - The Brazilian Association of the Industry of Decorative Stones;
- ▶ ABM - The Brazilian Association of Metallurgy and Materials;
- ▶ ABQ - The Brazilian Association of Chemistry;
- ▶ ANPEI - The National Research Association of Developing and Innovative Engineering Companies;
- ▶ CNPq - National Council of Scientific and Technological Development;
- ▶ FAPERJ - Research Support Foundation of Rio de Janeiro State;

- ▶ FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais;
- ▶ FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos;
- ▶ IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração;
- ▶ SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; e
- ▶ SIESESC - Sindicato da Indústria da Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina

- ▶ FEAM - State Environment Foundation of Minas Gerais;
- ▶ FINEP - Studies and Projects Financier;
- ▶ IBRAM - Brazilian Mining Institute;
- ▶ SEBRAE - Brazilian Support Service for Micro and Small Companies; and
- ▶ SIESESC - Industrial Coal Extraction Union of Santa Catarina State

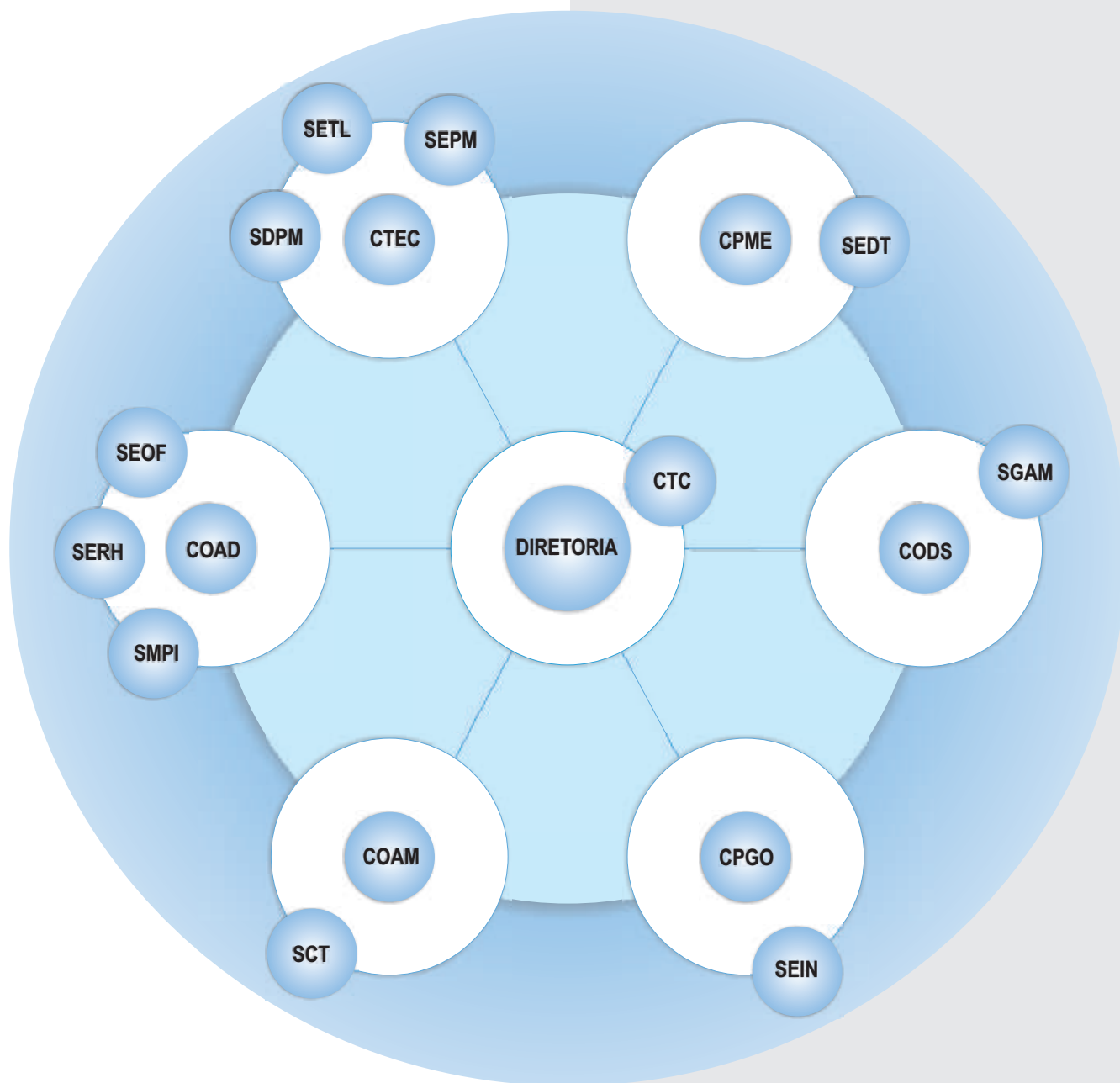


Figura 1 Organograma do Centro de Tecnologia Mineral

Figure 1 The departmental organization of the Centre of Mineral Technology

A estrutura do Centro, conforme abaixo, é formada por cinco coordenações endereçadas às atividades finalísticas e uma coordenação de administração. A Coordenação de Inovação Tecnológica - CTEC é responsável pelas ações e projetos voltados ao desenvolvimento e melhoria de processos de tratamento de minérios e metalurgia extrativa, desenvolvimento de novos produtos minerais e ao estudo e implantação de tecnologias mais limpas e reabilitação de áreas degradadas pela atividade mineral.

A Coordenação de Desenvolvimento Sustentável - CODS, por sua vez, supervisiona pesquisas e estudos relacionados às tecnologias ambientais, tratamento de efluentes, reaproveitamento de materiais, reciclagem e ao próprio desenvolvimento sustentável da atividade mineira, incluindo a análise do fechamento de minas.

A Coordenação de Apoio à Pequenas e Médias Empresas - CPME é responsável pela difusão tecnológica e aplicação de melhorias tecnológicas em processos produtivos e ambientais das PME de mineração.

A Coordenação de Análises Mineraias - COAM executa atividades de apoio e pesquisa, além da prestação de serviços internos e externos, nas áreas de química analítica e caracterização tecnológica.

A Coordenação de Planejamento e Gestão Operacional - CPGO, além de prover o apoio nas áreas de informática, biblioteca, documentação técnica, editoração e divulgação, é responsável pela elaboração de planos e programas, além do acompanhamento de projetos, ações e indicadores de desempenho.

Finalmente, a Coordenação de Administração - COAD se ocupa das atividades administrativas e financeiras, oferecendo a logística necessária ao desenvolvimento das atividades do Centro.

The structure of the Centre, as follows, is formed of five co-ordinating bodies addressing final activities and an administrative co-ordinating body.

The Coordination of Technological Innovation - CTEC is responsible for activities and projects concerning the development and improvement of ore and extractive metallurgy treatment processes, new mineral product development, and also to the study and implantation of cleaner technologies and rehabilitation of areas degraded by mineral activity.

The Coordination of Sustainable Development - CODS, supervises research and studies related to environmental technology, effluent treatment, reuse of materials, recycling and development of sustainable mining activity, including the analysis of mine closure.

