



CT-Mineral
Fundo Setorial Mineral

**Diretrizes Estratégicas Para o Fundo Setorial
Mineral – CT-Mineral**

**DOCUMENTO APROVADO PELO COMITE GESTOR DO CT-
MINERAL CONFORME ATA DA 30ª REUNIAO.**



Brasília, DF
Novembro, 2014

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Com 13 milhões de km², o Brasil está entre os cinco países de maior extensão territorial, sendo 8,5 milhões de km² emersos e 4,5 milhões de km² referentes à Plataforma Continental Jurídica Brasileira (PCJB). Esse território de dimensões continentais abriga grande diversidade de terrenos e formações geológicas, conferindo ao país um dos maiores potenciais minerais do mundo.

Cerca de 40% do território brasileiro emerso é constituído de formações pré-cambrianas, com expressivo potencial para a ocorrência de jazidas de manganês, estanho, níquel, cobre, cromo, cobalto, zinco, além de gemas e grande número de minerais e rochas industriais. Pouco mais da metade do país é representada por formações geológicas mais recentes, principalmente bacias sedimentares, além de rochas ígneas extrusivas e intrusivas, que guardam depósitos de substâncias minerais utilizadas como fertilizantes, corretivos de solo, materiais energéticos (carvão, turfa, óleo, gás), além de metais (alumínio, magnésio, nióbio), diamante e caulim.

Com relação ao território imerso constata-se um menor conhecimento geológico, visto que apenas 10% desse território foi mapeado na escala 1:1.000.000 (dados de 2010 – PNM 2030). Observa-se também a necessidade de desenvolvimento tecnológico para exploração e mineração dos recursos minerais marinhos.

Embora seja dependente de alguns minerais que são essenciais para a economia, como potássio, fosfato e carvão metalúrgico, o Brasil é um importante *player* mundial no setor mineral, detendo ainda ampla capacidade de crescimento da atividade minerária.

A importância econômica da indústria mineral para o País pode ser constatada pelo valor do PIB das etapas de mineração e transformação mineral, que em 2012 foi de US\$ 88 bilhões, e correspondeu a 3,9% do PIB brasileiro. Tomando-se como referência o PIB industrial, a participação conjunta da mineração e da transformação mineral atingiu 14,5% do PIB do País em 2012 (Sinopse 2013, MME).

De acordo com o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) em 2012 a produção mineral nacional atingiu US\$ 49 bilhões, valor 7,5 % inferior àquele alcançado no ano anterior (US\$ 53 bilhões).

Conforme o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), em 2011 o país se destacou como o principal produtor mundial de nióbio (97%) e tântalo (18,4%), sendo o segundo produtor de magnesita e terceiro produtor de crisotila, bauxita, minério de ferro e grafita (Sumário Executivo DNPM, 2012).

A indústria mineral (mineração e transformação mineral) registrou um superávit no comércio exterior de US\$ 27,4 bilhões em 2013. No período, as exportações do setor somaram US\$ 56,9 bilhões e as importações US\$ 29,5 bilhões, com respectivas participações de 23,5% e 13%, do total brasileiro (MME, 2014).

Nas últimas décadas, as exportações de minérios (83% ferro), além de cobrirem o déficit da conta do petróleo no comércio exterior, deram ao país um superávit no comércio de bens minerais da ordem de dezenas de bilhões de dólares/ano. Cabe destacar que a evolução da composição das exportações do setor mineral evidencia uma tendência de aumento da participação dos bens

primários e perda de importância dos manufaturados e dos compostos químicos (Sumário Executivo DNPM, 2012). Esse fato indica redução de agregação de valor aos recursos minerais.

Segundo dados da SINOPSE 2013 (SGM/MME), em 2012 a mineração empregou diretamente 226.137 trabalhadores. Com base em informações do IBRAM (2012) pode-se estimar o número de empregos diretos do setor mineral ao longo da cadeia produtiva em cerca de 2,9 milhões. Em 2012, estavam em operação 207 minas de grande porte, 1056 médias, 2.411 pequenas e 3.511 micro empresas¹.

A realidade brasileira aponta para a existência de laboratórios em Universidades e Instituições de Ciência e Tecnologia - ICTs que muitas vezes são controlados por grupos de pesquisa tendo o acesso dificultado para pesquisadores externos e empresas. Nota-se também a carência de laboratórios nacionais das mais diversas finalidades como, por exemplo, para certificação, calibração, ensaios, análise, etc.