The Coordination of Support for Small and Medium Sized Companies - CPME is responsible for application of technological improvements, technological information dissemination, and production and environmental processes of small and medium mining companies.

The Coordination of Mineral Analyses - COAM co-ordinates research and support activities, along with internal and external services rendered, in the areas of analytical chemistry and technological characterization.

The Co-ordination of Planning and Operational Administration - CPGO, besides providing support for the computer science, library, technical documentation, editorial and publishing areas, is responsible for the elaboration of plans and programs, project follow-up, and performance indicators.

Finally, The Administration Co-ordination - COAD is in charge of the administrative and financial activities, offering necessary logistics to the development of the Centre's activities.

- ▶ Agregar Valor ao Produto Mineral Brasileiro
- ▶ Buscar a Sustentabilidade da Atividade Mínero-metalúrgica
- ▶ Difundir tecnologias visando gerar emprego e renda
- ▶ Prestar serviços tecnológicos ao Setor Produtivo
- ▶ Buscar permanentemente a melhoria na gestão interna

- ▶ To increase the value of Brazilian Mineral Products
- ▶ To work towards sustainable mining and metallurgical activities
- ▶ To spread technology so as to generate jobs and income
- ▶ To render technological services to the production sector
- ▶ To work towards permanent improvement of internal management



Programação

A Programação 2003-2005 (Figura 2), resulta de ampla e sistemática discussão com três painéis com professores e acadêmicos da área mineral-metalúrgica, consultores do setor e representantes de grandes e pequenas empresas de mineração.

Houve, ainda, uma série de palestras e depoimentos com ampla discussão interna. Além das questões tradicionais relacionadas ao processamento mineral, existe clara ênfase nos aspectos ambientais de desenvolvimento auto-sustentável, no apoio às pequenas e médias empresas, como fonte de geração de empregos e distribuição de renda e na melhoria do produto nacional, como forma de aumentar a sua competitividade internacional.

A Programação Trienal está estruturada em programas, oriundos das diretrizes do Centro, que serão coordenados pelo colegiado técnico (DIRETEC) e executados por meio de projetos, cujos supervisores serão designados pela Direção. O projeto representa um conjunto de ações com temáticas correlatas. Para cada ação haverá um responsável técnico.

Os programas aprovados estão relacionados abaixo:

- ▶ Agregação de Valor ao Produto Mineral Brasileiro
- ▶ Estudos e Tecnologias Ambientais
- ▶ Difusão Tecnológica para Geração de Emprego e Renda na Mineração de Pequena Escala
- ▶ Tópicos Especiais em Tecnologia Mineral (onde estão agrupados projetos cuja temática aparece como as futuras prioridades do setor, tais como o uso de recursos hídricos e energia na mineração)
- ▶ Apoio Técnico e Qualidade na Gestão (que abrange projetos e ações de aprimoramento no apoio e pesquisas laboratoriais, melhoria nos procedimentos de gestão, além de ações de certificação e de divulgação técnica).

Program

The Program, 2003-2005 (Figure 2), is the result of wide and systematic discussion with three panels consisting of teachers and academics of the mineral and metallurgical areas, consultants of this sector and representatives of large and small mining companies.

There was, also, a series of lectures and testimonies with extensive internal discussion. Besides the traditional questions related to mineral processing, clear emphasis exists in the environmental aspects of the sustainable development while supporting small and averaged sized companies, as a way of job generation, distribution of income and in the improvement of the national product, so as to increase international competitiveness.

The Three-year Research Program is structured in programs, originating from the Centre's guidelines, that will be co-ordinated by the technical collegiate (DIRETEC) and executed through projects, whose supervisors will be designated by the Direction Board. The project represents a group of activities with related themes. A technical leader will be responsible for each activity.

The approved programs for the Three Year Research Program are described as follows:

- ▶ To increase the Value of Brazilian Mineral Products
- ▶ Environmental Technology Studies
- ▶ Dissemination of Technology for Job and Income Generation in Small Scale Mining Operations
- ▶ Special topics in Mineral Technology (Projects grouped as future priorities for the sector, such as use of hydrological and energy resources in mining)
- ▶ Technical support and Management Quality (it includes activities and improvement programs for supporting the laboratories researches, improvement in management procedures, as well as certification and technical dissemination).

Programa Agregação de Valor ao Produto Mineral Brasileiro

○ Brasil é um importante exportador de minérios e produtos minerais, com expressiva participação no mercado internacional. Entretanto, parte significativa é feita com minérios em bruto. Por outro lado, importa um número crescente de itens minerais. ○ CETEM, ciente deste quadro e das variáveis macroeconômicas do país que exigem melhor performance nas contas com o exterior, incluiu, na sua programação, projetos e ações que visam melhorar o desempenho da balança comercial mineral.

Projeto Rochas, Minerais Industriais e Gemas

Este projeto dedica-se ao importante segmento dos minerais industriais, típico da pequena e média empresa de mineração e grande gerador de empregos. Neste segmento, pelo tamanho das empresas, há dificuldades sistemáticas de acesso ao capital e à tecnologia, razão da sua priorização pelo CETEM. No plano trienal estão contempladas ações específicas para minerais utilizados na perfuração de petróleo, grande parte dos quais são importados atualmente, embora existam similares nacionais, considerados inadequados pela Petrobrás. Caulim, muscovita, vermiculita e filossilicatos em geral são objetos de ações visando melhorar as suas propriedades tecnológicas de modo a agregar-lhes valor.

As gemas e pedras preciosas são um item importante na pauta de exportações, mas carecem de aporte tecnológico, seja na lapidação, seja na certificação de sua natureza e especialmente na da sua origem.

Finalmente, o estudo e a catalogação das rochas ornamentais tem importância no contexto da divulgação no mercado interno e externo das rochas brasileiras.

Projeto Insumos Minerais para a Agricultura

○ Brasil, como grande produtor e exportador agrícola, apesar de ter uma sólida indústria de fertilizantes, ainda é um grande importador de

Program - Increase the value of Brazilian Mineral Products

Brazil is an important exporter of ore and mineral products, strongly participating in the international market. However, a significant part of such operation is carried out as ore. On the other hand, it imports a growing number of mineral items. CETEM, aware of this picture and of the macroeconomic variables of the country that demands better performance with external debts, have included, in the program, projects and procedures that seek to improve the balance of mineral trade.

Project Gems, Industrial Rocks and Minerals

This project is devoted to the important industrial mineral sector, typical of the small and averaged sized mining companies and large number of jobs generated. CETEM considers this theme as a priority due to the difficulties that the small size companies have to raise capital and to access technology. For the three-year plan, specific programs are contemplated for minerals used in the drilling for oil, a large part of which are presently imported, although similar exist nationally, but considered inadequate by Petrobrás. In general, kaolin, muscovite, vermiculite and phyllosilicates are targeted as materials where improvement in their technological properties may increase their value.

Gems and precious stones are important export items, but they need technological treatment, either in lapidation or certification of its nature and especially of its origin.

Finally, the study and cataloguing of decorative rocks is important in disseminating information to the internal and external Brazilian rock markets.

Project - Mineral Additives for Agriculture

Brazil, as a large agricultural producer and exporter, in spite of having a solid fertiliser industry, is still a large importer of additives and mineral raw materials in this sector. This project seeks to

insumos e matérias-primas minerais neste segmento. Este projeto visa levantar possibilidades de ocupar este espaço. Para tanto, existem ações buscando estudar a sustentabilidade dos fertilizantes e o estudo de fontes alternativas de potássio para a formulação de fertilizantes e de carbonatitos para o aumento da oferta de rocha fosfática.

Outrossim, a rota adotada no Brasil, de fertilizantes de alta solubilidade, embora adequada aos climas temperados como os dos EUA e Europa, no clima tropical, de chuvas torrenciais e solos laterizados, revela-se em grande parte inadequada e fonte potencial de poluição ambiental. Consciente disto e buscando a sustentabilidade deste importante setor, o CETEM estuda o uso de minerais industriais com capacidade de reter o fosfato e supri-lo ao solo de modo controlado, rotas alternativas à rota sulfúrica de fabricação de ácido fosfórico e estudos econômicos da sustentabilidade da agricultura.

Projeto Tecnologias de Ferrosos e Não-Ferrosos

Na caracterização, tratamento de minérios e metalurgia extrativa, existem diferentes projetos e ações. Por exemplo, a garantia da qualidade do concentrado fornecido pelo produtor exige o conhecimento prévio do minério que será lavrado no futuro. O CETEM, através do Fundo Verde-amarelo, está desenvolvendo tecnologia de imagens para a caracterização do minério de ferro de Minas Gerais, com vistas ao seu processamento.

Outrossim, rotas ambientais mais atraentes, como a lixiviação bacteriana de sulfetos de cobre merecem atenção especial.

Projeto Tecnologias de Metais Preciosos e Especiais

Os minérios de ouro, em que este metal pode estar associado em sulfetos ou como elemento de substituição dentro do seu reticulado cristalino, também serão objeto de estudo, focando-se o processo de flotação. Por isso a importância de realizar estudos inclusive no exterior visando aumentar a eficiência de processos de concentração de ouro.

raise possibilities to occupy this area. Therefore, efforts are being endeavoured to study the sustainability of the use of fertilisers and alternative sources for potassium in fertiliser formulations and of carbonatites for increasing the use of phosphate rock.

Furthermore, the methods adopted in Brazil, using highly soluble fertilisers, although appropriate to temperate climates such as in USA and Europe, the tropical climate, of torrential rains and laterite soils, has shown to be inadequate and a potential source of environmental pollution. Conscious of this and looking for sustainability of this important sector, CETEM studies the use of industrial minerals with the capacity to hold the phosphate and to release it into the soil in a controlled way, and alternative methods to the sulphuric route for the production of phosphoric acid and economic studies of agriculture sustainability.

Project - Technology of Ferrous and Non-ferrous materials

In the characterisation, of ore dressing and extractive metallurgy, different projects and activities exist. For instance, the guarantee of quality of the concentrate supplied by the producer demands a previous knowledge of future ore supplies. CETEM, using the Green-yellow Fund, is developing technology of image analysis for characterising for processing iron ore from Minas Gerais.

Furthermore, more attractive environmental methods, such as bacterial leaching of copper sulphides deserve special attention.

Project - Technology of Precious and Special Metals

Gold ores, such as sulphides in which this metal can be associated or as elemental substitution locked inside crystals, will also be the object of a study, focusing on the flotation process. Therefore, it is important to carry out studies abroad seeking to increase the efficiency of processes dealing with gold concentration.

Dentro do enfoque ambiental, a recuperação de metais de escórias e outros produtos do processamento metalúrgico será estudado quanto às possibilidades de uso da lixiviação sob pressão, bem como a eficiência de diferentes extratantes na extração por solventes.

Focusing on the environment, the recovery of metals from slags and other metallurgical processing products will be studied, looking at the possibilities of using pressure leaching, as well as the efficiency of different extractants in solvent extraction.

Programa Estudos e Tecnologias Ambientais

A atividade mineral é vista pela maior parcela da sociedade como um grande agressor ambiental. Como esses danos podem ser minimizados desde que os agentes disponham de tecnologias apropriadas, o CETEM dedica parte significativa de sua programação às atividades, projetos e ações com ênfase ambiental.

Projeto Sustentabilidade para o Setor Mineral

As preocupações com o desenvolvimento auto-sustentável, com o respeito ao meio ambiente em que as atividades minero-metalúrgicas se desenvolvem, e a necessidade de identificar os indicadores de desenvolvimento sustentável são o objeto deste projeto. Uma ação foca especificamente a região do semi-árido nordestino, com apoio do MCT, em parceria com o ON e o IRD. Esta ação é complementada por outra que visa estabelecer o quadro sócio-econômico e ambiental da mineração no semi-árido e na Amazônia. Há também uma ação que tenta definir a cadeia dos bens minerais e seus indicadores de sustentabilidade. A ordenação do território com vistas à sustentabilidade e o levantamento e catalogação do patrimônio geológico mineral (PGM) são outras ações que compõem esse conjunto de atividades.

Finalmente, tendo em conta que o Brasil é um grande produtor de amianto, que este item tem peso considerável na pauta de nossas exportações, e que a campanha contra a sua utilização (levou à sua proscrição em alguns países e ao fechamento de minas tradicionais) é conduzida de forma passional e aparentemente com argumentos pouco consistentes do ponto de vista técnico, pretende-se fazer uma avaliação da sustentabilidade de aproveitamento deste material.

Projeto Tecnologias de Recuperação de Áreas Mineradas e Controle Ambiental

Dentro do enfoque ambiental, o CETEM preocupa-se muito com as minas órfãs e abandonadas. A tecnologia desenvolvida para elas entretanto pode ser aplicada na recuperação de áreas degradadas pela mineração em curso, donde o interesse renovado deste projeto. No

Program Environmental Technology and Studies

Mineral activity is seen by a large proportion of the society as a large environmental threat. As these damages can be minimized with the use of appropriate technology, CETEM dedicates a significant part of its research program to activities and projects with environmental emphasis.

Project - Sustainability for the Mineral Sector

Concerns with sustainable development, in respect to the environment as mining and metallurgy activities increase, and the need to identify indicators showing sustainable development is the object of this project. One program specifically focuses on the semi-arid North-eastern region, with support from MCT, in partnership with ON and IRD. This program is balanced with another that seeks to establish the socio-economic and environmental picture of mining in the semi-arid region and in the Amazon. There is also a program that tries to define how mineral resources and their sustainability indicators are employed. The territorial organization leading to the sustainability and collecting and cataloguing of geological mineral patrimony (PGM) are other activities that compose this group of activities.

Finally, taking into account that Brazil is a large asbestos producer and is a considerably important export item, and that the campaign against its use (lead to its restriction in some countries and to the closing of traditional mines) is passionately driven and seemingly without arguments from the technical side, intends to do an evaluation of the risks to human health presented by this mineral.