Do ponto de vista da formação e qualificação de recursos humanos, permanece a necessidade de formação de profissionais de nível médio e superior e pesquisadores na área de Geologia e Tecnologia Mineral, uma vez que os níveis de formação de profissionais nessa área não atende a demanda atual, bem como em áreas necessárias à indústria da mineração e metalurgia (cartografia, engenharia mecânica, engenharia elétrica, engenharia química, TIC, automação, estatística, robótica, engenharia ambiental, saúde e segurança do trabalho, administração, etc.). Permanece no setor mineral o gargalo na transferência do conhecimento técnico-científico gerados pelas universidades para a sociedade, que deve ser suprido por profissionais qualificados.

1.1. Objetivo do Documento de Diretrizes do CT-Mineral

Esse documento tem por objetivo principal apresentar as diretrizes estratégicas para os investimentos em pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação para as indústrias da mineração e transformação mineral a serem realizados pelo Fundo Setorial Mineral (CT-Mineral) por meio de programas e atividades de caráter mobilizador e/ou estruturante, considerando um horizonte temporal de 10 anos e que estejam em consonância com suas atribuições e competências legais.

1.2. Desafios do Setor Mineral

O principal desafio que se configura para o setor mineral brasileiro é a implantação de modelo de pesquisa, desenvolvimento tecnológico, inovação e engenharia (PDI&E) que transforme o País numa liderança mundial no desenvolvimento tecnológico, em longo prazo, e que o estabeleça como exportador de tecnologia, principalmente incluída em equipamentos e serviços, bem como promotor da agregação de valor aos recursos minerais e

¹ Mina: i) micro empresa: < 10.000 t/ano; ii) pequena empresa: de 10.000 a 100.000 t/ano; média empresa: de 100.000 a 1.000.000 t/ano; grande empresa: > 1.000.000 t/ano (DNPM, 2013).

adensamento da cadeia de fornecedores de bens e serviços para indústria da mineração.

Outros desafios importantes são a ampliação do investimento público e privado em PDI&E, o fortalecimento e ampliação das instituições de PDI&E no País e formação de recursos humanos para o setor mineral. Ressalta-se ainda como novo paradigma global o desafio do desenvolvimento sustentável da indústria da mineração e transformação mineral.

1.3. Alinhamento com Políticas e Programas de Governo

As diretrizes apresentadas se baseiam em análises resultantes de estudos, prognósticos e documentos disponíveis sobre a evolução da indústria mineral brasileira, consolidadas nas seguintes publicações: Tendências Tecnológicas para o Brasil 2015, Geociências e Tecnologia Mineral (CETEM, 2007); Agrominerais para o Brasil (CETEM, 2010); “New Research Opportunities in the Earth Sciences (NRC, 2012)”, “Evolutionary and Revolutionary Technologies for Mining (NRC, 2002)”, “Uso e aplicação de terras-raras no Brasil: 2012-2030 (CGEE, 2013)”, “*Roadmap* tecnológico para produção, uso limpo e eficiente do carvão mineral nacional: 2012 a 2035 (CGEE, 2012)” e “Diretrizes Gerais e Estratégicas do Fundo Setorial Mineral (CGEE/CT-Mineral, 2001)”.

Ademais, para viabilizar o enfrentamento dos desafios apontados é necessário que os investimentos tenham aderência às políticas, programas e planejamentos setoriais governamentais que envolvam, direta ou indiretamente, a área de recursos minerais. Nesse contexto, é imperativo o alinhamento, principalmente, com os documentos abaixo mencionados ou seus sucessores:

- Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015 – (ENCTI 2012-2015);
- Plano Nacional de Mineração 2030 (PNM 2030);
- Plano Brasil Maior (PBM).

Considerando que alguns desses documentos expirarão, há a necessidade de revisão, atualização e adequação periódica do alinhamento destas diretrizes aos novos planos governamentais na área de PDI&E para o setor mineral, sendo sugerido inicialmente a primeira revisão em 2016 e posteriormente a sua realização com uma frequência trienal.

A ENCTI 2012-2015 evidencia, nos países que já ocupam posição destacada com relação às atividades empresariais de PDI&E, como nos casos da Coreia, do Japão e dos Estados Unidos, atenção concentrada dos investimentos na ciência básica, na pesquisa pública e na formação de recursos humanos para reforçar a base para inovações futuras. Os países mencionados têm direcionado seu apoio à Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) para áreas com grande potencial de crescimento futuro e na fronteira do conhecimento. Por outro lado, nos países que precisam avançar nos esforços internos de inovação, os planos e/ou estratégias nacionais de CT&I enfatizam o desenvolvimento de capacidade institucional para gerenciar as políticas governamentais, reforçar os laços entre a universidade e a indústria, e melhorar a qualidade do ensino superior e da pesquisa nacional.

Especificamente sobre a área de recursos minerais, a ENCTI 2012-2015 menciona a importância do desenvolvimento integral das cadeias produtivas de minerais considerados estratégicos para o País como as terras-raras, os agrominerais, o lítio e o silício, visando à agregação de valor, o adensamento do conhecimento e a promoção da sustentabilidade e competitividade da cadeia produtiva desses elementos. Adicionalmente, cita os minerais não-metálicos e o carvão mineral como integrantes do item “Energia e Recursos Minerais” dentro de Programas Complementares.

2. DIRETRIZES ESTRATÉGICAS

As diretrizes estratégicas apresentadas a seguir estão divididas de modo a refletir as questões de mecanismos de gestão, temas estruturantes e estratégicos, e atores. Os **mecanismos de gestão** tratam dos aspectos que devem ser levados em consideração de modo a aumentar a capacidade de investimento, a otimização de recursos, o estabelecimento de parcerias e outros itens para subsidiar o processo decisório. Os **temas estruturantes** se constituem dos dois pilares fundamentais para viabilizar o desenvolvimento tecnológico e a inovação, que são: a formação e capacitação de recursos humanos e a infraestrutura laboratorial. Os **temas estratégicos** identificam áreas e subáreas do conhecimento onde os investimentos de PDI&E deverão ser priorizados de modo a superar os desafios do setor mineral brasileiro, em sincronismo com as políticas, programas e planos nacionais ligados a esse setor. Os **principais atores** se referem à articulação na execução de ações visando valorizar a integração de entidades setoriais públicas e privadas, em sintonia com as necessidades da indústria nacional.

2.1. Mecanismos de Gestão

Tanto quanto os requisitos de pessoal e infraestrutura, o adequado funcionamento dos sistemas de pesquisa e desenvolvimento em temas do setor mineral pressupõe mecanismos estáveis e continuados de suporte, coordenação e gestão. Nesse sentido, são apontadas a seguir algumas diretrizes de ordem geral, visando melhorar o processo de gestão e a eficiência no uso dos recursos, bem como tornar efetiva e produtiva a articulação entre os Institutos de Ciência e Tecnologia – ICT’s, as empresas e seus fornecedores de bens e serviços.

Assim, consideram-se as seguintes orientações:

- Promover a governança pública eficaz na gestão e promoção de PDI&E para o setor mineral;
- Promover programa e ações de P,DI&E nas áreas de geologia, mineração e transformação mineral que estejam em consonância com as políticas, planos e acordos do Governo Federal para o setor mineral brasileiro, valorizando a parceria e a integração com diversos atores públicos e privados;
- Apoiar a criação e fortalecimento das instituições de PDI&E dedicadas ao setor mineral;

- Integrar e articular programas, políticas, incentivos, ferramentas, mecanismos de fomento e ações em P,DI&E já existentes buscando a convergência de esforços e a otimização de recursos públicos para o desenvolvimento sustentável da indústria da mineração e transformação mineral;
- Incentivar a interlocução, coordenação e integração entre as diversas instituições promotoras de estudos, regulação, pesquisa e desenvolvimento tecnológico em recursos minerais, como CETEM, CPRM, DNPM, FINEP, CNPq, BNDES, Bancos de Desenvolvimento Regional e Fundações de Amparo/Apoio a Pesquisa;
- Incentivar a interlocução, coordenação e integração das diversas instituições promotoras de PDI&E com entidades do setor empresarial e com órgãos governamentais;
- Promover a integração de ações com outros fundos setoriais de modo a evitar superposições, otimizar recursos e trabalhar de forma cooperativa em assuntos transversais prioritários atinentes a área de recursos minerais;
- Promover a integração dos investimentos em PDI&E do setor mineral com estruturas de gestão existentes, tais como Redes de Pesquisa, Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia – INCTs, Sistema Brasileiro de Tecnologia – SIBRATEC, Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial – EMBRAPPI e Ciência sem Fronteiras – CsF.
- Estimular a elaboração de programas nos principais temas estruturantes e estratégicos do CT-Mineral de modo a permitir que ações possam ser realizadas em médio e longo prazo;
- Promover ações nos temas estruturantes e estratégicos do CT-Mineral sob a forma de rede ou com projetos cooperativos visando reforçar sinergias e proporcionar oportunidades de capacitação a grupos emergentes;
- Apoiar a formação, expansão e consolidação de Redes de Pesquisa nos temas estruturantes e estratégicos do CT-Mineral visando à reunião de competências, ao compartilhamento de infraestrutura e à otimização de recursos investidos em PDI&E para o setor mineral.
- Promover ações que permitam aumentar a participação de produto manufaturado nacional em tecnologias de processos, produtos e serviços não desenvolvidas no país;
- Promover ações integradas entre o setor produtivo e setor acadêmico de modo que as tecnologias desenvolvidas alcancem o mercado;
- Promover o planejamento das atividades de PDI&E do setor mineral com base em estudos prospectivos;
- Promover a parceria técnica e de investimentos do Fundo Setorial Mineral com a iniciativa privada e/ou com os estados e municípios em temas de PDI&E de interesse mútuo;