Project - Technology of the Recovery of Mined Areas and Environmental Control

While focusing on the environment, CETEM worries a lot about disused and abandoned mines. The technology developed for them can, however, be applied in the recovery of areas degraded by present mining operations, and is the source of interest for this project. In Brazil, one of the largest environmental demands is associated with coal mining in the south of the country. One of the

Brasil, uma das maiores demandas ambientais está associado à mineração do carvão no sul do país. Uma das ações voltadas para este problema visa ao tratamento ativo das drenagens ácidas da mineração do carvão. Outra visa à formação de barreiras geoquímicas para circunscrever a agressão a locais limitados usando, para isso, as próprias cinzas geradas na combustão do carvão para geração termelétrica. Esta ação, se bem sucedida (e os resultados dos trabalhos em bancada já realizados são muito auspiciosos) ajudará a solucionar dois problemas ambientais gravíssimos: o das águas ácidas geradas pelos rejeitos piritosos do carvão e o do acúmulo de cinzas da geração termelétrica.

O Projeto contém ação que visa à gestão ambiental em seus múltiplos aspectos, abrange os métodos analíticos para especiar mercúrio e cromo em amostras e matrizes ambientais, determinar metais em nível de “partes por bilhão - ppb” e, mesmo, “partes por trilhão - ppt”.

O estudo de questões ambientais relacionadas à CMM/Votorantim, em parceria tripartite que inclui o Fundo Verde-Amarelo é o objetivo de uma das ações deste projeto.

Outras ações contemplam a revegetação das áreas mineradas e a remoção do manganês solubilizado, mediante adsorventes minerais.

Projeto Reciclagem e Reaproveitamento de Materiais

Os 3 R - reciclagem, reaproveitamento e reuso - são os grandes vetores da conservação ambiental, minimizando o volume de dejetos lançados no meio ambiente, economizando energia e, principalmente, poupando reservas minerais para as futuras gerações. Dentro do escopo do CETEM, os dois primeiros são objeto deste projeto, segundo diferentes ações.

Estas ações visam estudar aspectos de técnicas básicas, como a aplicação de concentradores centrífugos para recuperação de finos ou a troca iônica aplicada aos metais pesados, como também temas muito objetivos como a reciclagem de escórias de processos aluminotérmicos, a recuperação e reciclagem de platinóides, a síntese de zeólitas com base em cinzas de carvão.

activities treating this problem aims at actively treating Acid Mine Drainage (AMD). Another one aims at forming geochemical barriers to surround the source of drainage to limited areas, using the ashes generated in the combustion of the coal in thermoelectric energy generation. This action, if successful (bearing in mind that the results of laboratory tests already accomplished are very promising) will help to solve two very severe environmental problems: the acid water generated by pyrite-bearing coal residues and the accumulation of ashes in thermoelectric generation of energy.

The Project contains an activity that aims at environmental management and its different aspects, including analytical methods for speciating mercury and chrome in samples of different environmental settings, to determine metals at “parts per billion - ppb” and, also, “parts per trillion - ppt.” levels.

The study of environmental questions related to CMM/Votorantim, in a three party partnership that includes the Green-yellow Fund, is the objective of one of the activities in this project.

Other activities contemplate the re-vegetation of mined areas and the removal of solubilised manganese, by mineral adsorbents.

Project - Recycling and Re-exploitation of Materials

The 3 R's - recycling, re-exploitation and reuse - are methods greatly used in environmental conservation, minimising the volume of rejects thrown in to the environment, saving energy and, principally, saving minerals reserves for future generations. Within the scope of CETEM, the first two are the objectives of this project, following different activities.

These activities aim to study aspects of basic techniques, such as the application of centrifugal concentrators in the recovery of quarry fines or ionic exchange applied to heavy metals, as well as very objective themes such as, the recycling of slag from thermal processing of aluminium, the recovery and recycling of platinum group metals, the synthesis of zeolites from coal ash.

Algumas plantas têm a capacidade de reter metais seletivamente, em quantidades significativas, e vêm sendo utilizados para o tratamento de efluentes líquidos contaminados. Uma ação dentro deste projeto objetiva recuperar os metais pesados retidos por esses vegetais.

Projeto Tratamento de Efluentes

Este tema de importância cada vez maior, contempla ações importantes como aquela financiada pelo Fundo Verde-amarelo, tendo como foco os efluentes da Caraíba Metais. Outras duas têm foco na indústria de galvanoplastia; mais outra visa à utilização dos minerais na retenção de minerais pesados de efluentes em geral e outra ainda visa fazê-lo via biotratamento.

A contaminação de solos contaminados por petróleo, que vem sendo constatada ao longo de todo o país, é objeto de duas ações, uma delas contratada pelo CENPES.

Finalmente, ações específicas focam o uso de lamas adensadas no tratamento ativo de drenagens ácidas, e uma situação específica que ocorre em Poços de Caldas, MG, em que a lama vermelha oriunda da produção da alumina poderia ser utilizada para neutralizar águas ácidas provenientes da mina de urânio da INB.

Projeto Remoção de Barreiras para a Introdução de Tecnologia Limpa para a Extração Artesanal de Ouro

No fim dos governos militares, centenas de milhares de brasileiros foram atraídos para a atividade garimpeira de ouro. Como resultado, o Brasil passou rapidamente à posição de quarto produtor mundial e criou um passivo ambiental enorme, com destruição da paisagem, contaminação do solo e das águas sem precedentes. O problema persiste, bem como a atividade garimpeira, embora a produção de ouro tenha retornado aos níveis dos anos 70 do século passado, hoje predominantemente industrial. Duas ações propõem a implantação de programas de gestão ambiental nos garimpos do Rio Tapajós. Outras duas propõem a modelagem ambiental para o mercúrio liberado de tais atividades e a avaliação do seu risco ecológico. Todas essas ações serão financiadas pelo GEF/UNIDO.

Some plants have the capacity to selectively retain metals, in significant amounts, and they have been used for the treatment of polluted liquid effluents. An activity inside this project aims at recovering heavy metals retained by this vegetation.

Project - Effluent Treatment

This ever-increasing important theme, considers important activities such as that financed by the Green-yellow Fund, and focuses on effluents produced by Caraíba Metals. Two other activities are focused on the plating industry; and another aims at utilising industrial minerals and biological uptake of heavy metals in effluents in general.

The contamination caused by petroleum-bearing soils, which has been seen throughout the whole country, is the subject of two activities, one of them funded by CENPES.

Finally, specific activities focused on the use of muds accumulated in the active treatment of AMD, and a specific situation that is found in "Poços de Caldas, MG", in that the red mud originating from the production of alumina could be used to neutralise the acid water from the INB uranium mine.