- Estimular a cooperação técnico-científica internacional de modo a proporcionar a transferência e desenvolvimento conjunto de tecnologia e a formação de recursos humanos em áreas prioritárias e nos temas estratégicos para o setor mineral;
- Estimular a promoção e fortalecimento de empresas da área de desenvolvimento, de projetos e estudos de engenharia para a indústria da mineração e transformação mineral bem como a parceria dessas empresas com institutos de pesquisa e universidades;
- Divulgar e estimular a utilização dos mecanismos de incentivo à PDI&E existentes pelas empresas do setor mineral (Núcleos de Inovação Tecnológica – NITs, Lei do Bem, Subvenção Econômica, Sibratec, Pesquisador na Empresa, Programa Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras – PNI, Ciência Sem Fronteiras, EMBRAPIL, Programa Inova Empresa e Programas de Apoio à Inovação da FINEP e BNDES, etc.);
- Assegurar a continuidade de programas e ações de longo prazo vinculadas aos temas estruturantes e estratégicos do setor mineral brasileiro; e,
- Apoiar a divulgação da informação e conhecimento científico e tecnológico nas áreas de geologia, mineração, transformação mineral, minerais estratégicos, recursos minerais do mar, minerais não-metálicos e carvão mineral.

2.2. Temas Estruturantes

Para a PDI&E efetivas ao longo das cadeias produtivas minerais, desde sua concepção até a implementação, operação e manutenção, são essenciais recursos humanos devidamente preparados e a existência de uma infraestrutura laboratorial. Assim, consideram-se os seguintes temas estruturantes:

2.2.1. Recursos Humanos

Para este tema estruturante são fundamentais as seguintes orientações:

- Identificar e priorizar as áreas do conhecimento e as especialidades a serem desenvolvidas e estimuladas.
- Promover a formação e capacitação de recursos humanos a curto e médio prazo baseado nas necessidades do setor;
- Estimular a integração entre programas de fomento nacionais e internacionais para a formação e mobilidade de recursos humanos;
- Promover a criação de novos cursos de pós-graduação *lato e stricto sensu*, inclusive na modalidade profissional, para as diversas áreas de recursos minerais;
- Promover a inserção e a fixação de pesquisadores (mestres e doutores) no setor empresarial; e

- Estimular a atração de eventos técnico-científicos de referência e categoria mundiais na área de recursos minerais.

2.2.2. Infraestrutura laboratorial

Para esse tema estruturante devem ser priorizadas as seguintes orientações:

- Apoiar a criação e fortalecimento de instituições de PDI&E em áreas do conhecimento do setor mineral, principalmente em áreas identificadas como carentes de infraestrutura.
- Incentivar a utilização consorciada da infraestrutura laboratorial já instalada e quando necessária, a criação e modernização de laboratórios multiusuários para pesquisa cooperativa, em rede e empresarial;
- Promover a atração de infraestruturas de pesquisa de empresas internacionais ligadas a recursos minerais;
- Apoiar e promover infraestruturas de suporte (plantas demonstrativas, piloto e processos de escalonamento) à integração da pesquisa com as atividades empresariais de modo a facilitar e viabilizar a apropriação de conhecimento pela indústria nacional e valorização econômica das tecnologias minerais; e,
- Estimular a certificação de laboratórios credenciados para a prestação de serviços tecnológicos, produção de materiais de referência que atendam às demandas e à qualificação de produtos da indústria da mineração e transformação mineral.

2.3. Temas estratégicos

A ampliação da integração das ações de apoio e fomento do Governo Federal à pesquisa, ao desenvolvimento tecnológico, à inovação e à engenharia contribui para agregação de valor e adensamento do conhecimento em todas as etapas da cadeia produtiva mineral e o desenvolvimento sustentável da indústria da mineração e transformação mineral brasileira. Neste contexto, considera-se como temas estratégicos do CT-Mineral as linhas temáticas prioritárias de PDI&E das áreas de geologia, mineração e transformação mineral e das áreas vinculadas à cadeia produtiva de não-metálicos, minerais estratégicos, recursos minerais do mar e carvão mineral. Para cada um destes temas estratégicos são consideradas as seguintes orientações:

2.3.1. Geologia, Mineração e Transformação Mineral

- Apoiar o desenvolvimento tecnológico e inovação em geologia médica, saúde e segurança do trabalho na mineração e transformação mineral;
- Apoiar o desenvolvimento tecnológico de métodos, equipamentos, Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC, robótica e automação

para prospecção, exploração, exploração e transformação mineral no continente e plataforma continental brasileira;

- Apoiar PDI&E e estudos em áreas prioritárias em geologia e tecnologia mineral para a agregação de valor, o adensamento do conhecimento e o desenvolvimento e fortalecimento das cadeias produtivas integradas de base mineral e da cadeia de fornecedores de bens e serviços para ampliar a competitividade, sustentabilidade, expansão e consolidação da indústria da mineração e transformação mineral brasileira nos mercados interno e externo, principalmente nas áreas de minerais estratégicos, recursos minerais do mar e não-metálicos e carvão mineral;
- Apoiar PDI&E de processos, produtos, equipamentos e serviços para o desenvolvimento sustentável da mineração;
- Apoiar PDI&E para o aproveitamento de rejeitos, resíduos e efluentes, o uso eficiente dos recursos hídricos, a redução de emissões atmosféricas da indústria da mineração e transformação mineral, bem como a recuperação ambiental de áreas mineradas e fechamento de mina;
- Apoiar PDI&E para melhoria da eficiência energética e da produtividade de processos e produtos da mineração e transformação mineral; e,
- Apoiar PDI&E em Geologia, Mineração e Transformação Mineral.

2.3.2. Cadeias Produtivas de Minerais Não-Metálicos

- Apoiar o desenvolvimento tecnológico, a inovação e extensão tecnológica para mineração em micro, pequena e média escala organizadas em Arranjos Produtivos Locais de base mineral;
- Apoiar a inserção, transferência e difusão de tecnologia e inovação nas linhas temáticas e cadeias produtivas priorizadas de minerais não-metálicos organizadas na forma de APLs, de cooperativas e de associações para o aumento da competitividade e produtividade, e melhoria das condições ambientais e de segurança e saúde do trabalho;
- Apoiar o desenvolvimento de serviços tecnológicos para as cadeias produtivas de minerais não-metálicos visando a padronização e qualidade dos produtos; e,
- Apoiar o desenvolvimento de planos de normalização e programas de avaliação da conformidade e de ciclo de vida para produtos, processos e serviços cadeias produtivas priorizadas de minerais não-metálicos.

2.3.3. Minerais Estratégicos

- Apoio à pesquisa, ao desenvolvimento tecnológico e à inovação em novas fontes minerais e processos para obtenção de nutrientes, condicionadores e corretivos do solo para agricultura;
- Apoio à PDI&E para o desenvolvimento da cadeia produtiva de minerais (terras-raras, lítio, silício, grafita, entre outros) aplicados em produtos de alta tecnologia;

- Apoiar a pesquisa científica e tecnológica para otimização e desenvolvimento de novas rotas tecnológicas para minerais em que o País apresenta vantagem comparativa pela sua qualidade, desenvolvimento tecnológico e importância na balança comercial.