Project - Removal of Barriers for the Introduction of Clean Technology for the Manual Extraction of Gold

At the end of the military government, hundreds of thousands of Brazilians were attracted to the artisanal gold extraction. As a result, Brazil quickly rose to the position of the fourth world's largest gold producer and it created an enormous environmental liability, with destruction of the landscape, contamination of the soil and waters at unprecedented levels. The problem persists, as well as manual extraction activity, although the production of gold has returned to the levels of the seventies of the last century, and is now predominantly industrial. Two activities propose the implantation of environmental management programs in Rio Tapajós's mines. Two other activities propose the environmental modelling for the liberated mercury of such activities and the evaluation of the risk to the ecology. All those activities will be financed by GEF/UNIDO.

Programa Difusão Tecnológica para a Geração de Emprego e Renda na Mineração de Pequena Escala

Este programa abriga projetos e ações de difusão tecnológica e transferência de conhecimentos técnico-científicos para a micro, pequena e média empresas de mineração com objetivos totalmente harmonizados com as prioridades sociais estabelecidas no atual governo. A inclusão social, a geração de emprego e renda e o treinamento do trabalhador são, entre outras, as diretrizes básicas desse conjunto de projetos.

Projeto Apoio a Arranjos Produtivos do Setor Mineral

A importância dos arranjos produtivos para o desenvolvimento econômico e social do país é algo aceito e considerado prioritário. Na questão mineral, tais arranjos são ainda mais representativos à medida que os depósitos minerais estão distribuídos em todo o território nacional e a atividade mineira se desenvolve em torno desses depósitos. Apoiar esse tipo de arranjo, normalmente circundado por um grande número de micro, pequena e média empresas de mineração é o objetivo básico do projeto que agrega ações a serem desenvolvidas em parceria com pólos cerâmico e de rochas ornamentais do estado do Rio de Janeiro, aos mármore e granitos do Espírito Santo e também à região de grande produção de cerâmica para fins artesanais de Pernambuco. Uma ação contempla finalmente alguns estudos de efluentes da indústria de galvanoplastia do Rio de Janeiro.

Projeto Inovação Tecnológica para Micro, Pequena e Média Empresas de Mineração

Este projeto considera um conjunto de atividades de enorme importância dentro de duas linhas prioritárias do Governo brasileiro.

As rochas ornamentais são um dos principais produtos de exportação brasileira. Infelizmente, a metade do volume ainda é exportada em bruto, com baixo valor agregado, decorrente da incapacidade das PMEs em aportar a tecnologia

Program - Dissemination of Technology for Job Generation and Income in Small Scale Mining Operations

This program covers projects and activities of technological dissemination and transfer of technical-scientific knowledge for micro, small and averaged sized mining companies with objectives totally harmonised with the social priorities established by the current government. The social inclusion, job generation and income and the training of the worker, among others, are the basic guidelines of this group of projects.

Project - Support for Local Productive Systems in the Mineral Sector

The importance of the local productive systems for the economical and social development of the country is something accepted and considered as a priority. In the mineral area, such arrangements are still more representative as the mineral deposits are distributed in the whole national territory and the mining activity grows around these deposits. To support that sort of arrangement, usually surrounded by a great deal of micro, small and averaged sized mining companies is the basic objective of the project that joins the activities that will be developed in partnership with the ceramic and decorative rock centres of the state of Rio de Janeiro, to the marbles and granite centres of Espírito Santo and also to the large area of ceramic production for handcrafted pottery of Pernambuco. Finally, an activity to study the effluent emissions, from the plating industry of Rio de Janeiro, is being considered.

Project - Technological Innovation for Micro, Small and Averaged Sized Mining Companies

This project considers a group of activities, of a tremendous importance, within two lines of priorities for the Brazilian Government.

Decorative stones are one of the main products for Brazilian exports. Unfortunately, half of the volume is still exported in an untreated form, with low

necessária para esta valorização. Para isso, o CT Mineral contratou o desenvolvimento de uma Rede Brasileira de Tecnologia e Qualidade em Rochas Ornamentais RETEQ ROCHAS.

Também é importante o desenvolvimento de tecnologias apropriadas ao aproveitamento de bens minerais, como os pegmatitos do Nordeste

De forma paradoxal, a indústria da construção civil demanda uma quantidade enorme de bens minerais, como argilas e calcário para a fabricação de cimento portland, areia e brita para concreto. O Estado de São Paulo, poucos sabem, é o segundo estado minerador brasileiro, graças a este setor. Justifica-se portanto a preocupação do CETEM com este segmento. Como as pedreiras devem estar próximas aos centros consumidores, devido à incidência do custo de transporte no custo do produto final, os conflitos com a vizinhança e o efeito do seu impacto ambiental é mais notório que o de outras atividades minerais. É nesse contexto que, continuam os estudos sobre formas de obtenção de areias artificiais a partir de finos de pedra de brita, com apoio, inclusive, do CT-Mineral. Assim como a reciclagem de resíduos da construção civil.

A formação de recursos humanos é contemplada por meio de um programa, coordenado pelo CETEM, de MBA (especialização) em Rochas Ornamentais, já citado.

Projeto Tecnologia de Lavra para as Pequenas e Médias Empresas de Mineração

No Brasil existe uma reconhecida carência em tecnologia de lavra. As grandes empresas suprem esta deficiência com treinamento dos quadros próprios, importando consultoria e serviços especializados. As pequenas e médias não têm esta possibilidade, de modo que o CETEM pretende criar uma plataforma tecnológica para apoiá-las.

Em ação com a Companhia Bahiana de Produção Mineral - CBPM, apoiada pelo MCT e pelo Ministério de Minas e Energia, o CETEM ajuda a implantar a primeira pedreira-escola no Brasil, localizada no município de Rui Barbosa na Bahia.

commercial value, due to the inability of PMEs to bring the necessary technology for this valorisation. For that, CT Mineral contracted the development of a Brazilian Network of Technology and Quality in Decorative Rocks (RETEQ ROCHAS).

Also, the development of appropriate technology is important for the use of mineral products, such as pegmatite in the Northeast.

Paradoxically, the civil construction industry demands an enormous amount of mineral, such as clays and limestone for the production of Portland cement, sand and pebbles for concrete. It is not well known but the State of São Paulo is the second largest mining state in Brazil, due to this sector; therefore, CETEM's concern in this sector is therefore justified. As the quarries should be close to the consumer centres, due to the cost of transport in the final price of the product, conflicts with the neighbourhood and its environmental impact is more than well known than any other mineral activity. It is in that context that, studies continue in ways of obtaining artificial sands using fine quarry powders, even with support of CT-Mineral, as well as the recycling of residues from the civil construction sector.

The formation of human resources is taken into account through a program, co-ordinated by CETEM, by MBA (specialisation) in Decorative Stones, as mentioned above.

Project - Mineral Extraction Technology for Small and Averaged sized Mining Companies

There is a recognised lack of extraction technology in Brazil. Large companies overcome this difficulty by training, importing consultants and specialised services as needed. Small and averaged sized companies don't have this capability, so CETEM intends to create a technological platform to support them.

In conjunction with "Companhia Bahiana de Produção Mineral" - CBPM, supported by MCT and by the Ministry of Mines and Energy, CETEM is helping to implant the first quarry-school in Brazil, located in the municipal district of Rui Barbosa in Bahia.

Programa Tópicos Especiais em Tecnologia Mineral

Como visto nos programas anteriores, a tecnologia mineral é o principal objetivo do Centro. Entretanto, alguns tópicos e temas julgados relevantes e, em certa medida, inéditos e desafiadores para o Centro, são especialmente focados neste Programa.

Projeto Recursos Hídricos e Mineração

A mineração compete com as demais atividades econômicas pelo solo, pelo ar e pela água. Esta última substância talvez seja o ponto de atrito mais importante com a sociedade em geral e merece toda a atenção.

Projeto Energia e Mineração

O problema energético que se tornou evidente com as crises de suprimento de petróleo deflagradas pela OPEP nos anos 70 e 80, embora tenha sempre existido, voltou à tona com o apagão do fim do governo passado e com o aumento do efeito estufa.

Em mineração, o principal consumidor de energia é o processo de cominuição. Duas ações visam levantar a demanda energética da moagem de minérios brasileiros e implantar um laboratório de cominuição para atender à demanda identificada. Outra preocupação é com a diminuta participação do carvão mineral na matriz energética brasileira. Uma ação, financiada pelo CT Energia e pela Carbonífera Criciúma, visa otimizar o processo de geração carbo-elétrica e outra, caracterizar tecnologicamente amostras de carvões minerais brasileiros.

O estudo da demanda energética pelo setor também está contemplado entre as ações prioritárias do Centro.

Program - Special Topics in Mineral Technology

As seen in previous programs, mineral technology is the main objective for the Centre. However, some topics and themes judged to be relevant and to some extent, new and challenging for the Centre, are especially focused in this Program.

Project - Water and Mining Resources

The Mining sector competes with other economical activities for soil, air and water. This last substance maybe is the most important point of conflict with the society in general and it deserves all the attention.

Project - Energy and Mining

The energy problem became evident with the crises of petroleum supply deflagrated by OPEC in the years 70 and 80, although it has always existed, it returned to the surface with the blackout at the end of the last government and with the increase of the greenhouse effect.

In mining, the main consumer of energy is the grinding process. Two activities aim at evaluating the energy demand for grinding of Brazilian ores and to implant a grinding laboratory to assist the identified area. Another concern is with the small use of mineral coal by the Brazilian energy grid. A program, financed by "CT Energia" and "Carbonífera Criciúma", seeks to optimise the carbo-electric generation process, and to characterise technologically samples of Brazilian mineral coals.

The study of the energy demand by this sector is also contemplated as one of the priority programs for the Centre.

Programa Apoio Técnico e Qualidade na Gestão

Para continuar prestando seus serviços à comunidade, o CETEM precisa estar se atualizando sempre em termos de tecnologia, treinamento e recursos humanos. Este programa visa orientar as atividades de apoio, menos visíveis, mas igualmente importantes e que, sem as quais, se torna impossível garantir o elevado nível dos serviços tecnológicos e das atividades de P&D executados pelo Centro.

Projeto Análise Mineral

Toda a atividade acima descrita depende de uma infra-estrutura analítica que é necessário mantê-la atualizada. Este projeto cuida desta infra-estrutura de suporte. Ele percorre um elenco de ações que vão desde aquisição e "start-up" de um novo equipamento de fluorescência de raios-x (CT-INFRA), a manutenção e modernização das instalações e equipamentos, até a implantação de sistemas de tele-microscopia no microscópio eletrônico de varredura e a classificação automática de materiais visando o controle de qualidade de produtos. Isto passa pelo desenvolvimento de técnicas de caracterização de minérios muito intemperizados e pela análise instrumental de minérios e metais.

Projeto Tecnologia da Informação

Este projeto tem por finalidade dar continuidade à política de melhoria da gestão das informações corporativas e técnicas geradas no CETEM, visando, por um lado, ampla e ordenada divulgação e, por outro, apoiar as decisões gerenciais do Centro.

Projeto Certificação e Qualidade

O CETEM continuará perseguindo, ao longo do período, a certificação dos laboratórios de análises minerais, envidando os esforços necessários para este fim. Da mesma forma, continuará buscando aprimorar seus instrumentos de gestão e planejamento.

Program - Technical Support and Managerial Quality

To continue rendering their services to the community, CETEM needs to be always updating in technology, training and human resource. This program aims at orientating the less obvious supporting activities, but equally important and that, without which, it becomes impossible to guarantee the high level of technological services and R&D executed by the Centre.

Project - Mineral Analysis

All the activity described above depends on an analytical infrastructure, which is necessary to be kept up to date. This project takes care of this support infrastructure. It contains a list of activities that go from the start up, maintenance and modernisation of facilities and a new X-Ray Fluorescence equipment, to implantation of video-microscopy systems for scanning electron microscopes and the automation of material classification for product quality control. This calls for the development of characterisation techniques of weathered ores and for the instrumental analysis of ores and metals.

Project - Information Technology

This project has as a purpose to give continuity to the policy of managerial improvement of corporative and technical information generated by CETEM, seeking, in one hand, wide and ordered dissemination and, on the other hand, to support managerial decisions of the Centre.

Project - Certification and Quality

CETEM will continue pursuing, along the period, the certification of the mineral analysis laboratories, concentrating the efforts to this end. In the same way, it will continue to aim for perfection in its managerial methods and planning.

Projeto Divulgação Técnica

A divulgação técnica e científica é outra das atividades-fins do CETEM. Dando continuidade ao seu programa de edição de literatura técnica em português, uma lacuna muito grande no Brasil, o CETEM programou editar livros sobre as usinas metalúrgicas de não-ferrosos no Brasil, sobre minerais industriais, sobre agregados para construção civil, sobre a tecnologia de recuperação ambiental em áreas de mineração, sobre aspectos ambientais da indústria carbonífera, reeditar o livro Extração de Ouro e participar ativamente da edição de normas técnicas, bem como dar continuidade à publicação de suas Séries: Tecnologia Mineral, Tecnologia Ambiental, Rochas e Minerais Industriais e Estudos e Documentos.

Project - Dissemination Technique

Technical and scientific dissemination is another final product from CETEM. Following its program of publishing technical literature in Portuguese, quite rare in Brazil, CETEM has programmed to edit books on "Non-ferrous metal plants in Brazil", on industrial minerals, on aggregates for civil construction, on the technology of environmental recovery of mined areas, on environmental aspects of the carboniferous industry, to republish the book "Extraction of Gold" and to actively participate in the edition of technical norms, as well as to give continuity to the publication of their Series: Mineral technology, Environmental Technology, Rocks and Industrial Minerals and Studies and Documents.

Ações Institucionais Consideradas Prioritárias e Ações com Apoio Financeiro (AF) em Andamento

Programa Agregação de Valor ao Produto Mineral Brasileiro

Projeto Rochas, Minerais Industriais e Gemas

- ▶ CT- PETRO - Elaborar diagnóstico de minerais industriais usados na perfuração para petróleo
- ▶ ABIROCHAS- Estudar rochas ornamentais brasileiras - Catálogo
- ▶ Desenvolver uma metodologia para a classificação de pedras preciosas
- ▶ Estudar a purificação do caulim por floculação seletiva
- ▶ Desenvolver técnicas alternativas para a modificação do caulim
- ▶ Caracterizar tecnologicamente e estudar novos usos para as vermiculitas brasileiras

Projeto Insumos Minerais para a Agricultura

- ▶ CT- MINERAL - Estudar fonte alternativa de potássio para fertilizante
- ▶ CT-MINERAL - Estudar o uso de minerais industriais na agricultura - AGROMIN
- ▶ Estudar Fertilizantes e Sustentabilidade da Agricultura

Projeto Tecnologias de Ferrosos e Não-Ferrosos

- ▶ CT-VERDE-AMARELO/CVRD - Estudar tecnologias avançadas para caracterização e processamento de minério de ferro

Projeto Tecnologias de Metais Preciosos e Especiais

- ▶ PRPM/AMIRA - Otimizar a recuperação da arsenopirita pelo ajuste dos parâmetros físico-químicos e hidrodinâmicos durante o processo de concentração do ouro da RPM Interpretar os mecanismos de oxidação de minerais de sulfeto contendo ouro

Programa Estudos e Tecnologias Ambientais

Projeto Sustentabilidade do Setor Mineral

- ▶ MCT/CETEM/ON/IRD - Elaborar anteprojeto de rede temática para o semi-árido nordestino
- ▶ Construir quadro sócio-econômico e ambiental da mineração do semi-árido
- ▶ Estudar o ordenamento territorial na mineração buscando a sustentabilidade
- ▶ Construir quadro sócio-econômico e ambiental da mineração da Amazônia
- ▶ Estudar a aplicabilidade da técnica de determinação semiquantitativa de mercúrio em gás natural, efluentes e indicadores biológicos de intoxicação Estudar indicador de sustentabilidade para o amianto no Brasil

Projeto Tecnologias de Recuperação de Áreas Mineradas e Controle Ambiental

- ▶ CT - VERDE-AMARELO/CMM - Estudar o tratamento de efluentes na CMM
- ▶ Otimizar processo de tratamento ativo de drenagem ácida de mineração de carvão
- ▶ Induzir a formação de barreira geoquímica utilizando cinza de carvão
- ▶ Implementar métodos de especiação de Hg em matrizes ambientais
- ▶ Assessorar a implementação de sistemas de gestão ambiental
- ▶ Analisar o desempenho ambiental de sistemas mineiro-metalúrgicos
- ▶ Otimizar processos produtivos mineiro-metalúrgicos
- ▶ Desenvolver processo de tratamento passivo de efluentes para remoção de sulfatos e manganês

Projeto Reciclagem e Reaproveitamento de Materiais

- ▶ CNPq/Universal - Estudar o aproveitamento de finos por concentração centrífuga
- ▶ CNPq - Estudar o reaproveitamento de carvão contaminado por mercúrio Acordo Brasil/Eslovênia

- ▶ Sintetizar Zeólitas a partir de cinzas de carvão
- ▶ Estudar a recuperação de metais pesados por extração de solvente

Projeto Tratamento de Efluentes

- ▶ CT - VERDE-AMARELO/Caraíba Metais Estudar o tratamento de efluentes na Caraíba Metais
- ▶ CENPES - Estudar o emprego de biorreatores não convencionais no tratamento de solos argilosos contaminados por petróleo
- ▶ PADCT/Rio - Estudar a aplicação de bioreagentes na indústria mínero-metalúrgica
- ▶ Estudar a utilização de drenagem ácida proveniente de fechamento de mina para neutralização de rejeitos alcalinos da indústria do alumínio

Projeto Remoção de Barreiras para Introdução de Tecnologias Limpas para Extração Artesanal de Ouro (GEF)

- ▶ GEF - Diagnosticar questões relacionadas à saúde e ao meio ambiente em áreas de mineração artesanal de ouro na Amazônia brasileira
- ▶ GEF - Diagnosticar questões relacionadas à saúde e ao meio ambiente em áreas de mineração artesanal de ouro na Indonésia
- ▶ GEF - Propor modelagem ambiental para o Hg liberado de garimpos de ouro em ambientes tropicais
- ▶ GEF - Aperfeiçoar o analisador semiquantitativo de mercúrio, estudar a embalagem e a identidade visual e sua fabricação na forma de kit
- ▶ GEF - Implantar bio-ensaio para avaliação ecotoxicológica de contaminantes ambientais
- ▶ GEF - Estudar a gestão ambiental na mineração artesanal de ouro do Rio Tapajós
Desenvolvimento de Tecnologia Ambiental

Programa Difusão Tecnológica para a Geração de Emprego e Renda na Mineração de Pequena Escala

Projeto Apoio a Arranjos Produtivos do Setor Mineral

- ▶ CT-MINERAL - DRM - Estudar a modernização tecnológica do Parque Produtor de Rochas Ornamentais do Noroeste do Estado do Rio de Janeiro
- ▶ CT-VERDE-AMARELO - SINDIROCHAS - Apoiar o Programa para o Desenvolvimento em Rede do Setor de Rochas Ornamentais do Espírito Santo
- ▶ IDRC - Organizar a institucionalização na mineração em pequena escala e artesanal na América Latina e Caribe: o caso do Brasil
- ▶ FAPERJ - Apoiar plataformas tecnológicas de rochas ornamentais e cerâmica do Estado do Rio de Janeiro
- ▶ Estudar técnicas de reaproveitamento de água de processo e de tratamento de efluentes de galvanoplastia e/ou da indústria mínero-metalúrgica
- ▶ Caracterizar novos depósitos de argilas para cerâmica artesanal em Caruaru, PE

Projeto Apoio à Inovação Tecnológica para Micro, Pequena e Média Empresas de Mineração

- ▶ CT- MINERAL - Estudar a obtenção de areias artificiais a partir de finos de pedreiras de brita
- ▶ CT- MINERAL - Desenvolver atividades da rede brasileira de tecnologia e qualidade em rochas ornamentais RETEQ-ROCHAS
- ▶ Estudar o aproveitamento de resíduos da construção civil
- ▶ Estudar tecnologias apropriadas ao aproveitamento de pegmatitos do Nordeste
- ▶ Implantar curso de especialização em rochas ornamentais (MBA) no Rio de Janeiro e em Cachoeiro do Itapemirim
- ▶ Implantar laboratório de materiais para construção civil

Programa Tópicos Especiais em Tecnologia Mineral

Projeto Recursos Hídricos e Mineração

- ▶ Estudar o uso da água no processamento mineral

Projeto Energia e Mineração

- ▶ CT-ENERG/Carb Criciúma - Otimizar processo de geração de energia elétrica a partir do carvão mineral
- ▶ Levantar a demanda energética de moagem de minérios no Brasil

Programa Apoio Técnico e Qualidade na Gestão

Projeto Análise Mineral

- ▶ CT-INFRA - Modernizar infra-estrutura: Aquisição, "star-up" e operação de fluorescência de raios-X.
- ▶ CT-PETRO - Desenvolver e implantar metodologias para subsidiar projetos na área de ecologia
- ▶ Instalar laboratório de técnicas analíticas para materiais sólidos
Ampliar e aprimorar a competência técnica do CETEM em análises instrumentais de minérios e materiais
- ▶ Aplicar técnicas analíticas em mineralogia

Projeto Tecnologia da Informação

- ▶ Desenvolver sistemas eletrônicos de dados
- ▶ Manter a estrutura física e tecnológica de hardware para a informática do CETEM
- ▶ Apoiar as atividades da Biblioteca

Projeto Qualidade e Certificação

- ▶ MCT - Administrar a cota CETEM do programa de capacitação institucional
- ▶ Promover o acompanhamento técnico-científico dos projetos e ações
- ▶ Estudar e avaliar técnicas avançadas de planejamento e gestão
Elaborar diagnóstico ambiental interno visando à implantação futura de sistema de gestão ambiental no CETEM

Projeto Divulgação Técnica

- ▶ PADCT - Editar o livro usinas metalúrgicas de não-ferrosos do Brasil
- ▶ Elaborar um livro sobre minerais industriais
- ▶ Elaborar livro sobre tecnologia de recuperação ambiental de áreas mineradas
- ▶ Elaborar livro sobre aspectos ambientais no processamento de carvão mineral brasileiro
- ▶ Revisar e editar a 2ª edição do livro extração de ouro princípios, tecnologias e meio ambiente
- ▶ Editar as séries CETEM

Ações que Aguardam Recursos Próprios ou de Terceiros

Programa Agregação de Valor ao Produto Mineral Brasileiro

Projeto Rochas, Minerais Industriais e Gemas

- ▶ Editar as séries CETEM Editar as séries CETEM
- ▶ Caracterizar tecnologicamente filossilicatos naturais e modificados (Prioridade 1)
- ▶ Desenvolver estudos visando à agregação de valor aos minerais brasileiros (Prioridade 1)
- ▶ Estudar a modificação da muscovita (Prioridade 2)

Projeto Insumos Minerais para a Agricultura

- ▶ Estudar rotas alternativas para produção de fertilizantes fosfatados e/ou nitrogenados (Prioridade 1)
- ▶ Estudar a viabilidade técnica para a utilização de carbonatitos como fertilizante em sistemas de produção agrícola (Prioridade 2)

Projeto Tecnologias de Ferrosos e Não-Ferrosos

- ▶ Desenvolver processo biohidrometalúrgico para sulfetos refratários de cobre (Prioridade 2)
- ▶ Projeto Tecnologias de Metais Preciosos e Especiais
- ▶ Estudar a lixiviação sob pressão de concentrados e escórias de metais especiais (Prioridade 2)
- ▶ Estudar, via extração por solvente, a eficiência de extratantes para recuperação de metais especiais (Prioridade 2)
- ▶ Caracterizar tecnologicamente e estudar processos para a agregação de valor a minérios de zircão (Prioridade 2)

Programa Estudos e Tecnologias Ambientais

Projeto Sustentabilidade para o Setor Mineral

- ▶ Elaborar um diagnóstico sobre a transferência de tecnologia para as indústrias extrativa e de transformação mineral (Prioridade 1)
- ▶ Estudar indicadores de desenvolvimento sustentável para a Indústria Extrativa Mineral (Prioridade 1)
- ▶ Levantar e catalogar o PGM com vistas à sua utilização sustentável (Prioridade 1)

- ▶ Estudar o desenvolvimento sustentável, a cadeia dos bens minerais e seus indicadores de sustentabilidade (Prioridade 1)
- ▶ Criar indicadores de sustentabilidade dos materiais tendo em vista a eco-concepção de produtos industriais (Prioridade 2)

Projeto Tecnologias de Recuperação de Áreas Mineradas e Controle Ambiental

- ▶ Otimizar metodologias de revegetação de áreas mineradas (Prioridade 1)
- ▶ Determinar metais em níveis de traços e ultra-traços em amostras (Prioridade 1)
- ▶ Especificar cromo em amostras ambientais (Prioridade 1)

Projeto Reciclagem e Reaproveitamento de Materiais

- ▶ Desenvolver metodologia e processo para recuperação de metais em plantas hiperacumuladoras (Prioridade 1)
- ▶ Recuperar e reciclar metais do grupo da platina (Prioridade 1)

Projeto Tratamento de Efluentes

- ▶ Utilizar minerais industriais para retenção de metais pesados (Prioridade 1)
- ▶ Quantificar o decréscimo de risco associado à biorremediação de solos contaminados por petróleo (Prioridade 2)
- ▶ Estudar a densificação e uso alternativo de lamas no tratamento ativo de DAM (Prioridade 2)

Programa Difusão Tecnológica para a Geração de Emprego e Renda na Mineração de Pequena Escala

Projeto Apoio a Arranjos Produtivos do Setor Mineral

- ▶ Desenvolver e implementar processos de tratamento de efluentes e aproveitamento de resíduos gerados no beneficiamento das rochas ornamentais para revestimento no Estado do Espírito Santo (Prioridade 1)

Projeto Apoio à Inovação Tecnológica para Micro, Pequena e Média Empresas de Mineração

- ▶ Obter areia natural com características tecnológicas adequadas a diferentes usos industriais (Prioridade 1)
- ▶ Implantar sistema de informação técnica para pequenas e médias empresas de mineração (Prioridade 2)

Projeto Tecnologia de Lavra para Micro, Pequena e Média Empresa de Mineração

- ▶ Criar uma plataforma tecnológica de lavra para a micro, pequena e média empresa de mineração (Prioridade 1)

Programa Tópicos Especiais em Tecnologia Mineral

Projeto Energia e Mineração

- ▶ Implementar laboratório de cominuição (Prioridade 1)
- ▶ Estudar a modelagem molecular aplicada ao estudo das estruturas médias de asfaltenos e resinas (Prioridade 1)
- ▶ Estudar comparativamente a modelagem molecular de agregados, micelas reversas de moléculas médias de asfaltenos e resinas (Prioridade 1)

- ▶ Caracterizar tecnologicamente amostras de carvões minerais brasileiros (Prioridade 2)

Programa Apoio Técnico e Qualidade na Gestão

Projeto Análise Mineral

- ▶ Caracterizar minérios muito intemperizados (Prioridade 1)
- ▶ Desenvolver metodologia para mineralogia automatizada com microscopia ótica (Prioridade 1)
- ▶ Desenvolver e implantar sistema de tele-microscopia no MEV (Prioridade 1)
- ▶ Desenvolver metodologias de classificação automática de materiais visando ao controle de qualidade de produtos (Prioridade 1)
- ▶ Implantar o portal da Caracterização Tecnológica de minérios e materiais na WEB (Prioridade 1)
- ▶ Projeto Divulgação Técnica
- ▶ Implantar projeto estruturado de comunicação institucional (Prioridade 1)
- ▶ Editar normas técnicas NBR CETEM - NASA/UFRJ (Prioridade 1)
- ▶ Elaborar um livro sobre agregados para construção civil (Prioridade 2)