2.3.4. Carvão Mineral

- Apoiar PDI&E para produção e uso limpo do carvão mineral nacional;
- Apoiar PDI&E para uso do carvão mineral brasileiro na siderurgia;
- Apoiar PDI&E para recuperação ambiental de áreas mineradas; predição, prevenção e tratamento de drenagem ácida de mina (DAM); valoração e uso dos recursos hídricos; aproveitamento de resíduos e rejeitos da cadeia produtiva do carvão mineral brasileiro;
- Apoiar PDI&E para desenvolvimento de produtos carboquímicos;

2.3.5. Recursos Minerais do Mar

- Apoiar PDI&E e projetos integrados demonstrativos voltados para identificação, caracterização, extração, produção, controle ambiental e uso de recursos minerais marinhos com potencial para extração na Plataforma Continental Jurídica Brasileira - PCJB e Área Internacional dos Fundos Marinhos – Área.

2.4. Principais Atores

A execução das ações deverá valorizar a integração com os diversos atores setoriais, públicos e privados, em especial com instituições de fomento e controle, com agências reguladoras promotoras de Pesquisa e Desenvolvimento, com ICTs e Universidades, de forma a permitir o estabelecimento de parcerias e a harmonia entre ações que evite a duplicação de esforços e promova a execução de projetos conjuntos de maior impacto positivo para a sociedade brasileira.

Além disso, as ações deverão estar em sintonia com as necessidades da indústria nacional, e por isso a integração com os atores privados, preferencialmente na forma das suas entidades de classe ou setoriais deverão ser também valorizadas, principalmente por meio de projetos cooperativos envolvendo Entidades Tecnológicas Setoriais (ETS), Universidades, Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs) e empresas.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CETEM. 2007. Tendências Tecnológicas para o Brasil 2015, Geociências e Tecnologia Mineral. Eds. Francisco R. C. Fernandes, Gerson Manoel M. de Matos, Zuleica C. Castilhos, Adão B. da Luz. Rio de Janeiro - RJ. 371 pgs.
- CETEM. 2010. Agrominerais para o Brasil. Eds. Francisco R. C. Fernandes, Adão B. da Luz, Zuleica C. Castilhos. Rio de Janeiro - RJ. 297 pgs.
- CGEE/CT-Mineral. 2001. Diretrizes Gerais e Estratégicas do Fundo Setorial Mineral (2001).

- CGEE. 2012. *Roadmap* tecnológico para produção, uso limpo e eficiente do carvão mineral nacional: 2012 a 2035. 132 pgs.
- CGEE. 2013. Uso e aplicação de terras-raras no Brasil: 2012-2030. 139 pgs.
- IBRAM. 2012. Informações e análises da economia mineral brasileira. 7ª edição. 68 pgs.
- DNPM. 2012. Sumário Executivo. 24 pgs. Disponível em: https://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=7527
- DNPM. 2013. Informe Mineral (jan-jun/2013). 33 pgs.
- MCTI. 2012. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015 (ENCTI 2012-2015). 212 pgs.
- MDIC. 2011. Brasil Maior. Inovar para Competir. Competir para crescer. Plano 2011/2014.
- MME. 2011. Plano Nacional de Mineração 2030 (PNM 2030). 158 pgs.
- MME. 2013. Disponível em: http://www.mme.gov.br/mme/noticias/lista_destaque_destaque_879.html
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2002. Evolutionary and Revolutionary Technologies for Mining. 86 pgs.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2012. New Research Opportunities in the Earth Sciences. 118 pgs.
- VILLAS-BÔAS, R. C. Sugestões de DIRETRIZES para o CT- Mineral: horizonte de 10 anos. Nota Técnica CGEE, 2013.

4. ANEXO - LISTA DE SIGLAS

- BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- CETEM – Centro de Tecnologia Mineral
- CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
- CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- CPRM - Serviço Geológico do Brasil
- CsF - Ciência sem Fronteiras
- CT – Mineral - Fundo Setorial Mineral
- DAM - Drenagem Ácida de Mina
- DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral
- EMBRAPPII - Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
- ENCTI - Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015
- ETS - Entidades Tecnológicas Setoriais
- FAP - Fundação de Amparo/Apoio a Pesquisa
- FINEP – Agência Brasileira da Inovação
- ICTs - Instituições de Ciência e Tecnologia

IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração

MME – Ministério de Minas e Energia

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

NITs - Núcleos de Inovação Tecnológica

PBM - Plano Brasil Maior

PCJB - Plataforma Continental Jurídica Brasileira

PDI&E - pesquisa, desenvolvimento tecnológico, inovação e engenharia

P,D&I - pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação

PNI - Programa Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras

PNM 2030 - Plano Nacional de Mineração 2030

SIBRATEC - Sistema Brasileiro de Tecnologia

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação