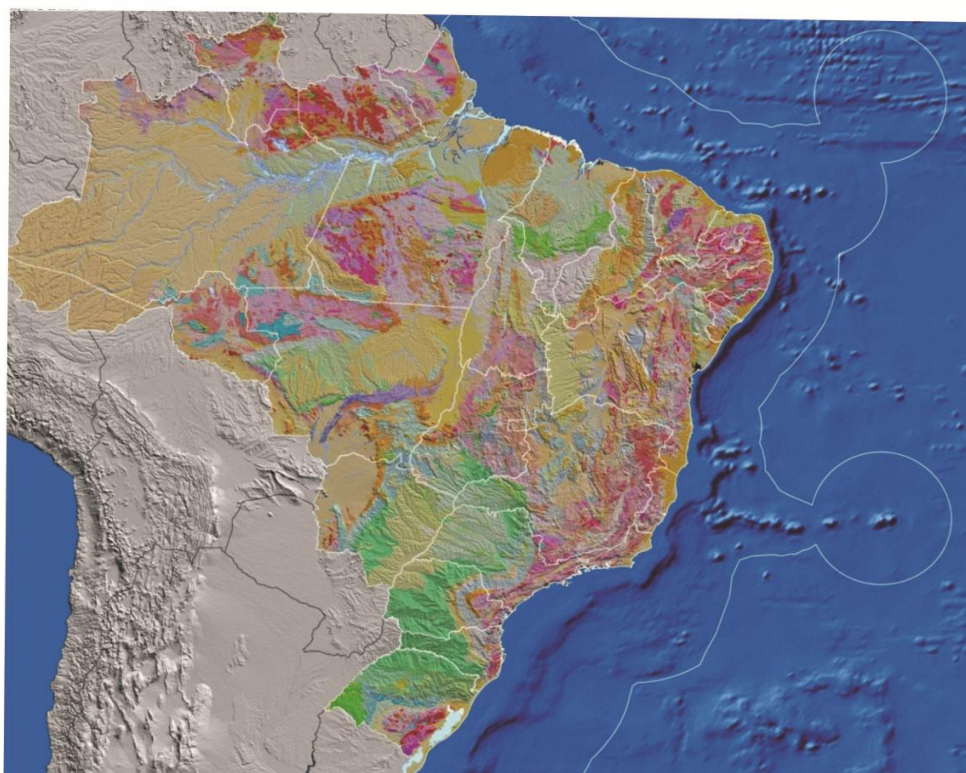


# PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL – PDI 2012-2015



RIO DE JANEIRO  
FEV/2012

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
Ministro de Estado  
Edison Lobão

Secretário Executivo  
Márcio Pereira Zimmermann

Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral  
Claudio Scliar

**COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS / SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM/SGB)**  
**CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO**  
Presidente  
Claudio Scliar

Vice-Presidente  
Manoel Barretto da Rocha Neto

Conselheiros  
Jarbas Raimundo de Aldano Matos  
Ladice Pontes Peixoto  
Luiz Gonzaga Baião  
Telton Elber Correa

**DIRETORIA EXECUTIVA**  
Diretor-Presidente  
Manoel Barretto da Rocha Neto

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial  
Thales de Queiroz Sampaio

Diretor de Geologia e Recursos Minerais  
Roberto Ventura Santos

Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento  
Antonio Carlos Bacelar Nunes

Diretor de Administração e Finanças  
Eduardo Santa Helena da Silva

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL  
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-SBG

## **PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL-PDI 2012 -2015**

Ricardo Moacyr de Vasconcellos

## **SUMÁRIO**

Apresentação.....	1
Introdução .....	3
1) Missão .....	5
2) Valores e Princípios.....	6
3) Contexto.....	7
3.1) Geologia, Recursos Minerais e Geofísica.....	13
3.2) Geologia, Gestão Territorial e Meio Ambiente.....	17
3.3) Recursos Hídricos .....	19
3.4) Atividades de Suporte - Infraestruturas de Laboratórios e de TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) .....	20
3.5) P,D&I – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação.....	21
4) Programas, Objetivos Estratégicos, Iniciativas e Ações (PPA 2012-2015).....	23
4.1) Programa Gestão Estratégica da Geologia, da Mineração e da Transformação Mineral.....	23
4.2) Programa Mar, Zona Costeira e Antártida .....	36
4.3) Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres .....	39
5) Síntese dos Programas, Objetivos, Iniciativas e Ações Orçamentárias .....	46
6) Metas Estratégicas.....	47
7) Previsão de Investimentos para o Período 2012-2015.....	48
8) Recursos Humanos .....	49
9) Bibliografia .....	51

## APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta o *Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI* da CPRM - Serviço Geológico do Brasil, que irá vigorar no período 2012-2015.

O PDI-CPRM foi baseado em três outros planos: um de longo prazo – o *Plano Nacional de Mineração – PNM 2030*, elaborado pelo Ministério de Minas e Energia, e os outros dois de médio prazo, o *PPA-Plano Plurianual 2012-2015*, elaborado pelo Ministério do Planejamento com a parceria dos ministérios setoriais, e a *Proposta para o PAC/CPRM*, elaborada pela CPRM para a inserção de suas Ações finalísticas no *Programa de Aceleração do Crescimento - PAC*, para o PAC 1 (2009-2010), posteriormente ajustado para o PAC 2 (2011-2014).

O Decreto-Lei Nº 764, de 15 de agosto de 1969, autorizou a constituição da CPRM, que teve seu primeiro estatuto aprovado pelo Decreto Nº 65.058, de 13 de janeiro de 1970, iniciando suas atividades em 30 de janeiro de 1970. Em 28 de dezembro de 1994, pela Lei Nº 8970, a CPRM passa a ser uma empresa pública, com funções de Serviço Geológico do Brasil, sendo seu estatuto aprovado pelo Decreto Nº 1524, de 20 de junho de 1995. É vinculada ao MME - Ministério de Minas e Energia através da SGM - Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral.

A CPRM produz, organiza, armazena e disponibiliza informações geocientíficas, seja diretamente, seja através da geração de novos produtos, contribuindo para a ampliação do conhecimento geocientífico. No âmbito de seus trabalhos, desenvolve também metodologias para o desenvolvimento de novos produtos, com ênfase na inovação.

A ampliação desse conhecimento é efetuada através da execução de levantamentos geológicos, aerogeofísicos e geoquímicos, bem como hidrogeológicos e hidrológicos, produzindo novos dados e informações, os quais, em todos os países, são de responsabilidade de instituições de governo que detêm o nome e/ou a função de um serviço geológico.

Os produtos gerados pela CPRM são de utilidade para um vasto espectro de atividades, que vai desde a indústria mineral – estimulando os investimentos da iniciativa privada em prospecção e pesquisa mineral - até o meio-ambiente, subsidiando a formulação de políticas públicas para o ordenamento territorial, incluindo as atividades de prevenção de desastres naturais, mapeando as áreas de risco geológico de municípios, e levantando informações para a previsão de enchentes e enxurradas. Além disso, em 2007, a CPRM começou a realizar atividades em novas fronteiras do conhecimento geológico, tais como na avaliação dos recursos minerais da PCJB e da AREA – até então restrita a levantamentos esporádicos de pequena expressão na Plataforma Continental. Uma outra atividade nessas novas fronteiras é a realização de estudos na busca de minerais estratégicos, iniciados a partir de 2009.

A par dessas atividades, a CPRM sempre desenvolveu, desde seus primórdios, na década de 70, mesmo nos períodos de maior escassez orçamentária, estudos de inovação e desenvolvimento tecnológico, com a implantação de várias tecnologias até então inéditas, algumas até mesmo em países do primeiro mundo, conforme abaixo:

- Desenvolvimento e implantação de sistemas de processamento de dados Aerogeofísicos, Geoquímicos e Hidrológicos;
- No Sistema de Geoquímica havia embutido um procedimento operacional padrão (na época esse termo não estava ainda cunhado) de levantamento geoquímico, utilizado até hoje;
- Desenvolvimento de procedimentos e geração do primeiro mapa planimétrico digital do Brasil (planimetria simples);
- Integração informações geológicas com dados aerogeofísicos;
- integração multi-disciplinar de informações geológicas e dados aerogeofísicos com imagens de satélite;
- Modelagem e implantação das bases de dados geológicas (informações de descrição de afloramentos, cadastramento de recursos minerais, geoquímica, geofísica, informações de projetos, etc.);
- Desenvolvimento e implantação do GEOQUANT, sistema de tratamento de dados geoquímicos utilizando estatística multivariada e geoestatística, em utilização até recentemente nas universidades;
- Desenvolvimento do GEOFRAT, sistema de análise digital de fraturas geológicas em áreas do embasamento cristalino do Nordeste brasileiro, com vistas a subsidiar a locação de poços para água subterrânea;
- Desenvolvimento dos procedimentos operacionais e geração do primeiro mapa geológico digital;
- Desenvolvimento dos procedimentos operacionais e implantação das atividades de geoprocessamento na integração multi-temática, com a apresentação dos resultados em Sistemas de Informações Geográficas - SIG;
- Desenvolvimento do GEOBANK, banco de dados corporativo que engloba todas as Bases de Dados científicas da CPRM e armazena todo o conhecimento resultante da elaboração dos mapas geológicos nas atividades e projetos da CPRM;
- Desenvolvimento e implantação de metodologias para a geração de informações para aplicação na gestão territorial, contemplando geologia ambiental, geológica médica, geodiversidade, riscos geológicos e desastres naturais, etc.

Em decorrência dos desenvolvimentos dessas metodologias para a geração de informações aplicadas no ordenamento territorial, o termo “geologia social”, foi cunhado pela CPRM no início da década de 90, sendo posteriormente adotado por todos os serviços geológicos do mundo.

Com a formulação do novo marco regulatório, previsto para 2012, caberá à CPRM um papel mais relevante ainda como agente do Estado Brasileiro, reconhecidamente estratégico diante das atribuições a serem acrescidas ao Serviço Geológico do Brasil, que irão exigir ainda mais atividades para inovar e desenvolver tecnologias na geração, organização, armazenamento,

disponibilização e difusão de informações geocientíficas, visando beneficiar os setores públicos e privados que demandam essa informações, bem como a sociedade como um todo.

## INTRODUÇÃO

Também integrado às políticas de governo, está o fomento às atividades industriais, dentre as quais se inclui a indústria mineral. Depois de duas gerações, um conceito que vem ressurgindo, com ênfase cada vez maior, é o viés estratégico – em termos de geopolítica – dos recursos minerais, os quais, com o aumento da demanda mundial nos últimos anos, assumiram uma importância (e preços) crescentes. A diminuição da importância desse conceito se devia à distensão resultante do colapso da União Soviética, e ao relativamente longo período de paz mundial – à exceção de alguns conflitos regionais ou de pequena duração – que estimulou ao máximo as trocas comerciais e o comércio globalizado. Hoje, com o crescimento acelerado, principalmente, da China e da Índia, essa demanda por bens minerais deve crescer também de forma substancial.

Diante desse cenário, pode-se afirmar que a atuação da CPRM é estratégica para a consolidação da posição do Brasil como um produtor de insumos minerais, seja para seu consumo, seja para gerar excedentes exportáveis, com a utilização das informações geradas essenciais para estimular a pesquisa mineral, para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos, para subsidiar a prevenção de desastres naturais, sejam provenientes de riscos geológicos, sejam de inundações e enxurradas, servindo ainda para o ordenamento territorial e o desenvolvimento sustentável.

Os trabalhos da CPRM, contemplando um amplo espectro de atividades, visam:

- Gerar informações geológicas, geofísicas, e geoquímicas do continente, da Plataforma Continental Jurídica Brasileira(PCJB) e de áreas oceânicas adjacentes, visando estimular investimentos da iniciativa privada em pesquisa mineral para ampliar e diversificar a produção mineral brasileira, promovendo a descoberta de novas jazidas minerais e impulsionando a auto-suficiência brasileira na produção de minerais estratégicos;
- Produzir o conhecimento necessário para o aproveitamento racional dos recursos hídricos subterrâneos e de superfície, e modelar as aptidões e fragilidades do território, com o propósito de subsidiar o planejamento, o ordenamento e a gestão territorial, identificando também as áreas suscetíveis a deslizamentos de encostas, bem como a enchentes e enxurradas, prioritário no auxílio à prevenção desses riscos naturais;
- Implantar uma rede de laboratórios de referência em materiais geológicos e em água, instrumento importante para suporte dos levantamentos geológicos e para o controle de qualidade de águas, além de criar centros de conhecimento geológico através da implantação da rede de litotecas da CPRM, compreendendo o armazenamento adequado dos acervos de materiais geológicos coletados ao longo da execução de todos os projetos da CPRM;
- Implantar uma infraestrutura moderna e adequada de *TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação*, que possibilite que todos os dados e informações gerados sejam alimentados, organizados e armazenados de forma sistemática e inteligente, permitindo o fácil acesso e a difusão dessas informações estratégicas para a sociedade de uma maneira geral.



Resolveu-se, no presente Plano, adotar o modelo de organização do PPA 2012-2015, considerando que as Ações finalísticas da CPRM estão todas inseridas no PPA, compartilhando, por conseguinte, o período de validade e os principais objetivos, metas e investimentos. O desenvolvimento do PDI da CPRM foi efetuado contemplando *Objetivos* e *Iniciativas*, às quais foram estabelecidas *Metas Estratégicas*. Também vinculado às *Iniciativas*, foram definidas *Ações Orçamentárias*, visando a organização das atividades por ocasião da definição das leis orçamentárias anuais.

Por fim, vale salientar algumas premissas, cujo atendimento é essencial para o atingimento das metas estratégicas apontadas no presente PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional da CPRM:

- i. Que os recursos previstos de 2012 até 2015 sejam aportados tempestivamente, sem nenhuma restrição ou contingenciamento, para a sua aplicação nas atividades e projetos da CPRM previstos no âmbito deste PDI;*
- ii. Que os recursos aportados sejam efetivamente aplicados de conformidade com os escopos estabelecidos para cada um dos Empreendimentos do PAC e dentro da finalidade de cada Ação estabelecida;*
- iii. Que o universo de pesquisadores, anistas e técnicos em atividade na CPRM seja adequado em termos quantitativos para executar os trabalhos necessários e que, em termos qualitativos, o seu conhecimento se aproxime ao máximo dos perfis profissionais definidos para enfrentar os desafios do presente Plano para os próximos 4 anos, devendo contar para tal com um programa permanente de formação e qualificação de recursos humanos da CPRM.*

## 1) Missão

A Missão da CPRM - Serviço Geológico do Brasil é:

***"Gerar e difundir o conhecimento geológico e hidrológico básico necessário para o desenvolvimento sustentável do Brasil".***

## 2) VALORES E PRINCÍPIOS

As atividades da CPRM-Serviço Geológico do Brasil são pautadas pelos seus **Valores e Princípios**, conforme abaixo:

- ***Gestão Ética e Transparente***

Considerar o interesse público acima de tudo, disponibilizando à sociedade mecanismos de acompanhamento e fiscalização das ações da empresa.

- ***Excelência Técnico-Científica***

Garantir a plena satisfação do usuário, com produtos que sejam referência em termos de qualidade e credibilidade técnica.

- ***Capacitação e Treinamento***

Fazer da valorização profissional de seus funcionários um patrimônio científico e cultural da instituição.

- ***Responsabilidade Social e Consciência Ecológica***

Estimular o uso racional dos recursos minerais e hídricos em perfeita harmonia com o meio ambiente e com as necessidades da sociedade no presente e no futuro.

- ***Geologia para o Bem-Estar da Sociedade***

Agregar valor ao conhecimento geológico, de modo a torná-lo indispensável ao desenvolvimento dos setores mineral e hídrico e à gestão territorial.

- ***Água - Bem Vital e Estratégico***

A água é um bem comum vital e estratégico para a humanidade, que deve ter asseguradas sua disponibilidade e utilização racional pelas gerações atual e futura.

### 3) CONTEXTO

O setor mineral – que compreende as etapas de geologia, mineração e transformação mineral – é a base para diversas cadeias produtivas. Participa com 4,2% do PIB e 20% do total das exportações brasileiras, gerando um milhão de empregos diretos, o equivalente a 8% dos empregos da indústria (PNM 2030). O País destaca-se internacionalmente como produtor de nióbio, minério de ferro, bauxita, manganês e vários outros bens minerais.

Neste início do século XXI, o Brasil passa por profundas mudanças estruturais que permitem galgar patamares mais avançados em seu processo de desenvolvimento.

A manutenção da estabilidade monetária e a ampliação das reservas internacionais, juntamente com o aumento do emprego formal, dos salários, do nível de renda e, conseqüentemente, a redução da pobreza, além dos investimentos em infraestrutura, têm gerado um ciclo virtuoso que possibilita pensar um futuro promissor para o País (ver Tabela 1.1, abaixo)

**TABELA 1.1**  
**Brasil – indicadores econômicos e sociais em anos selecionados**  
 1970 – 2009

Indicador	1970	1980	1990	2000	2005	2009
Inflação (%) [IPC-FIPE]	n.d.	84,8	1.639	4,4	4,5	3,7
Reservas Internacionais (US\$ <sub>2009</sub> Bi)	1,2	7	10	33	54	240
IDH	n.d.	0,684	0,720	0,785	0,794	0,813 <sup>2007</sup>
Índice de Gini (desigualdade de renda)	n.d.	0,589	0,614	0,595	0,569	0,543
Salário Mínimo (R\$ maio/2010)	383	439	201	297	371	481
Percentual de Pobres (%)*	68	41	42	33	31	23
PIB per capita (R\$ <sub>2009</sub> )	7.430	13.350	12.620	13.810	14.800	16.410
PIB per capita (US\$ <sub>2009</sub> )	3.726	6.688	6.324	6.920	7.770	8.219
População (milhões)	93,1	118,6	146,6	171,3	183,4	191,5

Fontes: Sinopse SGM-DNPM, BEN-EPE/MME, Banco Central, IPEADData.

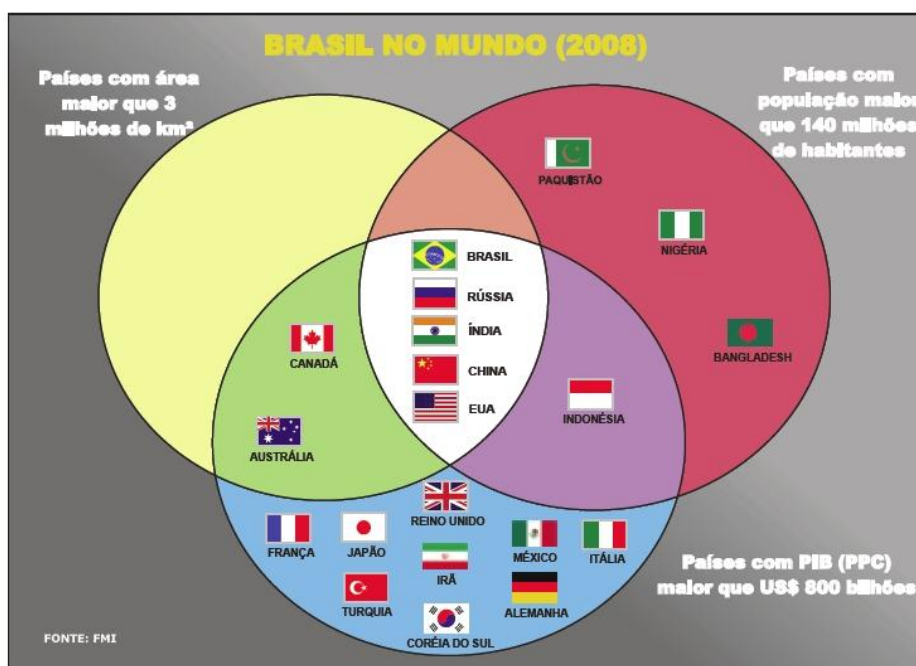
Nota\* Definido como o percentual de pessoas com renda domiciliar mensal *per capita* inferior à linha da pobreza, de acordo com série divulgada pelo IBGE,2009. (IPEADData).

(Fonte: PNM 2030 – SGM/MME, 2010)

Outro fator relevante nesse processo é a evolução demográfica que deverá configurar a dimensão futura do mercado de bens de consumo, em geral, e de produtos de base mineral, em particular. Segundo o IBGE (2008), a população do País, com taxas menores de crescimento populacional, alcançará um total de 216 milhões de habitantes, em 2030, e o ápice populacional de 219 milhões, por volta de 2040. Essa tendência para as próximas décadas, que também sinaliza para o processo de amadurecimento etário do povo brasileiro, é precedida pelo que os especialistas denominam de “bônus demográfico”, que ocorre quando o País apresenta a maior percentagem de população na faixa etária economicamente ativa. Isso se traduz em uma oportunidade ímpar para conduzir o Brasil rumo a um desenvolvimento realmente sustentável.

O Brasil apresenta uma situação privilegiada perante outros países, desde que se considere a população, a extensão territorial e o Produto Interno Bruto. Verifica-se que a interseção dos três conjuntos (Figura 1.1) separa o Brasil, a Rússia, a Índia, a China e os EUA dos demais países. Levando-se em conta a abundância de seus recursos naturais, o Brasil apresenta as condições de se projetar como importante protagonista do cenário geopolítico nas décadas vindouras.

**FIGURA 1.1**  
**Brasil versus mundo – extensão territorial, população e PIB**

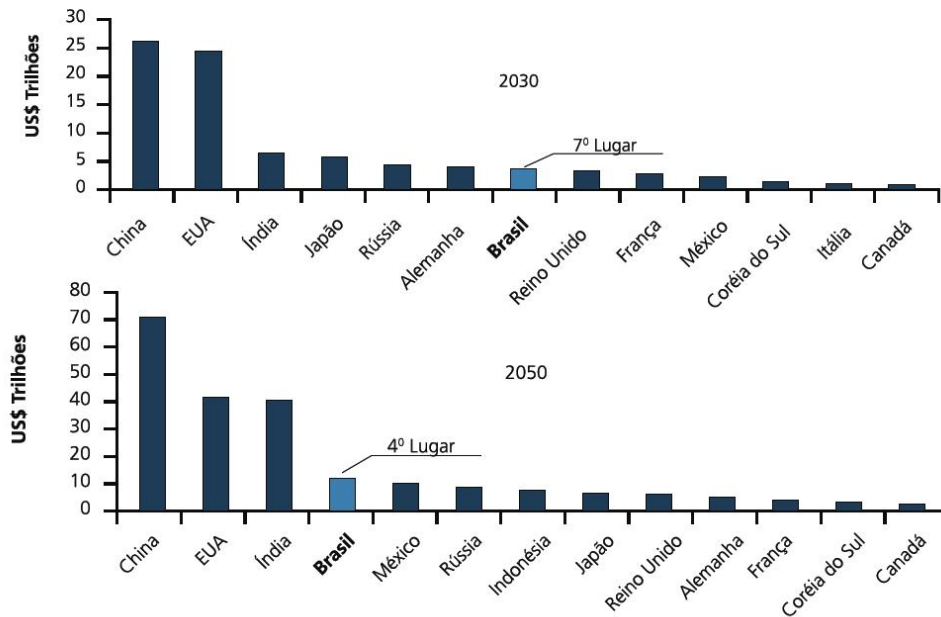


Fonte: FMI.  
Elaboração: SGM/MME.  
Nota: PPC – paridade de poder de compra.

(Fonte: PNM 2030 – SGM/MME, 2010)

Essa visão favorável é compartilhada por organismos e instituições internacionais, como o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional (FMI). Em seus cenários para 2030 e 2050, o *World Business Council for Sustainable Development* considera que o Brasil deverá alcançar a 7ª e 4ª posição, respectivamente, no PIB global (Figura 1.2).

FIGURA 1.2  
Posição provável das 13 principais economias mundiais em 2030 e 2050



Fonte: Goldman Sachs, *Brics and Beyond*, 2007  
(Fonte: PNM 2030 – SGM/MME, 2010)

Considerando essas estimativas positivas, torna-se ainda mais urgente enfrentar o desafio de o País superar o déficit no consumo de materiais básicos para o aumento do bem-estar de sua população. O consumo per capita dos materiais convencionais, tais como agregados, cimento, aço, cobre e alumínio, entre outros, situa-se entre 1/3 e 1/6 da média dos países europeus, dos EUA e mesmo da China, e ainda abaixo da média mundial, sendo superior ao consumo da Índia (Tabela 1.2).

TABELA 1.2  
Consumo *per capita* de materiais selecionados no Brasil e no mundo  
2008

Material	Brasil	Mundo	Europa	EUA	China	Índia
Agregados (t)	2,5	3,5	6,0-10	9,0	n.d.	n.d.
Cimento (kg)	270	393	400-1.200	425	900	136
Aço (kg)	126	202	400-700	396	330	52
Cobre (kg)	2,1	2,7	8,0-20	7,0	3,0	0,2
Alumínio (kg)	4,9	5,7	20-30	30	7,8	1,1

Fontes: Sinopse SGM-DNPM, Anuários da SGM, IBGE, FMI, ANEPAC, SNIC, IABr, ABC e ABAL.  
Nota: Para o Brasil, não se considerou a reciclagem de metais.

(Fonte: PNM 2030 – SGM/MME, 2010)

Esses dados demonstram o enorme potencial do mercado interno, confirmando a relevância de políticas de construção de infraestrutura e habitação, como as que estão sendo promovidas pelo PAC. Por outro lado, isso também revela a necessidade urgente de enfrentar o grave problema das disparidades regionais no Brasil e definir políticas do setor mineral que possam contribuir para minimizar essa assimetria.

Nesse processo de mudanças que o País atravessa, o setor mineral exerce papel relevante, porque é a base de diversas cadeias produtivas que geram o padrão de consumo da sociedade moderna. Além disso, as atividades de geologia, mineração e transformação mineral estão interconectadas a espaços territoriais, sociopolíticos e econômicos, com tendência à grande expansão, dadas as projeções de crescimento dos mercados de bens minerais, tanto no Brasil como no mundo.

O crescente processo de internacionalização das empresas brasileiras também reflete as mudanças que o País vivencia e aponta para sua maior projeção internacional. O Brasil tem algumas centenas de empresas atuando no exterior, destacando-se seis do setor mineral entre as 52 empresas brasileiras mais internacionalizadas: Gerdau, Grupo Camargo Corrêa, Grupo Votorantim, Magnesita, Tupy e Vale. Estão em pleno desenvolvimento da internacionalização a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e a MMX Mineração, entre outras.

Do ponto de vista do Brasil, esse cenário traz oportunidades e desafios. As oportunidades estão voltadas para o acesso aos recursos minerais escassos no Brasil; ao aprimoramento de recursos humanos e de tecnologia, dado o intercâmbio científico e tecnológico; a exportação de bens e serviços de fornecedores brasileiros para os países onde as empresas se instalam; e, um fato novo na história do País, é o recebimento de lucros do exterior e não apenas a remessa de lucros para os países-sede das multinacionais aqui atuantes.

A crise dos preços ao final de 2008 afetou negativamente o mercado de commodities minerais. Na etapa pós-crise, retomando-se a trajetória de crescimento econômico nos países emergentes, especialmente os de grande população, como China, Índia e Brasil, a demanda por produtos minerais deverá se manter elevada por alguns anos, em decorrência da necessidade de formação e expansão de infraestrutura e de suprimento para a expansão do bem-estar material dessas sociedades.

O peso do setor mineral nas exportações brasileiras revela também a importância econômica dessa atividade. A participação de produtos de origem mineral, bens primários e transformados, excluídos o petróleo e gás natural, nas exportações do País oscilou entre 15% e 30%, de 1978 a 1991, alcançando a média de 20%, no período 1994 a 2008. Nesse mesmo período, o saldo da balança comercial do setor passou de US\$ 1 bilhão para US\$ 17 bilhões.

Por outro lado, estudos do IBRAM – Instituto Brasileiro da Mineração indicam ainda que os investimentos do Estado em levantamentos geológicos, incluindo os geofísicos, também induzem investimentos privados em pesquisa mineral da ordem de 1 para 5, ou seja, cada R\$ 1 milhão investido pelo governo induzirá a aplicação de R\$ 5 milhões em estudos subsequentes pela iniciativa privada.

Nesse contexto, o aporte significativo de recursos decorrente da inserção de algumas Ações finalísticas no PPI – Projeto Piloto de Investimentos Públicos, em 2007, e no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 1 em 2009, e PAC 2 em 2011), permitiu a CPRM efetivamente começar a exercer o seu papel de agente estratégico do Estado Brasileiro e investir nas atividades que nunca foram plenamente exercidas diante das limitações orçamentárias – severas para algumas Ações - até então vigentes desde o final da década de 70.



Somente a ampliação do conhecimento geológico - papel precípua da CPRM - é capaz de tornar a pesquisa mineral mais atrativa para os investidores internos e externos, de forma a contribuir para a geração de novas jazidas minerais e, conseqüentemente, incrementar a produção de bens minerais no País, com o objetivo maior de torná-lo menos dependente de fornecedores estrangeiros, bem como de ampliar a nossa pauta de exportações.

Se considerarmos a verdade comum a qualquer país, de que é dever do Estado prover as informações básicas necessárias para aumentar o conhecimento geológico e promover a sua difusão, e considerando o acima exposto, pode-se afirmar que os investimentos governamentais não só irão fomentar a indústria mineral, mas também irá contribuir com um retorno significativo em termos de benefícios econômicos e sociais para o País.

Por outro lado, para atender uma maior demanda futura por bens minerais, decorrente de crescimento econômico, e considerando ainda que os investimentos no setor mineral são de longo prazo de maturação, faz-se necessário o governo federal adotar ações efetivas para:

- ampliar o conhecimento geológico;
- divulgar adequadamente o conhecimento ampliado;
- estimular investidores;
- fomentar a produção mineral no País.

Além de boa parte da Amazônia, existe ainda uma porção do território brasileiro, também de extensão considerável, praticamente desconhecida em termos de recursos minerais – a plataforma continental. Existem hoje compromissos do governo brasileiro com a ONU para se iniciar o levantamento desses recursos. Inevitavelmente, em futuro não muito distante, parte dos bens minerais que a sociedade moderna necessita virá desse ambiente. Se não nos adiantarmos em conhecê-la, outros países o farão.

No mesmo patamar de importância, situa-se o conhecimento hidrogeológico, constituindo-se em suporte fundamental para a gestão ambiental dos recursos hídricos, bem como para apoio às ações de combate à escassez de água e de prevenção dos eventos hidrológicos extremos, como secas, que impactam significativamente o desenvolvimento sócio-econômico de regiões do país.

Historicamente, o conhecimento geológico do território sempre foi uma ferramenta básica para atrair investimentos da iniciativa privada em pesquisa mineral, utilizando as informações geológicas, geoquímicas e geofísicas disponibilizadas. Hoje, a utilidade do conhecimento geológico básico assume uma importância crescente, transcendendo o setor de mineração.

Um novo realce é dado hoje ao ordenamento do território, diante do aumento na demanda por recursos naturais - dentre os quais os recursos minerais e a água - decorrente do crescimento populacional e da evolução industrial. O consumo desregrado desses recursos pode vir a comprometer seriamente a qualidade de vida das gerações futuras. Em última instância, esse ordenamento visa o aproveitamento racional de suas potencialidades, inclusive minerais e hídricas.



Sendo o ordenamento territorial função precípua de governo, é fundamental, por conseguinte, que se disponha de um acervo de informações e dados referentes ao meio físico que sirva de base para o desenvolvimento sustentável, e que venha subvencionar a caracterização do meio físico regional, definindo as suas aptidões e as restrições ao uso e ocupação do solo.

Os municípios podem utilizar esses conhecimentos para planejar a expansão ou o estabelecimento de novos aglomerados urbanos, a instalação de indústrias, a construção de estradas e rodovias, de aeroportos, de barragens e açudes, bem como a demarcação de áreas especiais visando a disposição do lixo gerado, a colocação de cemitérios, a preservação de nascentes de rios e de zonas de recargas de aquíferos subterrâneos, assim como para evitar a ocupação de áreas com potencial de risco geológico (escorregamento de taludes, inundações, cavernas subterrâneas, etc.). Esses planos municipais devem ser integrados entre si para a elaboração de planos referentes às micro-regiões, os quais, por sua vez, servem de fonte para o planejamento territorial federal.

Hoje, vivemos a Era da Informação. A sua crescente valorização como produto de efetivo valor econômico e comercial está dividindo os países entre aqueles que são capazes de levantar, tratar, organizar e armazenar adequadamente os acervos de informações, e promover a gestão dos conhecimentos intrínsecos, e os outros, dependentes desse conhecimento e seu consumo.

O reconhecimento e a valorização das informações que compõem todo esse conhecimento geocientífico, construído a partir da execução das atividades e projetos da CPRM, mostra que os conhecimentos devem ser disponibilizadas de maneira eficiente, de forma a facilitar a sua transferência e assimilação por empresas do setor privado, que certamente irá então servir de apoio à decisão nos planejamentos de investimentos estratégicos, não só no setor mineral, mas de outros setores, inclusive governamentais, que dependem de informações sobre a geodiversidade do País para subsidiar o planejamento e a formulação de políticas públicas.

A difusão desse conhecimento geocientífico gerado, deve ser efetuada de forma eficiente, consistente e confiável, visando:

- entender os processos geológicos, hidrológicos e ambientais;
- minimizar as perdas de vida e bens materiais decorrentes de desastres naturais;
- usar, de forma socialmente justa, os recursos minerais, hídricos e energéticos, e aumentar sua oferta;
- conservar e proteger o meio ambiente;
- contribuir para o bem-estar e para elevar a qualidade de vida da população;
- subsidiar o planejamento territorial.

### **3.1) GEOLOGIA, RECURSOS MINERAIS E GEOFÍSICA**

A mineração é a mais antiga atividade industrial do homem, acompanhando-o desde os primórdios da civilização. A produção de bens minerais na sociedade moderna é uma atividade essencial que gera insumos para a construção civil, para a agricultura, para a indústria de eletro-eletrônicos, automotiva, naval, metalurgia e siderurgia, etc., bem como para a fabricação de uma miríade de utensílios e acessórios necessários à vida moderna. Além disso, os bens minerais são insumos importantes que alicerçam o desenvolvimento tecnológico e sustentam a evolução da nossa civilização, sendo o consumo desses bens diretamente proporcional ao desenvolvimento de cada país.

Considerando tal fato e a tendência apontada por determinados indicadores de que a economia do País poderia estar prestes a ingressar em um ciclo virtuoso de desenvolvimento, é necessário que o governo mantenha os investimentos na geração de novas informações geológicas, geofísicas e geoquímicas, de forma a contribuir efetivamente para a ampliação do conhecimento geológico do território brasileiro e fomentar os investimentos da iniciativa privada na pesquisa mineral, empreendimento essencialmente de alto risco e de longa maturação.

Os efeitos econômicos e sociais de investimentos públicos na produção do conhecimento geológico básico estão bem expressos nos dados de exportação e emprego no setor da mineração. No campo do comércio exterior, observa-se que, não obstante as dificuldades financeiras experimentadas durante mais de uma década, o setor mineral logrou registrar saldos positivos dos chamados "minerais sólidos", excluídos petróleo e gás, acumulando superávits que permitiram cobrir o déficit da conta petróleo. O setor, incluindo os produtos da primeira transformação dos minerais, é responsável, em média, por 20% do total das exportações brasileiras.

Do ponto de vista do benefício social direto, verifica-se que a mineração é grande indutora de empregos na economia. Estudos realizados pelo MME com base em dados levantados pelo IBGE indicam que cada emprego gerado na indústria extrativa mineral induz 10 outros, quatro dos quais nos setores fornecedores de máquinas, equipamentos, insumos e serviços, e seis na indústria da primeira transformação mineral (transformação de minerais não-metálicos e metalurgia).

Devido às suas características geológicas, o Brasil sempre foi uma das principais alternativas das grandes empresas globais de pesquisa mineral. Porém, desde o início da década de 80 houve uma drástica diminuição nos investimentos governamentais na geração e difusão do conhecimento geológico do território. Considerando o alto risco da pesquisa mineral, é a partir desse conhecimento básico que a iniciativa privada seleciona as áreas promissoras e decide investir na descoberta de depósitos minerais economicamente viáveis. Além do suporte à pesquisa mineral, ressalta-se ainda a importância do conhecimento geológico para o planejamento, formulação e implementação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável dos recursos minerais, petrolíferos e hídricos – superficiais e subterrâneos - do País.

Esses investimentos governamentais não devem sofrer solução de continuidade, ampliando continuamente o conhecimento geológico, atenuando o risco de investimentos em pesquisa mineral pelo setor privado, e permitindo a continuidade da geração de novas jazidas e a ampliação da produção mineral nacional, além, evidente, do aumento de empregos.

Um estudo realizado há alguns anos no âmbito da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral – SGM/MME (Maron et al., 2006), mostrou que se pode considerar uma taxa esperada de retorno em torno de 52% nos investimentos governamentais na área de levantamentos geológicos, geoquímicos e geofísicos, e em atividades a ela subordinadas. Esse estudo foi efetuado com base nos investimentos previstos com a inserção da CPRM no PPI – Projeto Piloto de Investimentos Públicos.

Um exemplo claro do ciclo de investimento/geração de jazidas ocorreu durante quase duas décadas (parte de 60 e 70), quando o governo federal investiu contínua e maciçamente na ampliação do conhecimento geológico, através do DNPM e da CPRM, viabilizado pelo Fundo Nacional de Mineração – FNM, instituído pela Lei no 4.425, de 8 de outubro de 1964, lastreado em três fontes básicas – dividendos da CVRD, parcela de arrecadação do antigo imposto único sobre combustíveis líquidos e gasosos, e imposto único sobre minerais.

Seguindo as suas características de longa maturação, esses investimentos resultaram mais tarde em um número expressivo de descobertas de jazidas, expandindo a produção de bens minerais, além de gerar excedentes para exportação. Com a extinção do FNM em 1979, minguiaram os recursos para a execução dos levantamentos geológicos básicos e, em decorrência, seguiu-se um longo período de estagnação do processo de revelação de novas jazidas, indispensáveis para a continuidade do suprimento de matérias-primas minerais. No período de 1980 a 2004, as aplicações foram de apenas R\$ 270 milhões, ou uma média de somente R\$ 11 milhões. Somente a partir de 2007, com a inserção de parte das Ações finalísticas da CPRM no PPI, começou a haver um aporte expressivo de recursos para as atividades da CPRM. Como consequência da escassez de investimentos entre o final da década de 70 e 2006, não mais que 13% do território nacional estão mapeados geologicamente em uma escala útil (escala 1:100.000) para a tomada de decisão de investimento em pesquisa mineral pela iniciativa privada.

Para ilustrar o acima exposto, a figura 2.1 mostra os investimentos em levantamentos geológicos básicos realizados entre 1970 e 2011. Nela, pode-se perceber imediatamente o efeito da inserção da CPRM no PPI(2007) e no PAC (2009 em diante).

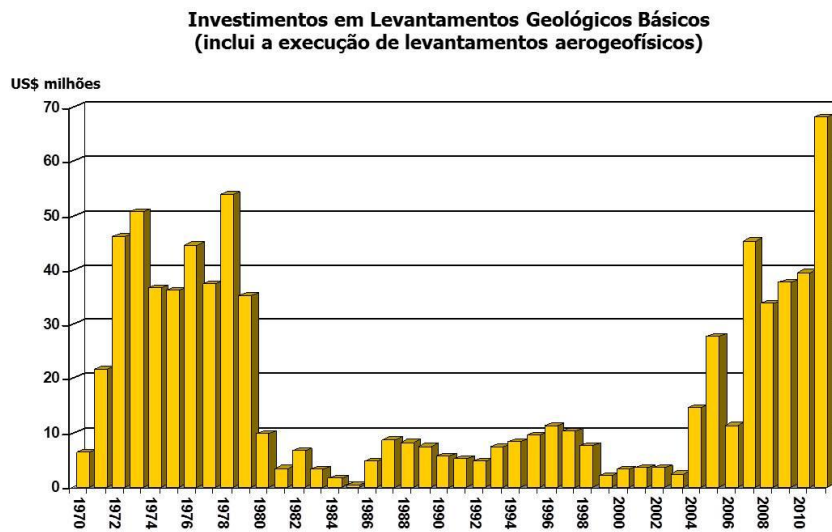


Figura 3.1 – Investimentos em Levantamentos Geológicos Básicos (1970-2011)

Cabe ainda ressaltar um exemplo do poder indutor dos levantamentos aerogeofísicos, na região nordeste do estado do Mato Grosso (figura 3.2). O projeto aerogeofísico Nordeste do Mato Grosso teve início em 2009 e foi concluído em 2010. O gráfico acumulado anual dos números de requerimento de pesquisa mineral na região do levantamento mostra claramente que as solicitações estavam em um determinado nível, dando um salto a partir de 2010, quando os produtos finais foram disponibilizados, mantendo o mesmo nível em 2011 (as barras vazias referem-se aos anos que não se obteve informação). Este aumento no número de requerimentos é uma decorrência direta da disponibilização dos novos dados do levantamento aerogeofísico da área, de reconhecido potencial mineral, porém até então carente de informações que desse suporte à tomada de decisões pela iniciativa privada.

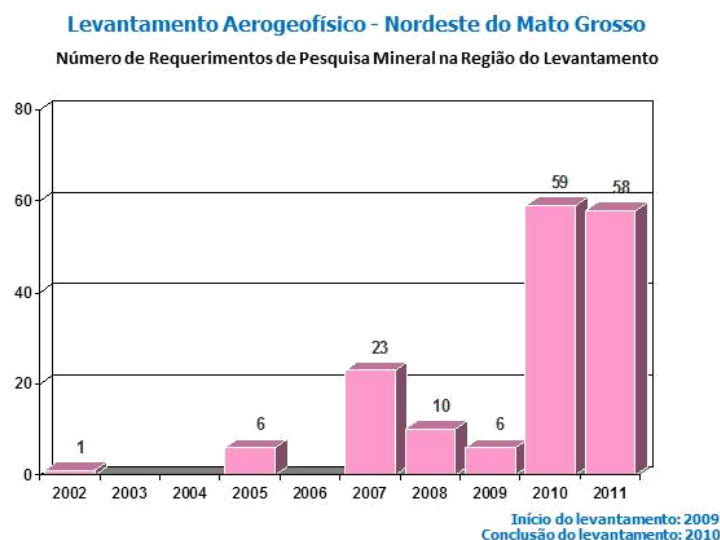


Figura 3.2 – Evolução do Número de Requerimentos de Pesquisa Mineral ao DNPM, no nordeste do Mato Grosso, decorrentes da disponibilização dos dados de aerogeofísica levantados na mesma região.

O conceito “mineral estratégico”, sempre esteve associado a objetivos políticos dos países hegemônicos. O conceito que se consolidou durante a Guerra Fria referia-se à escassez de minerais para a fabricação de materiais utilizados na defesa, inclusive com a formação de estoques “estratégicos”. Atualmente o termo é usado, lato sensu, como sinônimo de recurso mineral escasso, essencial ou crítico para um País. O entendimento de mineral estratégico no PNM 2030 faz referência a três situações.

A primeira refere-se ao bem mineral do qual o Brasil depende de importação em alto percentual para o suprimento de setores vitais de sua economia. Como exemplo, os recursos minerais utilizados na fabricação de fertilizantes, uma vez que o solo brasileiro precisa de nutrientes em grandes quantidades para manter a produtividade do setor agrícola. A questão alimentar no mundo é de crescente importância geopolítica, sendo uma oportunidade de o País expandir a produção e consolidar sua liderança mundial. No entanto, a dependência externa do Brasil é da ordem de 90%, 70% e 50%, respectivamente, de potássio, nitrogênio e fósforo, o que acarreta forte impacto na balança comercial, representando, em 2008, mais de US\$ 4 bilhões de importações. A oferta de rochas fosfáticas e, especialmente, de potássio, está exigindo um esforço do Governo e da iniciativa privada. O carvão metalúrgico para fabricação de coque termo-redutor para a siderurgia integrada é outro exemplo, uma vez que o Brasil depende 100% de importação, dispendendo US\$ 3,7 bilhões, em 2008.

Uma segunda situação é a dos minerais que deverão crescer em importância nas próximas décadas por sua aplicação em produtos de alta tecnologia. As terras-raras, o lítio, o cobalto, o tântalo, entre outros denominados de materiais “portadores do futuro”. A produção mundial desses minerais se dá em quantidades da ordem de dezenas de milhares de toneladas, com alto valor unitário. Os países desenvolvidos desprovidos desses recursos minerais os importam em bruto ou beneficiado e, após processamento, fazem uso deles em produtos de alta tecnologia. A estratégia para o País deve ir muito além, com a necessidade de programas específicos coordenados entre governo e setor privado para o desenvolvimento de processos e produtos em cadeias produtivas de alto valor agregado, em um ambiente de intensa competitividade internacional. É nesse contexto que os importantes recursos identificados de terras-raras no Brasil, com teores e reservas elevados, deverão merecer uma atenção muito especial e a implantação de um amplo programa de P,D&I.

A terceira situação é aquela em que o país apresenta vantagens comparativas em determinados recursos minerais, essenciais para sua economia pela geração de divisas. O petróleo para a Arábia Saudita e para a Venezuela, e o cobre para o Chile, seriam exemplos típicos de recursos minerais essenciais, pelo forte impacto em suas economias. No caso do Brasil, com uma economia mais diversificada, não há exemplos comparáveis àqueles mencionados. Mas pode-se considerar o minério de ferro como essencial para o País, por sua importância nas exportações (10%) e também pelo potencial que apresenta para catalisar o desenvolvimento local/regional e da indústria do País. Outro exemplo importante é o nióbio, cujas reservas e produção representam mais de 90% do mundo. Além do aspecto da potencialidade das reservas brasileiras, destaca-se o desenvolvimento tecnológico e de mercado promovido pela CBMM para o uso desse metal.

A CPRM, a Marinha do Brasil e as universidades brasileiras estão executando, no âmbito da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), dois grandes programas nacionais - Programa de Avaliação da Potencialidade Mineral da Plataforma Jurídica Brasileira (REMLAC) e Programa de Prospecção e Exploração de Recursos Minerais da Área Internacional do Atlântico Sul e Equatorial (PROAREA), os quais integram vários projetos de pesquisa para a plataforma continental brasileira e áreas oceânicas adjacentes do Atlântico Sul e Equatorial. Entre os recursos minerais atualmente confirmados com potencial significativo para a exploração e possível extração, podem ser citados: a areia e o cascalho, depósitos minerais bioclásticos ricos em carbonato de cálcio, a fosforita, os depósitos de carvão, os hidratos de gás e os grandes depósitos de sais evaporíticos, compostos por potássio, cloro, magnésio, cálcio e outros elementos químicos importantes.

Com relação às fontes de minérios metálicos, estão previstos projetos de pesquisa de depósitos hidrotermais ricos em cobre, zinco, ouro e prata na Cadeia Meso-Atlântica. Com isso, a partir de ações coordenadas, o Brasil objetiva garantir a soberania territorial e o desenvolvimento de tecnologias para assegurar, no futuro, fontes de matérias-primas para prosseguir em busca de seu desenvolvimento.

Desde 2007, a CPRM, em parceria com a Marinha do Brasil e universidades, já investe (através do PPI e do PAC) na busca de minerais nos fundos oceânicos da Plataforma Continental Jurídica Brasileira - PCJB.

Em 2011, foram iniciados os trabalhos de levantamento geológico e prospecção no fundo oceânico da região denominada Elevação do Alto do Rio Grande, situada em área internacional.

Além disso, desde 2009 a CPRM investe na pesquisa de minerais estratégicos no continente, inclusive fosfato.

Todas essas atividades em busca de minerais, tanto na PCJB e em áreas adjacentes, como no continente, são efetuadas através de Empreendimentos formais inseridos no PAC.

### **3.2) GEOLOGIA, GESTÃO TERRITORIAL E MEIO AMBIENTE**

O conhecimento geológico é também um instrumento para o planejamento e a implementação das políticas públicas voltadas para o ordenamento territorial, visando o manejo sustentável dos recursos naturais, inclusive minerais e hídricos do país, sendo ainda fonte do conhecimento do meio físico para a execução de estudos de zoneamento ecológico-econômico e de gestão territorial. As informações geológicas, agregadas às informações hidrológicas, tanto de águas superficiais como subterrâneas, são necessárias para a construção do arcabouço científico essencial para a definição da compartimentação territorial do município, estabelecendo aptidões e restrições de uso e ocupação do solo. Essas informações constituem instrumento básico para subsidiar o ordenamento territorial regional, tanto através de Planos Diretores Municipais - instrumento legal destinado a ordenar o uso e a ocupação do solo do município – bem como de Planos Diretores de Mineração, capazes de

orientar as ações governamentais para a gestão e o aproveitamento racional dos recursos minerais e hídricos do município. Assim, a aplicação dessas ferramentas de planejamento, além de promover a harmonia entre o processo produtivo e a proteção do homem e do meio ambiente, têm como consequência a melhoria na qualidade de vida da população.

Especificamente, seu objetivo é compartimentar o território municipal segundo vocações específicas, classificando-as em áreas de exclusão (nascentes de rios, áreas de recarga de aquíferos, parques e reservas, etc.), áreas de risco geológico (risco de escorregamento de taludes, de regiões cársticas - cavernas subterrâneas, de inundações, etc.), e áreas de ocupação ordenada, destinadas à agricultura, piscicultura, indústria, extração mineral, etc. Da mesma forma, esse conhecimento pode ser aplicado na seleção de áreas destinadas à disposição do lixo urbano, de tal forma que não apresentem riscos de contaminação para os aquíferos de superfície ou subterrâneos, em função do substrato rochoso, do tipo de rocha, do seu fraturamento, etc.

Sem se contar com esses instrumentos, o lixo que atende a determinados municípios poderá estar contaminando seriamente um rio, o lençol freático subjacente ao depósito de lixo, ou um aquífero subterrâneo distante que é alimentado pela água que se infiltra exatamente na área onde se deposita o lixo, carreando para o aquífero o choro que exuda do material depositado, podendo comprometer irremediavelmente essas reservas de água para as gerações futuras. A falta de conhecimento geocientífico poderá acarretar ocupações de áreas de risco geológico, principalmente por populações de baixa renda, com riscos de desabamentos que podem resultar em prejuízos materiais para os habitantes e, até mesmo, na morte de inocentes.

Paralelamente, o governo federal deve também buscar um controle ambiental das atividades de mineração, restringindo a um mínimo possível os impactos, e exercer atividades fiscalizadoras no intuito de evitar a lavra predatória de jazidas, visando preservá-las e ampliar sua vida útil, considerando que o subsolo brasileiro é patrimônio da União. O conhecimento geológico também pode contribuir para a preservação do meio ambiente, agregando e difundindo informações de geologia ambiental, e subsidiar o ordenamento territorial. Pode ainda auxiliar a área da saúde pública no estudo de endemias regionais, através de levantamentos de geoquímica que permitam estabelecer possíveis correlações entre níveis de concentração de determinados elementos químicos na água e no solo com endemias existentes.

Além de contribuir basicamente para a definição dos litótipos e estruturas em levantamentos geológicos, as informações geofísicas e geoquímicas servem também para racionalizar as atividades de perfurações de poços para captação de água subterrânea, diminuindo os custos por poço perfurado e agilizando o fornecimento de água, efetuar o controle de qualidade da água, e permitir ainda a determinação de plumas de contaminação de aquíferos subterrâneos.

Os conhecimentos geológicos e hidrológicos são, portanto, partes intrínsecas da geodiversidade, essencial ao ordenamento territorial, que visa disciplinar e orientar a ocupação do meio físico, minimizar os impactos decorrentes de desastres naturais, auxiliar no controle dos efeitos das atividades antrópicas sobre o meio ambiente, inclusive sobre os



recursos hídricos, bem como subsidiar o planejamento territorial e as formulações de políticas públicas com vistas ao aproveitamento racional dos recursos naturais, em benefício das gerações vindouras.

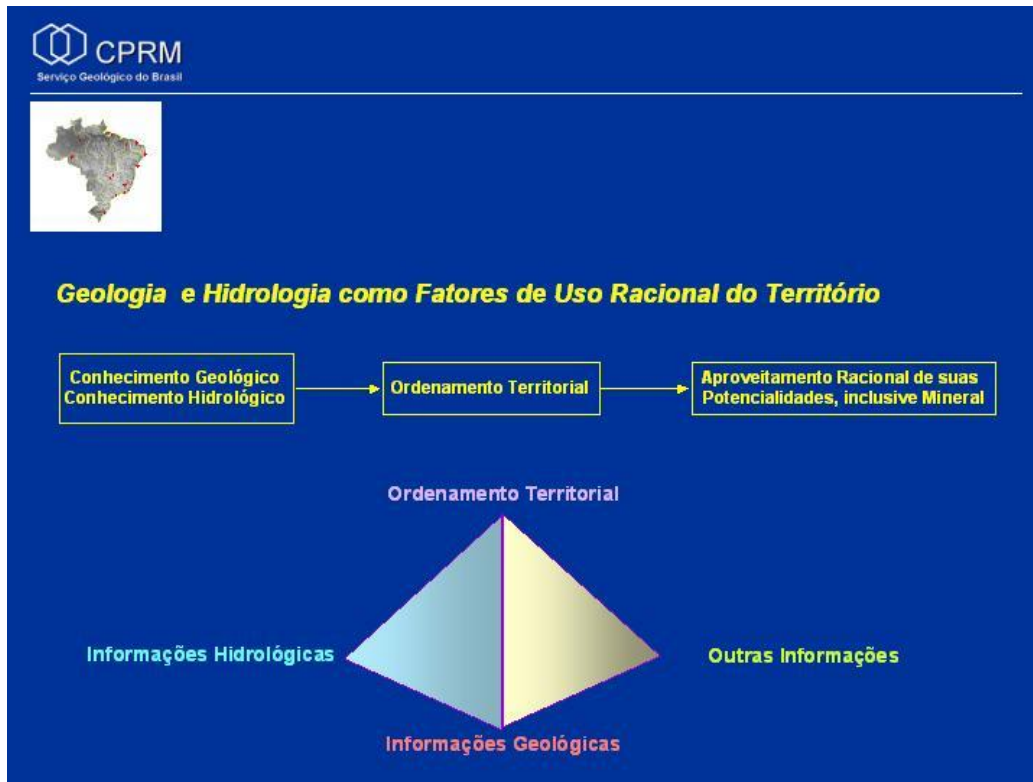


Figura 3.3 – Os Conhecimentos Geológico e Hidrológico e o Ordenamento Territorial

### 3.3) RECURSOS HÍDRICOS

A CPRM também atua numa área cujos problemas são crescentes e que tem como objeto um insumo essencial à vida: a água.

A variedade de clima, relevo, condições socioeconômicas e culturais faz da gestão das águas no Brasil uma tarefa complexa. Os desafios são enormes, desde a promoção da conservação dos ecossistemas um valioso patrimônio ambiental, o controle da poluição e dos eventos hidrológicos críticos, o aumento da oferta de hidroeleticidade evitando o seu desabastecimento, até o desenvolvimento econômico sustentável, visando romper o ciclo de miséria a que estão sujeitas parcelas das populações do País.

Numa abordagem sistêmica do ciclo hidrológico, a CPRM realiza pesquisa, estudos e levantamento básico em recursos hídricos, deste a implantação e operação de redes hidrométricas e telemétricas, de alerta hidrológico e de qualidade das águas, envolvendo mais 3.500 pontos de observação, representando a 2ª maior rede de observações em operação no mundo, bem como detém a maior e mais qualificada base de dados de poços profundos do



país. Este conjunto de dados lhe permite realizar, de forma integrada, estudos de avaliação das potencialidades, demandas e vulnerabilidades do meio físico, orientando as políticas públicas nas dimensões econômica, social, ambiental e regional.

Tais conhecimentos, expressos em termos de dados, informações, estudos e pesquisas, mapas e relatórios, inclusive sob a forma digital, orientam ações estruturantes de Governo com vistas ao fortalecimento institucional e legal, tais como: aumento da oferta de hidroeletricidade, atenuação dos efeitos das inundações através de sistemas de alertas hidrológicos; aumento da oferta de água, em especial das águas subterrâneas, através de implantação de sistemas simplificados sustentáveis de água (S.S.A.); fortalecimento dos instrumentos de gestão das políticas federal e estaduais de recursos hídricos; fomento à oferta adequada e ao aproveitamento racional dos recursos naturais, sendo um fator de indução à sua aplicação na cadeia produtiva; aumento do conhecimento geocientífico através de redes, pesquisas e estudos para avaliar o comportamento dos processos hidrológicos.

Os estudos hidrogeológicos das bacias interiores e do embasamento cristalino podem indicar os pontos mais adequados para a perfuração de poços destinados à captação de água subterrânea, visando mitigar as necessidades de populações carentes, principalmente do nordeste brasileiro, e incentivar a implantação de lavouras familiares, bem como abastecer aglomerados urbanos cuja fonte de água esteja no seu limite de capacidade ou apresente problemas de contaminação dos aquíferos de superfície.

No caso específico dos recursos hídricos subterrâneos, uma das grandes dificuldades para o planejamento de ações públicas nas regiões carentes decorre da falta de mapas confiáveis de disponibilidade hídrica. A CPRM dispõe do conhecimento geológico e do cadastro de poços mais atualizado do país, sendo, dentro do Governo, a instituição que detém o ciclo completo das informações necessárias para a produção das cartas hidrogeológicas, especialmente do semi-árido nordestino, indispensáveis para a formulação de políticas públicas consequentes e duradouras por parte dos órgãos gestores.

Vale salientar, por fim, a execução de um projeto estratégico sob todos os sentidos, que é a implantação da Rede de Monitoramento de Poços de Água Subterrânea. Era inexistente no Brasil qualquer conjunto de monitoramento de poços até o ingresso da CPRM no PAC, que proveu recursos suficientes para a CPRM assumir a iniciativa de implantar a Rede de Monitoramento de Poços, a única ferramenta capaz de viabilizar a efetiva gestão das águas subterrâneas do Brasil, através do contínuo monitoramento quantitativo e qualitativo de seus principais aquíferos subterrâneos, que produzirá dados e informações para os estudos e a proposição de políticas públicas de conservação e controle dos usos desse inestimável patrimônio, para o bem das gerações futuras.

#### **3.4) ATIVIDADES DE SUPORTE - INFRAESTRUTURAS DE LABORATÓRIOS E TIC (TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO)**

Alicerçando os estudos de geologia e hidrologia na construção dos correspondentes conhecimentos, existe a necessidade de apoio de uma infraestrutura de laboratórios, capazes

de efetuar análises químicas e minerais de materiais geológicos e de água, inclusive mineral. Esses laboratórios devem estar dotados de um nível tecnológico capaz de atender a uma série de requisitos para a sua gestão, assim como às atividades da CPRM, e necessariamente envolver como temas centrais os serviços tecnológicos inseridos na Tecnologia Industrial Básica – TIB, quais sejam: normalização, avaliação da conformidade, metrologia, informação tecnológica, etc. O objetivo é se dispor de laboratórios de referência, dotando o governo federal de uma qualificação em termos laboratoriais capaz não somente de atender demandas internas da CPRM, e de terceiros, mas também de dirimir resultados analíticos conflitantes de outros laboratórios, inclusive do estrangeiro.

Por seu lado, conforme colocado anteriormente, a organização das informações geradas pela evolução do conhecimento, o seu armazenamento em bancos de dados, e a sua disponibilização e a difusão ágil e precisa para a sociedade, exige em contrapartida uma adequada infraestrutura de rede de conectividade, por sua vez embasada em um arcabouço adequado de hardware e de software, visando facilitar o acesso, a pesquisa e a aquisição das informações disponíveis pela comunidade geocientífica, bem como pelos gestores federais, estaduais e municipais, usuários finais desse conhecimento.

Para o uso integral pela sociedade do novo conhecimento, razão maior de sua geração, faz-se necessário:

- Primeiramente, que o usuário saiba quais dados ou informações existem, os seus respectivos atributos, onde se encontram, e qual a forma de adquiri-los;
- Que as informações estejam adequadamente organizadas, armazenadas sob a forma digital e facilmente acessíveis via internet;
- Que a CPRM disponha de uma infraestrutura de rede de conectividade, de hardware e de software compatível para atender à demanda de serviços de acesso, busca e aquisição de informações, e que mantenha um nível mínimo de qualidade dos serviços.

### **3.5) P,D&I – PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO**

O Brasil vivencia nos últimos anos forte crescimento nos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I). Do ponto de vista empresarial, revela-se maior conscientização sobre a necessidade de avançar na produtividade e na competitividade em um mundo globalizado. Do lado do governo federal, a Lei da Inovação, de 2004, e a denominada Lei do Bem, de 2006, junto com a disponibilidade crescente de recursos na modalidade de editais a “fundo perdido” e em operações de crédito subsidiado para inovação tecnológica, por instituições como o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), são estímulos concretos para o setor privado.

Não obstante esses avanços, os dados agregados do MCT indicam dispêndios em P,D&I de 1,19%, em relação ao PIB (2008), enquanto 2% são um percentual típico dos países

desenvolvidos. No Brasil, aquele percentual se distribui em 0,63% do setor público e 0,56% do setor privado (dados de 2010 - MCT), o que demonstra que há espaço para crescimento dos investimentos em P,D&I no setor privado.

O desafio é aumentar substancialmente os recursos disponíveis em P,D&I para o setor mineral, públicos e privados, em volume compatível com sua importância econômica. Numa perspectiva de médio e longo prazo, as ações deverão se voltar para transformar o País em uma liderança mundial em tecnologia no setor em que apresenta vocação natural com condições para ampliar sua competitividade.

A CPRM sempre buscou o desenvolvimento tecnológico e a inovação para a apresentação dos resultados finais de seus projetos, principalmente no desenvolvimento de novas tecnologias e produtos inovadores (vide descrição mais detalhada das realizações no item “*Apresentação*” do presente Plano).

Para o período 2012-2015, foi criada uma Ação finalística específica para consolidar as atividades do CEDES – Centro de Desenvolvimento Tecnológico da CPRM, e formalizar as atividades de PD&I, desenvolvidas de forma difusa no âmbito das várias e diversificadas Ações finalísticas da CPRM.

Considerando o Orçamento 2012 das Ações finalísticas da CPRM e seguindo a média da aplicação em P,D&I da área pública (0,63%), a CPRM teria que estar aplicando diretamente em PD&I cerca de R\$ 1,0 milhão por ano nas atividades desenvolvidas pelo CEDES – Centro de Desenvolvimento Tecnológico da CPRM.

Embora previsto em 2012 para a Ação um percentual menor do orçamento das Ações finalísticas – cerca de 0,1% - somente para as despesas de manutenção do CEDES. Como parte das atividades de desenvolvimento tecnológico e inovação estão sendo desenvolvidas fora do CEDES, existem dados que podem inferir que são aplicadas nessas atividades cerca de 0,3% do orçamento previsto em 2012 para as Ações finalísticas. É pouco, mas em 2014 a CPRM espera ter alcançado um nível mínimo de 0,65% do orçamento das Ações finalísticas, o que significaria hoje, a níveis do orçamento 2012, investimentos da ordem de quase R\$ 1,1 milhão nas atividades coordenadas pelo CEDES, semelhante aos percentuais praticados na área pública no Brasil.

#### **4) PROGRAMAS, OBJETIVOS ESTRATÉGICOS, INICIATIVAS E AÇÕES (PPA 2012-2015)**

No âmbito do PPA 2012-2015, foram discutidos os programas de governo, objetivos estratégicos, iniciativas e ações necessárias para a consecução das metas estabelecidas.

As atividades finalísticas da CPRM abrangem três Programas do **PPA 2012-2015** estabelecidos para o quadriênio 2012-2015:

- i. Gestão Estratégica da Geologia, da Mineração e da Transformação Mineral***
- ii. Mar, Zona Costeira e Antártida***
- iii. Gestão de Riscos e Respostas a Desastres***

Na elaboração do **PPA**, no âmbito de cada Programa foram estabelecidos *Objetivos Estratégicos*, aos quais foram vinculadas uma ou mais *Iniciativas*. As *Ações Orçamentárias* necessárias para a consecução dos *Objetivos* foram definidas ao final do processo e vinculadas a cada *Iniciativa* por razões de organização na elaboração dos orçamentos anuais.

##### **4.1) PROGRAMA GESTÃO ESTRATÉGICA DA GEOLOGIA, DA MINERAÇÃO E DA TRANSFORMAÇÃO MINERAL**

**Macrodesafio:** *Expandir a infraestrutura produtiva, urbana e social de qualidade*

**Eixo:** *Gestão, Infraestrutura e PAC*

##### **4.1.1) Objetivos estratégicos**

**a) Objetivo 0032 – Realizar o levantamento geológico do Brasil e das províncias minerais nas escalas adequadas, e promover a gestão e a difusão do conhecimento geológico e das informações do setor mineral.**

##### **a.1) Caracterização**

Em 2005 o Brasil contava com aproximadamente 48% de sua área territorial mapeada na escala 1:250.000 e 10% na escala 1:100.000. Ao final de 2010, com os investimentos do Programa de Aceleração ao Crescimento, o País atingiu 50% do território amazônico mapeado na escala 1:250.000 e 40% do território não-amazônico na escala 1:100.000.

Do ponto de vista estritamente indutor, estudos do Instituto Brasileiro de Mineração apontam que os investimentos em levantamentos geológicos básicos têm um poder de indução de 1 para 5, ou seja, cada R\$1,00 investido em levantamentos básicos induz ao investimento de R\$5,00 em estudos subsequentes pela iniciativa privada. Desses investimentos em pesquisa básica podem resultar infraestruturas produtivas que, dependendo de sua escala, nível de complexidade e de agregação de valor, podem envolver uma relação 1 para 1.000.

A ampliação do conhecimento geológico nas escalas 1:250.000 (território amazônico) e 1:100.000 (demais regiões) tem como justificativas:

- Ampliar o conhecimento do território e de sua diversidade;
- Indicar Áreas de Relevante Interesse Mineral;
- Indicar áreas oportunas para realização de levantamentos temáticos específicos para um determinado bem mineral, como potássio, rochas e agregados para construção civil, nas proximidades de centros urbanos, de grandes obras de infraestrutura e de orlas degradadas;
- Orientar o Ordenamento Territorial através da regulação racional de uso dos territórios e do planejamento da ocupação do solo e do uso dos recursos;
- Subsidiar programas de pesquisa hidrogeológica, com prioridade nas regiões semi-áridas brasileiras e em áreas com problemas de abastecimento d'água, incluindo áreas de assentamentos rurais.

Os levantamentos geológicos na escala 1:50.000 têm maior riqueza de detalhes e podem ser aplicados a folhas específicas. Sua precisão tem consequência sobre os riscos da exploração, o dimensionamento das potencialidades, o desenvolvimento da área de mineração, os empregos gerados e o custo dos empreendimentos e da infraestrutura. Aplicado em províncias minerais permite aprofundar o conhecimento dos riscos e potencialidades da província, reduz os custos dos futuros projetos e pode contribuir para uma maior segurança dos novos modelos de concessão mineral.

Destaca-se ainda a importância dos levantamentos aerogeofísicos para o mapeamento do território, especialmente no tocante a mapeamentos litológicos e estruturais e para revisão de mapas geológicos pré-existentes, bem como da hidrogeologia, a fim de aprofundar e expandir o conhecimento da dinâmica das águas superficiais e subterrâneas brasileiras.

Outros métodos de prospecção geofísica (gravimétrico, eletromagnético, etc), tanto aéreos como terrestres, além da magnetometria e gamaespectrometria terrestres, também deverão ser aplicados, objetivando a ampliação e/ou o detalhamento do conhecimento sobre mineralizações específicas, ou para subsidiar estudos em geologia, hidrogeologia, geofísica, riscos geológicos e ordenamento territorial.

Em países com tradição no gerenciamento dos recursos hídricos é atividade consolidada a realização de estudos para avaliação de recursos subterrâneos e o monitoramento permanente e sistemático da exploração dos aquíferos integrado com o monitoramento hidrometeorológico, permitindo a adoção de políticas efetivas de gestão, visando à utilização sustentável desse bem. No que diz respeito ao monitoramento das explorações de água subterrânea, praticamente inexistiam no Brasil séries temporais de descargas e vazões que pudessem subsidiar a elaboração de modelos de fluxo sobre a qual se assentam os modelos de gestão. Somente a partir de 2009, com a alocação de recursos significativos, através do PAC, para os levantamentos hidrogeológicos, iniciou-se a implantação de uma rede de monitoramento de poços de água subterrânea, visando subsidiar a gestão dos recursos hídricos.

Há que se citar ainda a importância dos levantamentos da geodiversidade, que integram as diversas informações sobre o meio físico (rochas, águas, geomorfologia, solos, beleza cênica, áreas degradadas e potencialidades naturais) para culminar na elaboração de Mapas de Geodiversidade, que hoje cobrem 20 Estados brasileiros em escala 1:1.000.000 e poderão ser detalhados de acordo com as necessidades de desenvolvimento do País e conforme demandas específicas de planejamento.

Os levantamentos geológicos, geofísicos, geoquímicos, hidrológicos e hidrogeológicos realizados no país são fonte importante de informações para a formulação e implementação de políticas públicas setoriais que visam ao aproveitamento sustentável dos recursos minerais, hídricos e energéticos e ao planejamento territorial e do uso e ocupação adequados do solo nos níveis regional e urbano.

Dessa forma, é necessário que o conhecimento geológico do território brasileiro, isto é, os dados e informações gerados pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, seja adequadamente organizado, armazenado, divulgado e disponibilizado sob a forma de produtos científicos de qualidade, com possibilidade de rápido acesso e fácil obtenção por parte dos usuários.

Nesse sentido, vem sendo implantado o Centro de Informações Geocientíficas – CIG, do Serviço Geológico do Brasil, ligado a uma infraestrutura de tecnologia de informação, embasada em uma rede de conectividade de alta velocidade, que permita o fluxo de dados, imagem e voz, desde os pontos mais remotos de operação até os centros de concentração e distribuição. Do CIG constam ainda:

- Banco de Dados: conjunto de bases de dados institucionais, consistentes, segundo o conceito de geodatabase, custodiadas sob um mesmo ambiente gerenciador, possibilitando a atualização e o acesso descentralizado via web;
- Metadados: indexação do conhecimento geocientífico, segundo padrão internacional, das características de dados e informações, independentemente de sua mídia, origem e local de custódia;
- Biblioteca Virtua: disponibilização do acervo institucional através da implantação da biblioteca virtual;
- SEUS - Serviço de Atendimento aos Usuários: elo entre a sociedade e o SGB consolidado pelo Serviço de Atendimento aos Usuários, voltado ao atendimento das demandas por informações constantes do acervo de dados técnicos da CPRM, através da Biblioteca;
- Portal SGB: concentração, em um sítio web, de todos os produtos, serviços e informações geocientíficas do Serviço Geológico do Brasil, oferecendo todas as possibilidades de acesso, manuseio e aquisição dos itens disponíveis, com um ciclo de modernização visual e tecnológica que mantenha o seu grau de atratividade;
- Rede de Litotecas: implementação de estrutura física para a preservação do acervo litológico, catalogado e armazenado em um banco de dados, com o objetivo de subsidiar o planejamento de novos projetos de mapeamento geológico, o fomento à pesquisa mineral e o desenvolvimento de pesquisas científicas.

O cenário atual impõe um novo modelo de gestão para o conhecimento geocientífico alcançado pelo serviço oficial de geologia do País. Esse novo modelo implica em novas práticas e a utilização de ferramentas inovadoras no tratamento da informação.

Por fim, para dar suporte às atividades e projetos da CPRM, já está em andamento a modernização e implantação da Rede de Laboratórios de Análises Mineraias – LAMIN, previsto para funcionar como centro de referência no País em análises mineralógicas de materiais geológicos e de água.

## **a.2) Iniciativas e Ações Orçamentárias vinculadas**

**Iniciativa:** 001C - Realização de levantamentos geológicos, geofísicos e de recursos mineraias

### **Ações Orçamentárias vinculadas:**

#### ***i. 2398 Levantamentos Geológicos***

**Finalidade:** Gerar informações visando o conhecimento do solo e subsolo, a avaliação dos recursos mineraias e hídricos subterrâneos, a gestão ambiental, o planejamento territorial e a proteção do patrimônio natural.

**Especificação do Produto:** Relatório da geologia e recursos mineraias de uma área, contendo texto descritivo e mapas temáticos, com as informações organizadas em bancos de dados georreferenciados.

**Implementação da Ação:** Atividades de escritório e de campo, com coleta de amostras de rochas, de sedimentos de corrente e de solos. Algumas dessas atividades são executadas, por meio de serviços de terceiros (processos licitatórios), com o acompanhamento e o controle de qualidade efetuados pela CPRM. Dentre essas atividades, figuram as análises químicas, isotópicas e geocronológicas.

#### ***ii. 4872 Levantamentos Aerogeofísicos***

**Finalidade:** Subsidiar a geração do conhecimento geológico e hidrogeológico do Brasil visando atrair investimentos para a descoberta de novos depósitos mineraias e auxiliar a gestão e o planejamento territorial.

**Especificação do Produto:** Relatório de levantamentos geofísicos contendo mapas temáticos acompanhados de bancos de dados digital.

**Implementação da Ação:** Os serviços a serem executados por terceiros serão contratados através de processos licitatórios, com o acompanhamento e o controle de qualidade efetuados pela CPRM.



**Iniciativa:** 001H - Realização de levantamentos hidrogeológicos, geoquímicos e da geodiversidade

**Ações Orçamentárias vinculadas:**

**i. 2397 Levantamentos Hidrogeológicos**

**Finalidade:** Proporcionar a geração e difusão do conhecimento hidrogeológico brasileiro, com ênfase na Região Nordeste, visando aumentar a oferta de recursos hídricos em lençóis freáticos subterrâneos e garantia do aproveitamento sustentável dos aquíferos existentes, através do mapeamento hidrogeológico em escalas diversas, cadastramento de fontes de água subterrânea, levantamento geofísico aéreo e terrestre, estudos geoquímicos, avaliação de aquíferos, manutenção dos bancos de dados, análises geoquímicas, geofísicas e sondagens.

**Especificação do Produto:**

- Base de dados de poços;
- Relatório técnico de hidrogeologia;
- Mapas hidrogeológicos e sistema de apoio à decisão para gestão dos recursos hídricos e aumento da oferta hídrica através de Sistema Simplificado de Abastecimento.

**Implementação da Ação:**

Consiste nas seguintes fases:

Elaboração de planos de trabalho, planejamento, mobilização das equipes, levantamentos de campo, processos licitatórios, alimentação e manutenção de banco de dados, validação, consolidação e interpretação das informações, e elaboração de relatórios de pesquisa com mapas temáticos. Além do quadro próprio, são realizadas contratações de serviços de terceiros, incluindo consultorias.

**ii. 2D62 Levantamento da Geodiversidade**

**Finalidade:** Promover o levantamento da geodiversidade a qual se constitui na *"natureza abiótica (meio físico) representada por uma variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na terra e em especial a biodiversidade"*. Estas informações visam, principalmente, subsidiar o planejamento e gestão do território, com vista à adequada ocupação urbana e rural, ao ordenamento territorial e ao desenvolvimento sustentável.

**Especificação do Produto:** Espacialização da Geodiversidade através de mapas que apresentam a capacidade de suporte dos terrenos, em termos de potencialidades e fragilidades quanto ao uso para fins de mineração, disponibilidade hídrica superficial e subterrânea, urbanização, etc.



**Implementação da Ação:** Execução de estudos, compreendendo trabalhos de escritório (sensoriamento remoto, banco de dados) e de campo (levantamento de dados primários, quando não disponíveis), promovendo a integração das informações - geologia, geomorfologia, hidrologia, hidrogeologia, geoquímica ambiental e geologia médica, solos, áreas de riscos (cadastramento e mapeamento de deslizamento de encostas, inundações, desertificação, sismos, etc.), seleção de áreas para aterros sanitários, geoconservação de monumentos geológicos, potencial geoecoturístico, com os produtos apresentados em Sistema de Informações Geográficas – SIG, associado a banco de dados. Além do quadro próprio, são realizadas contratações de serviços de terceiros, incluindo consultorias.

### **iii. 2D84 Levantamentos Geoquímicos**

**Finalidade:** Gerar informações da constituição química do substrato rochoso, da cobertura de solos e das águas superficiais e subterrâneas, visando subsidiar os levantamentos geológicos, estudos de avaliação de recursos minerais, a agricultura, a gestão territorial e a saúde pública.

**Especificação do Produto:** Relatório contendo mapas de localização das amostras coletadas e analisadas, e de distribuição geoquímica que apontem áreas de interesse para a mineração, agricultura, saúde pública e meio ambiente.

**Implementação da Ação:**

- Realização de levantamento geoquímico multielementar através da coleta de amostras de sedimentos, solos e águas de drenagem e de abastecimento humano, para definir indicadores de áreas potencialmente favoráveis a concentrações minerais, áreas passíveis de contaminação natural ou poluição provocada por atividade antrópica e áreas para monitoramento ambiental;
- Execução de trabalhos de campo para coleta de amostras de sedimento de fundo de rios e lagos (água, solo), análises de 70 elementos químicos mais os óxidos, fosfato, sulfato, nitrato, fluoreto, cloreto e brometo, e medidas no local do pH, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade, bem como a interpretação dos resultados analíticos.

Além do quadro próprio, são realizadas contratações de serviços de terceiros, incluindo consultorias.

**Iniciativa:** 0017 - Implantação e operação de redes de monitoramento hidrológico em bacias experimentais e representativas

**Ação Orçamentária vinculada:** *não há*

**Iniciativa:** 0016 - Implantação da Rede de Laboratórios de Análises Minerais – LAMIN

**Ação Orçamentária vinculada:*****i. 2B53 Produção Laboratorial de Análises Mineraiis – LAMIN***

**Finalidade:** Garantir a capacidade laboratorial do Serviço Geológico do Brasil, em apoio aos levantamentos geológicos e demais atividades da instituição e de terceiros, e habilitar o LAMIN à certificação de qualidade, em termos de materiais geológicos e de águas.

**Especificação do Produto:** Determinações analíticas de amostras de água ou de materiais geológicos, coletados pela CPRM ou por terceiros, atendendo a demandas de projetos da CPRM, de terceiros, ou ainda, na qualidade de laboratório de referência nacional, efetuar análises laboratoriais para dirimir resultados analíticos conflitantes, produzidos por terceiros.

**Implementação da Ação:** A implementação dessa Ação contempla:

- Obtenção da ISO-9000 ou equivalente, o que permitirá um rígido controle de qualidade dos resultados analíticos;
- Aquisição de equipamentos modernos que permitam avanços tecnológicos nas pesquisas;
- Implantar um programa de materiais de referência, tanto de águas como de materiais geológicos;
- Melhoria do quadro funcional do laboratório, mediante programas de treinamento específicos ou mesmo cursos de pós-graduação (mestrado ou doutorado) para os profissionais de nível superior;
- Estímulo à publicação de trabalhos científicos em revistas ou periódicos de renome, de forma a consolidar a imagem de referência do laboratório na comunidade científica nacional e internacional.

Além do quadro próprio, são realizadas contratações de serviços de terceiros, incluindo consultorias.

**Iniciativa:** 0018 - Promoção da gestão e difusão do conhecimento geológico e das informações do setor mineral

**Ação Orçamentária vinculada:*****i. 2B51 Gestão da Informação Geológica***

**Finalidade:** Garantir a infraestrutura de programas, equipamentos, pessoal e de comunicação, necessária para a gestão e divulgação eficiente do repositório das informações geocientíficas geradas ou custodiadas pelo Serviço Geológico. Entendida como finalística, de vez que faz parte da missão corporativa da instituição de gerar e difundir as informações geológicas, esta ação é vital para a organização, padronização e disponibilização dos dados, compreendendo toda a política de gestão da informação da empresa, desde a metodologia de armazenamento dos dados brutos, até as regras de publicação e oferta pública dos produtos elaborados. Em seu conjunto, esta ação é

responsável pela preservação da memória geológica da CPRM e inclui, também, *links* com as bases de dados de outras instituições.

**Especificação do Produto:** Conjunto de dados e/ou informações geocientíficas que é baixado do sítio da CPRM a partir de uma demanda técnica específica, seguida por uma consulta às bases de metadados e bases de dados disponibilizadas, dentro das regras de negócio institucional da CPRM.

**Implementação da Ação:** A implementação da Ação "Gestão da Informação Geológica" compreende: a) Infra-Estrutura O projeto exige uma infra-estrutura de tecnologia de informação, constituída por uma rede de conectividade de alta velocidade que permita o fluxo de dados, imagem e voz, permeando toda a Instituição, desde os pontos mais remotos de operação até os centros de concentração e distribuição, bem como instrumentalizar a Empresa com estações de trabalho modernas; b) Banco de Dados Conjunto de bases de dados institucionais, consistentes, segundo o conceito de geodatabase, custodiadas sob um mesmo ambiente gerenciador, possibilitando a atualização e o acesso descentralizado via web; c) Metadados Indexação do conhecimento geocientífico, segundo um padrão internacional, das características de dados e informações, independentemente de sua mídia, origem e local de custódia; d) Biblioteca Virtual Disponibilização do acervo institucional através da implantação da biblioteca virtual; e) SEUS - Serviço de Atendimento aos Usuários Elo de ligação entre a sociedade e o SGB consolidado pelo Serviço de Atendimento aos Usuários, voltado ao atendimento das demandas por informações constantes do acervo de dados técnicos da CPRM, através da Biblioteca; f) Portal SGB Concentração, em um sítio web, de todos os produtos, serviços e informações geocientíficas do Serviço Geológico do Brasil, oferecendo todas as possibilidades de acesso, manuseio e aquisição dos itens disponíveis, com um ciclo de modernização visual e tecnológica que mantenha o seu grau de atratividade. Além do quadro próprio são realizadas contratações de serviços de terceiros, incluindo consultorias.

### **a.3) Metas Físicas Estratégicas**

Especificação	Meta
Realizar levantamentos aerogeofísicos nas áreas territoriais brasileiras emersas	1.062.000 km <sup>2</sup> recobertos por aerogeofísica
Implantar a Rede de Sismologia	Rede implantada com 5 estações sismológicas
Realizar o levantamento das áreas territoriais brasileiras emersas na escala 1:100.000, 1:250.000 e 1:50.000	1.027.500 km <sup>2</sup> levantados nas escalas 1:100.000 (594.000 km <sup>2</sup> ), 1:250.000 (378.000 km <sup>2</sup> ) e 1:50.000 (55.500 km <sup>2</sup> )
Produzir estudos e mapeamento hidrogeológicos	27 estudos hidrogeológicos realizados
Cadastrar poços profundos no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - SIAGAS	112.000 poços cadastrados
Implantar a Rede de Monitoramento de Poços contemplando 1.000 poços monitorados nos principais aquíferos brasileiros	Rede implantada com 1.000 poços monitorados
Realizar levantamentos geoquímicos com amostragem de baixa densidade	3.809.000 km <sup>2</sup> levantados com amostragem de baixa densidade
Concluir a implantação da Rede de Laboratórios de Análises Mineraias - LAMIN	Rede LAMIN implantada com 7 laboratórios regionais de análises mineraias
Concluir a implantação da Rede de Litotecas	Rede de Litotecas implantada com 10 litotecas regionais
Concluir a implantação da Rede do Centro de Informações Geocientíficas - CIG	CIG implantado, integrado através de 14 pontos nodais conectados em rede
Elaborar mapas da geodiversidade, no entorno de grandes obras do PAC e de aquíferos	21 mapas da geodiversidade gerados de diferentes regiões
Implantar e operar redes de monitoramento hidrológico em bacias experimentais e representativas	Rede implantada contemplando 9 bacias hidrográficas

### **b) Objetivo 0038 - Promover a Ampliação das Reservas e da Produção de Mineraias Estratégicos**

#### **b.1) Caracterização**

O conceito de mineral estratégico adotado pelo Plano Nacional de Mineração PNM-2030 compreende três situações:

- I. mineraias de que o país depende e que importa em grande escala e em valor, como o potássio (90% em volume e montante de US\$ 2,2 bilhões) e o carvão metalúrgico (100% em volume e montante de US\$ 3,6 bilhões), essenciais para setores vitais da nossa economia;
- II. mineraias cuja demanda é crescente e que deverá se expandir ainda mais nas próximas décadas em virtude do uso em produtos de alta tecnologia, como terras-raras, lítio e tantalita, entre outros, denominados mineraias “portadores do futuro”; e
- III. mineraias em que o Brasil apresenta vantagens comparativas naturais e liderança internacional em reservas e produção, tais como os minérios de ferro e de nióbio.

O agronegócio representa 30% do PIB nacional, sendo o Brasil o 3º maior exportador de produtos agrícolas e o 4º maior consumidor de fertilizantes macronutrientes NPKS – Nitrogênio, Fósforo, Potássio e Enxofre. Apesar da elevada produção agrícola o País possui

alta dependência externa de minerais fertilizantes e compostos deles derivados. Atualmente cerca de 90% do potássio, 80% do enxofre e 50% do fósforo consumidos no País são importados. Em 2010, a importação de fertilizantes (bens minerais e derivados) superou US\$ 3 bilhões em valor.

Os minerais “portadores do futuro” deverão crescer em importância nas próximas décadas, em virtude de sua aplicação em produtos de alta tecnologia, como terras-raras, lítio, cobalto e tântalo, entre outros. Os elementos de terras-raras são cada vez mais aplicados nas indústrias de alta tecnologia, como é o caso da ‘energia verde’ (turbinas eólicas e células foto voltaicas), carros híbridos elétricos, ímãs permanentes de alto rendimento, supercondutores, luminóforos e na comunicação à distância. O lítio deverá apresentar um crescimento extraordinário em sua aplicação em baterias para carros elétricos ou híbridos.

Atualmente, a produção mundial desses minerais se dá em pequena escala, da ordem de dezenas de milhares de toneladas, com alto valor unitário. No caso das terras-raras, desde 2010, a China, principal produtora mundial (95%) impôs cotas de exportação aos países consumidores. O Brasil, também afetado por essa medida, vê aumentada a necessidade de implementação de um programa que vise minimizar sua vulnerabilidade e aproveitar o seu potencial mineral para o bem.

Para os agrominerais, faz-se necessário ampliar o conhecimento geológico a fim de detectar novas fontes, implementar políticas de incentivo à pesquisa mineral e abertura de novas minas, estimular o desenvolvimento de unidades de beneficiamento e transformação química e incentivar fontes alternativas (por exemplo, rochagem) como forma de reduzir a dependência externa no fornecimento destes minerais estratégicos e fortalecer o setor agrícola nacional.

Para os minerais ditos “portadores de futuro”, é importante não se limitar à descoberta e produção desses bens, mas desenvolver o estudo de suas cadeias produtivas visando à formulação e implementação, no médio e longo prazo, de programas específicos coordenados entre governo e setor privado para o desenvolvimento de processos e produtos de alto valor agregado, eventualmente atuando em determinados nichos, em um ambiente de intensa competitividade internacional.

Os levantamentos temáticos são valiosos como um ramo direcionado da geologia, com abordagem específica para determinado bem mineral. Devem ser realizados a partir de oportunidades verificadas no território, no caso de levantamentos geológicos anteriores indicarem a existência de potenciais relevantes, a serem mais bem investigados como potenciais nacionais, ou a partir de recortes de políticas públicas relacionadas ao tema, como a busca por fertilizantes e agrominerais em geral, rochas e minerais para aplicação industrial, terras raras para aplicação em produtos de alta tecnologia, entre outros.

## **b.2) Iniciativas e Ações Orçamentárias vinculadas**

**Iniciativa:** 002I - Estudos de minerais estratégicos por meio de levantamentos específicos em escala de detalhe

**Ações Orçamentárias vinculadas:****i. 2399 Avaliação dos Recursos Minerais do Brasil**

**Finalidade:** Levantar informações qualitativas e quantitativas de recursos minerais, com ênfase em minerais estratégicos, visando caracterizar o potencial econômico de ocorrências, depósitos, distritos e províncias minerais do Brasil, além de subsidiar o conhecimento geológico objetivando a descoberta de novos depósitos minerais e atrair investimentos para o setor.

**Especificação do Produto:** Relatório de avaliação de recursos minerais de uma ou mais áreas, contendo um texto descritivo das prospecções e pesquisas, juntamente com os mapas resultantes da(s) área(s), com todas as informações apresentadas em ambiente SIG – Sistema de Informações Geográficas.

**Implementação da Ação:** As fases são: Processos licitatórios para contratação de serviços e aquisição de equipamentos de informática e aplicativos apropriados, cadastramento de ocorrências e depósitos, caracterização tipológica, alimentação de bases de dados georreferenciados, modelagens, produção de cartas temáticas e relatórios de pesquisas. Além do quadro próprio, são realizadas contratações de serviços de terceiros, incluindo consultorias.

**b.3) Metas Físicas Estratégicas**

Especificação	Meta
Ampliar o conhecimento geológico do território emerso através do levantamento geológico temático de minerais estratégicos com enfoque em potássio, fosfato, minerais para rochagem, terras-raras e lítio.	Áreas pesquisadas numa extensão equivalente a 250.000 km <sup>2</sup>
Elaborar programas de aproveitamento econômico de minerais estratégicos de médio e longo prazo	Realizar 5 estudos da cadeia produtiva de minerais estratégicos

**c) Objetivo 0039** - Estabelecer cooperação em exploração, processamento e transformação mineral com foco nos países da América do Sul e da África a fim de ampliar a troca comercial e o desenvolvimento equilibrado entre os países.

**c.1) Caracterização**

O Brasil é um país rico em diversos minerais e um dos principais fornecedores destes recursos estratégicos essenciais ao desenvolvimento e ao comércio internacional, como é o caso do ferro e do nióbio. Em contrapartida, o país é dependente da importação de alguns outros minerais, como os utilizados na agricultura e na siderurgia (a exemplo do carvão mineral).

Alguns países sul-americanos e africanos também são ricos em recursos minerais e poderiam fazer uso destes para promover o desenvolvimento e a integração econômica regional e global. A cooperação com esses países reveste-se de grande importância, pois, com elas, pode-se:

- ii. Desenvolver infraestrutura energética e logística entre os países, que permita implementar indústrias e ampliar mercados;
- iii. Fortalecer as cadeias produtivas dos países envolvidos;
- iv. Estabelecer ganhos recíprocos no aproveitamento dos recursos minerais;
- v. Reduzir diferenças sociais

A atuação internacionalizada do Estado brasileiro, inicialmente por meio da CPRM (Serviço Geológico Brasileiro), com a realização de pesquisas minerais em países do Cone Sul e África, propiciará a ampliação da integração regional, da zona de influência brasileira e da detecção de potenciais minerais que podem resultar em aproveitamentos econômicos mútuos.

### c.2) Iniciativas e Ações Orçamentárias vinculadas

**Iniciativa:** 002R - Fortalecimento e ampliação da atuação internacional da CPRM

#### Ações Orçamentárias vinculadas:

##### *i. 20LD Cooperação Técnico-Científica Internacional*

**Finalidade:** Consolidar a atuação internacional da CPRM através do incremento na execução de projetos internacionais de cooperação técnico-científica na área de geologia, recursos minerais e hídricos.

**Especificação do Produto:** Relatório de intercâmbio técnico-científico realizado através da execução de projeto internacional.

**Implementação da Ação:** Intercâmbio técnico-científico na área de geologia, recursos minerais e hídricos entre a CPRM e instituições congêneres de outros países através de missões internacionais prospectivas, visitas técnicas e acordos de cooperação técnica.

### c.3) Metas Físicas Estratégicas

Especificação	Meta
Desenvolver projetos internacionais de cooperação técnico-científica	Executar 36 projetos internacionais de cooperação técnico-científica
Fortalecer e ampliar a atuação internacional da CPRM – Serviço Geológico do Brasil	Não há
Promover cooperação internacional para fortalecimento da cadeia mineral com países sul-americanos e africanos	Não há

**d) Objetivo 0044** - Fortalecer as atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação e articular com a indústria mineral para promover a cultura e a prática da inovação tecnológica no setor mineral.

### **d.1) Caracterização**

O desenvolvimento da cadeia produtiva mineral no país, com agregação de valor aos bens minerais e fortalecimento dos setores de serviços e bens de capital nacionais que atendem ao setor mineral, dependem fortemente de dois movimentos simultâneos, atuando em sinergia: (i) consolidação, desenvolvimento e excelência dos grupos e infraestrutura de pesquisa existentes no país, sobretudo instalados nas universidades e institutos de pesquisa e dependentes do apoio do governamental, e (ii) do investimento privado em PD&I para elevar a capacidade de inovação da indústria mineral, com o aumento da produtividade e da competitividade.

De modo geral, o apoio federal à pesquisa e desenvolvimento é realizado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, especialmente com o Fundo Setorial Mineral, Fundo CT-Mineral, de cujo comitê a Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia - MME (SGM/MME) e o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM/MME) participam. No caso das geociências, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM/MME), o serviço geológico brasileiro, iniciou, a partir de 2003, um processo de reconhecimento como instituição de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I). Entre as várias iniciativas, iniciou a estruturação do Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CEDES), cujas instalações funcionam no Rio de Janeiro, tendo a principal função de coordenar as ações de PD&I na empresa. Já em 2008, o CEDES fez o encaminhamento junto ao CNPq de pedido com documentação para o reconhecimento formal no rol das instituições P&D do país. Durante esse período, vários projetos de pesquisa foram submetidos nos editais da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), bem como a participação do Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CEDES) nos seminários promovidos pelo Departamento de Coordenação e Governança das Empresas Estatais (DEST), do MPOG, com vistas a caracterizar a empresa entre as estatais que desenvolvem PD&I. Nesse sentido, é imperativo consolidar o CEDES para as atividades de pesquisa, desenvolvimento, absorção e difusão das geotecnologias nas áreas de geologia e recursos minerais e hídricos, buscando torná-lo um centro de excelência internacional em seu campo de atuação.

No que respeita o investimento privado em PD&I, o setor mineral, não diferentemente da indústria brasileira em geral, investe menos do que deveria. Nas oficinas havidas na elaboração do Plano Nacional de Mineração 2030 ficou patente a necessidade de um esforço cooperativo entre governo, empresas e associações representativas com vistas à conscientização sobre as vantagens advindas da inovação tecnológica na competitividade das empresas do setor mineral, ou seja, a cultura da inovação. Embora o problema independa do porte empresarial, a situação é mais grave nas médias e pequenas empresas. A articulação do MME, em parceria com o MCT e com o Ministério do desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), por meio da Política de Desenvolvimento da Competitividade (PDC), poderá contribuir para a consecução deste objetivo.

Soma-se a isso a necessidade de incentivar uma maior participação da indústria nacional de máquinas e equipamentos no fornecimento requerido para implantação de novas unidades de produtivas de mineração e transformação mineral. A internacionalização das grandes mineradoras e siderúrgicas sediadas no País, já operando em outros continentes, pode



catalisar a oportunidade de exportação de serviços de engenharia e equipamentos, como já sucede na área de petróleo, que dependem de uma vigorosa atividade de PD&I na retaguarda.

#### **d.2) Iniciativas e Ações Orçamentárias vinculadas**

**Iniciativa:** 002X - Consolidação do centro de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas áreas de geologia, recursos minerais e hídricos (CEDES/CPRM)

##### **Ações Orçamentárias vinculadas:**

##### ***i. 20LB Consolidação do Centro de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação na Área de Geologia e Recursos Minerais (CEDES/CPRM)***

**Finalidade:** Consolidar o Centro de Desenvolvimento Tecnológico - CEDES, da CPRM, cujas instalações funcionam no Rio de Janeiro, tendo a principal função de coordenar as ações de PD&I na CPRM.

**Especificação do Produto:** Execução de projeto com inovação tecnológica. Como tal, entenda-se um projeto que resulte em um novo produto, com características inovadoras - como no caso da concepção dos mapas da geodiversidade - ou de uma metodologia que leve a uma maior racionalidade nos trabalhos técnico-científicos ou à geração de novos produtos para subsidiar os trabalhos da CPRM.

**Implementação da Ação:** Realização de projetos de inovação tecnológica, contemplando tanto atividades técnico-científicas distintas com abrangendo mais de uma região brasileira.

#### **d.3) Metas Físicas Estratégicas**

Especificação	Meta
Implantar a Rede do Centro de Desenvolvimento Tecnológico da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM (CEDES/CPRM)	Rede implantada com o desenvolvimento de 4 projetos de inovação.

#### **4.2) PROGRAMA MAR, ZONA COSTEIRA E ANTÁRTIDA**

Macrodesafio: Preservar a integridade e a soberania nacional

Eixo: Não definido

##### **4.2.1) Objetivos estratégicos**

**a) Objetivo 0991** - Pesquisar o Potencial Mineral de Fundos Marinhos em Águas Internacionais, para fins de Aquisição de Direito de Exploração Mineral, e na Plataforma Continental Jurídica Brasileira (PCJB).

### **a.1) Caracterização**

Estudos indicam que diversos minerais estratégicos têm suas reservas conhecidas em franca decadência. A exaustão das reservas conhecidas, o fracasso na descoberta de novas reservas relevantes, as restrições ambientais e o crescimento do consumo por uma população cada vez maior que também adota padrões de consumo mais elevados resultam em escassez e, conseqüentemente, aumento dos preços dos minerais.

O ciclo de descobrimento de novas reservas e sua efetiva exploração mineral dura cerca de 20 anos, compreendendo aí a pesquisa, o desenvolvimento de recursos tecnológicos, humanos e financeiros e a implantação das unidades de extração e beneficiamento primário. Dessa forma, torna-se premente a antecipação de descobertas de novas jazidas, devido ao longo prazo entre a descoberta e a efetiva produção em escala industrial, a exaustão das reservas conhecidas e o aumento da demanda mundial, o que força a mineração a procurar novas fronteiras.

Os mares e oceanos são novas fronteiras minerais, com as maiores áreas do mundo e vastas riquezas a serem exploradas. O domínio destas riquezas, assim como a tecnologia de mineração marinha, é uma questão estratégica, não só pela posse do bem mineral e pelo domínio tecnológico, mas também pelo novo desenho geopolítico que se forma com o avanço da exploração das riquezas minerais em mar pelas nações em busca de recursos.

Nos mares e oceanos têm-se as Zonas Econômicas Exclusivas – ZEEs e as Águas Internacionais. Estas se distinguem das demais por não se encontrarem sob jurisdição de nenhum Estado. Portanto, o direito de exploração mineral em Águas Internacionais depende de requisição de áreas, junto a Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos, devidamente embasado em estudos e pesquisas realizadas nas áreas solicitadas.

Estudos recentes indicam que diversas riquezas minerais estão notadamente concentradas nos elevados ou “altos-topográficos” oceânicos, em águas brasileiras e internacionais, sobre os quais o país pode avançar estrategicamente, estudando e requerendo, no caso das Águas Internacionais, direitos de pesquisa de minerais junto à Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos.

Além dos elevados, torna-se necessário que o Brasil avance em pesquisas por recursos minerais nos fundos oceânicos do Atlântico Sul, adquirindo conhecimentos, desenvolvendo tecnologia, extraindo minerais e estabelecendo soberania em áreas próximas as já conhecidas reservas do Pré-Sal e dos elevados oceânicos.

### **a.2) Iniciativas e Ações Orçamentárias vinculadas**

**Iniciativa 047J** - Efetuar levantamentos geológicos marinhos na Plataforma Continental Jurídica Brasileira - PCJB e em fundos marinhos de águas internacionais

**Ações Orçamentárias vinculadas:*****i. 20LC Levantamentos Geológicos Marinhos***

**Finalidade:** Garantir que o País possa exercer seus direitos de soberania para efeitos de exploração de recursos minerais presentes no leito do mar e em seu subsolo, tanto na Plataforma Continental Jurídica Brasileira - PCJB como nos fundos marinhos situados em áreas internacionais. No caso da PCJB, obedece Plano de Levantamento da Plataforma Continental Brasileira, atendendo ao disposto na convenção da Nações Unidas sobre o Direito do Mar, da qual o Brasil é signatário.

**Especificação do Produto:** Mapas, perfis, análises químicas, interpretação dos dados e relatórios.

**Implementação da Ação:**

- efetuar o levantamento geológico-geofísico das áreas e a coleta de amostras do fundo marinho;
- providenciar as análises minerais das amostras coletadas;
- efetuar a análise e integração das informações coletadas e dos resultados analíticos, e elaborar relatórios;
- selecionar as áreas com maiores potenciais de conterem acumulações minerais.

***ii. 7112 Avaliação dos Recursos Não-Vivos da Zona Econômica Exclusiva (ZEE)***

**Finalidade:** Garantir que o País possa exercer seus direitos de soberania para efeitos de exploração de recursos minerais presentes no leito do mar e em seu subsolo, na Plataforma Continental Jurídica Brasileira (PCJB), em uma área correspondente a 4,3 milhões de km<sup>2</sup>, a ser incorporado ao território nacional como resultado Plano de Levantamento da Plataforma Continental Brasileira, atendendo ao disposto na convenção da Nações Unidas sobre o Direito do Mar, da qual o Brasil é signatário.

**Especificação do Produto:** Mapas, perfis, análises químicas, interpretação dos dados e relatórios.

**Implementação da Ação:** Análise e avaliação dos depósitos minerais da Plataforam Continental Jurídica Brasileira - PCJB, por meio de levantamentos geológicos-geofísicos sistemáticos básicos, e do detalhamento de sítios de interesse geoeconômico para a seleção de áreas com potencial mineral.

**Iniciativa 047K** - Exploração econômica de recursos minerais marinhos

**Ações Orçamentárias vinculadas:*****i. 13E5 Aquisição de Direitos de Exploração de Recursos Minerais Marinhos***

**Finalidade:** Adquirir direitos de exploração mineral em fundos marinhos de águas internacionais junto à Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos.

**Especificação do Produto:** Direito para efetuar pesquisa mineral em área restrita situada nos fundos marinhos de áreas internacionais.

**Implementação da Ação:**

- selecionar as áreas com maiores potenciais de conterem acumulações minerais;
- solicitar o direito de exploração econômica dos recursos minerais existentes nessas áreas à Autoridade Internacional de Fundos Marinhos.

**a.3) Metas Físicas Estratégicas**

Especificação	Meta
Realizar levantamentos geológicos e geofísicos marinhos na escala 1:100.000 na Plataforma Continental Jurídica Brasileira	Efetuar levantamentos de áreas cuja extensão total é de 280.000 km <sup>2</sup>
Realizar levantamentos geológicos e geofísicos marinhos na escala 1:100.000 na área da Elevação do Rio Grande	Efetuar levantamentos de áreas cuja extensão total é de 90.000 km <sup>2</sup>
Realizar levantamentos geológicos e geofísicos marinhos na escala 1:100.000 na área do PROAREA	Efetuar levantamentos de áreas cuja extensão total é de 520.000 km <sup>2</sup>
Realizar levantamentos geológicos e geofísicos marinhos na escala 1:100.000 na área do PROCORDILHEIRA	Efetuar levantamentos de áreas cuja extensão total é de 110.000 km <sup>2</sup>
Obter direito de pesquisa e exploração mineral de fundos marinhos em águas internacionais	Área com direito de pesquisa e exploração mineral com 10.000 km <sup>2</sup>

**4.3) PROGRAMA GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTA A DESASTRES**

**Macrodesafio:** Expandir a infraestrutura produtiva, urbana e social de qualidade

**Eixo:** Gestão, Infraestrutura e PAC

**4.3.1) Objetivos estratégicos**

**a) Objetivo 0602** - Expandir e difundir o mapeamento geológico-geotécnico com foco nos municípios recorrentemente afetados por inundações, enxurradas e deslizamentos para orientar a ocupação do solo.

**a.1) Caracterização**

Os eventos catastróficos, que de forma recorrente, afetam regiões brasileiras sujeitas a intensas e/ou prolongadas precipitações, representados por processos naturais ou induzidos de natureza geotécnica, envolvendo rupturas em encostas e enchentes e inundações, contribuíram para que fosse reconhecida a importância das características geológico-geotécnicas dos terrenos como informação fundamental para a aplicação de políticas públicas visando o planejamento do uso do solo urbano.

Com vistas a minimizar os danos resultantes de eventos pluviométricos extremos, faz-se necessário a tomada de decisões tanto de caráter estrutural, como por ações não estruturais, onde se destacam os procedimentos de cunho preventivo.

Deste modo o mapeamento geotécnico se destaca, principalmente, por subsidiar, como fonte de informação geológico-geotécnica do meio físico, o planejamento urbano, a elaboração de Planos Diretores, e principalmente a elaboração de mapeamento e setorização de riscos.

O mapa geotécnico consiste de um documento cartográfico que contém os diferentes compartimentos geotécnicos, cujas diferentes características e propriedades resultam em diferentes respostas frente às solicitações de um determinado empreendimento ou intervenção. Tal mapa indica ainda alternativas técnicas para que as modificações impostas ao meio físico sejam realizadas da forma mais adequada técnica e economicamente.

Assim, é necessário à realização de mapeamento geológico-geotécnico para subsidiar, tanto o planejamento do uso do solo (Planos Diretores Municipais), fornecendo informações e orientações geotécnicas do meio físico para os mapeamentos de risco a serem realizados nos municípios afetados por processos de encostas e de cheias, principalmente, e outras intervenções tais como a adequada expansão urbana, implantação de aterros sanitários.

Nesses estudos serão incorporadas e tratadas as informações geomorfológicas e hidrológicas, principalmente as pluviométricas e fluviométricas, culminando com a elaboração do zoneamento das áreas inundáveis

Também será efetuada a integração dos cadastros já existentes de deslizamentos, inundações e enchentes, bem como a inserção de novos cadastramentos em todo o território, através do Sistema Nacional de Cadastro de desastres naturais – SCDN. Estes dados contemplarão informações detalhadas de caráter geológico-geotécnico das áreas de riscos do Brasil, os quais serão interligados ao sistema da Defesa Civil.

Esses trabalhos serão executados utilizando as metodologias desenvolvidas e aplicadas há mais de dez anos pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil.

## **a.2) Iniciativas e Ações Orçamentárias vinculadas**

**Iniciativa 02CR** - Levantamento e divulgação de informações geológicas-geotécnicas

**Ações Orçamentárias vinculadas:**

### ***i. 20LA Mapeamento Geológico-geotécnico em Municípios Críticos com Relação a Riscos Geológicos***

**Finalidade:** Efetuar mapeamentos, em geral, nas escalas de 1:25.000 a 1:50.000, dependendo das características do meio físico, e localizar em mapa as áreas que apresentam os graus de suscetibilidade baixa, média, alta e muito alta a deslizamentos,

enxurradas e enchentes. As atividades serão desenvolvidas no escritório e em campo, a pé ou de carro, percorrendo todos os acessos do município.

**Especificação do Produto:** Os mapas geológicos-geotécnicos dos municípios beneficiados deverão conter as drenagens, altimetria, estradas, ferrovias, as urbanizações e as delimitações das áreas suscetíveis a deslizamento, enxurradas e inundações, as áreas de proteção ambiental, as precipitações e as vazões dos rios, bem como as áreas impróprias e adequadas a urbanização, acompanhados de um texto explicativo para auxiliar a leitura dos mapas.

**Implementação da Ação:** Execução de trabalhos de escritório utilizando os dados históricos de deslizamentos e enchentes, análise dos dados existentes e interpretação de sensores remotos e fotografia aéreas para a elaboração do mapa preliminar de suscetibilidade do município. Executar trabalhos de campo para validar o mapa preliminar, com as correções e inserções de dados factuais. De volta ao escritório, elaborar o mapa final e a nota explicativa do trabalho realizado. Além da própria equipe da CPRM, será necessário efetuar parcerias com órgãos estaduais, municipais, universidades, bem como contratação de serviços de terceiros e consultorias externas.

### a.3) Metas Físicas Estratégicas

Especificação	Meta
Municípios com áreas de risco mapeadas	250 municípios beneficiados

**b) Objetivo 0173** - Promover a estruturação de sistema de suporte a decisões e alertas de desastres naturais.

#### b.1) Caracterização

Desastres naturais provocam grandes perdas humanas e materiais em todo o mundo e seu risco crescente é uma questão de preocupação global. A maior vulnerabilidade a desastres naturais está relacionada à demografia, às condições tecnológicas e sócio-econômicas, e a fatores como urbanização sem planejamento, variabilidade e extremos climáticos, mudanças climáticas, desastres geológicos, impacto das epidemias e competição por recursos escassos.

Por sua grande extensão territorial e população, o Brasil é um país vulnerável a grande variedade de desastres naturais (por exemplo, deslizamentos de massa em encostas, tempestades violentas, temporais e ventanias, descargas elétricas, inundações, enchentes, enxurradas, alagamentos, secas, queimadas, chuvas de granizo, ressacas, episódios agudos de poluição do ar e da água etc.) e seus impactos afetam milhares a milhões de pessoas a cada ano. A maioria dos desastres naturais está relacionada à variabilidade do clima e seus extremos. Frequentemente, devido à falta de alertas antecipados, as ações governamentais cabíveis são tomadas depois de ocorrido o evento. Em outras palavras, privadas de um sistema de alerta antecipado e incapazes de prever e prevenir os danos, historicamente às

autoridades governamentais e à sociedade resta apenas a tentativa de atenuar as consequências destes eventos.

Este Objetivo, por sua vez, visa desenvolver, testar e implementar um sistema de previsão confiável da ocorrência de desastres naturais em áreas do Brasil propensas a eles. Tal sistema será um importante instrumento de suporte para os tomadores de decisão, pois permitirá conhecer com antecedência os riscos, possibilitando, desta forma, minimizar os impactos sociais, econômicos e ambientais.

O desenvolvimento de um sistema de previsões de desastres naturais com alto grau de confiabilidade requer conhecer a susceptibilidade e a vulnerabilidade dos ambientes e os agentes deflagradores dos riscos naturais, que, por sua vez, necessita uma rede observacional e computacional para monitorá-los e analisá-los de forma integrada, a fim de produzir modelos de previsão.

Consequentemente, este Sistema necessita fundamentalmente da entrada de dados sobre: as condições geológicas, hidrológicas e biológicas das áreas mapeadas como suscetíveis a riscos naturais; o uso e a ocupação do solo, a fim de verificar a vulnerabilidade destes ambientes; e as condições hidrometeorológicas da região, no intuito de monitorar os principais agentes deflagradores de desastres naturais. Posteriormente, estas informações serão integradas, modeladas e analisadas, permitindo prever com alto grau de confiabilidade a ocorrência de um risco natural. Entende-se aqui como alto grau de confiabilidade, uma previsão com horas de antecedência e com precisão de poucos quilômetros da localidade em risco, possibilitando delimitar exatamente a população que será afetada pelo iminente desastre natural e a sua evacuação com antecedência suficiente para que não haja vítimas dentro de seu perímetro.

No que concerne aos mapeamentos de suscetibilidade e de vulnerabilidade das áreas de risco, merece salientar que estas atividades serão desenvolvidas nas iniciativas dos Objetivos 0602 (Expandir e difundir o mapeamento geológico-geotécnico com foco nos municípios recorrentemente afetados por enxurradas, inundações e deslizamentos para orientar a ocupação do solo) e 0587 (Expandir o mapeamento de áreas de risco com foco em municípios recorrentemente afetados por inundações, enxurradas e deslizamentos), deste Programa. Por conseguinte, a emissão de um alerta com alto grau de confiabilidade dependerá da execução destas importantes ferramentas.

Enquanto o presente Objetivo será responsável por monitorar os agentes deflagradores de desastres naturais e pelas atividades de integração, modelagem e análise de todos os dados necessários para identificação de riscos iminentes.

Consequentemente, torna-se premente o estabelecimento de uma ampla rede observacional e computacional, que possibilite atividades de pesquisa e monitoramento relacionadas à previsão de eventos geodinâmicos e hidrometeorológicos extremos.

Para o monitoramento dos agentes deflagradores, em particular os hidrometeorológicos, é necessário a ampliação, a captação, o processamento e a avaliação sistemática de uma série de variáveis indicativas da iminência de desastres naturais. Essas variáveis são obtidas por

meio de: radares meteorológicos; sensores remotos (satélites); estações meteorológicas e hidrológicas.

Após a obtenção dos dados observacionais, faz-se necessário integrar todas as informações, analisá-las e produzir modelos de previsão. Para tanto, será criada uma instituição que captará continuamente tais dados, inclusive os de mapeamento da suscetibilidade e vulnerabilidade. Ademais, este centro de monitoramento e alertas de desastres naturais será um componente importante do Sistema e terá como objetivos principais, gerar produtos de alto conteúdo tecnológico com foco na emissão de alertas antecipados de desastres naturais fazendo uso das mais modernas ferramentas tecnológicas disponíveis, e ter capacidade própria de continuamente aperfeiçoar a qualidade das informações de alertas, atingindo nível de reconhecimento internacional. Além disso, o centro reforçará as ações de apoio do governo que visam mitigar o impacto dos desastres naturais, através do fornecimento de informações confiáveis sobre risco iminente de desastres naturais para a Secretaria Nacional de Defesa Civil, do Ministério da Integração Nacional.

As modelagens numéricas, que serão executadas no centro, são fundamentais para a prevenção de eventos geodinâmicos e hidrometeorológicos extremos. No entanto, torna-se essencial a aquisição e a manutenção de uma infraestrutura computacional que possibilite analisar com eficiência e rapidez as inúmeras variáveis geodinâmicas e hidrometeorológicas. Ademais, tal infraestrutura também possibilitará a sistematização e o processamento de imagens de alta resolução de aerolevantamentos geofísicos, modelos digitais de elevação e análises tridimensionais, além do cadastro de informações geológicas, geotécnicas e hidrogeológicas alfanuméricas por sistema DGPS (Differential Global Positioning System) e coletor de dados em base de imagens de satélite de alta resolução e dos levantamentos de deslizamentos utilizando sensoriamento remoto (imagens de radares).

Em suma, para produzir previsões sobre riscos de desastres naturais com alto grau de confiabilidade, será necessário:

- I. ampliar, integrar e manter uma rede de radares meteorológicos;
- II. ampliar, integrar e manter uma rede de estações de observações meteorológicas;
- III. criar e manter uma rede de pluviômetros automáticos nas principais áreas suscetíveis a ocorrência de desastres naturais;
- IV. criar e manter uma rede de instrumentos que permitam medir a umidade do solo nas principais áreas de risco relacionadas a deslizamentos de terra;
- V. ampliar, integrar e manter estações hidrológicas em áreas sujeitas a inundações;
- VI. criar e manter uma rede de monitoramento de descargas elétricas intra-nuvem, pois permitem a identificação precoce de nuvens com grande potencial energético (e.g.: nuvens capazes de produzir granizos e tornados);
- VII. ampliar a capacidade de supercomputação do País aplicada ao processamento das inúmeras variáveis relacionadas à previsão de eventos geodinâmicos e hidrometeorológicos extremos e à modelagem numérica necessária para as previsões;



- VIII. criar e manter um centro de monitoramento e alertas de desastres naturais; e
- IX. estruturar e fortalecer a capacidade regional de monitoramento, previsão e alertas de desastres naturais.

Ademais, o sistema em questão também terá capacidade de promover a estruturação de sistema de informações hidrometeorológicas que, associadas a informações agronômicas, possibilitará desenvolver modelagem para previsão de colapsos de safras de subsistência do semi-árido brasileiro, que geram profundos impactos sócio-econômicos.

## **b.2) Iniciativas e Ações Orçamentárias vinculadas**

**Iniciativa 00FQ** - Operação do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais e a expansão da infraestrutura observacional e computacional para monitoramento e modelagem de áreas de risco

### **Ações Orçamentárias vinculadas:**

#### ***i. 20L9 Informações de Alerta de Cheias e Inundações***

**Finalidade:** Gerar informações para sistemas de alertas de cheias e inundações através da implantação e operação de sistemas, envolvendo o monitoramento, a coleta de informações, a análise e a divulgação.

**Especificação do Produto:** Municípios atendidos por boletins da situação hidrológica da bacia monitorada e por mapas de áreas inundáveis em áreas urbanas.

#### **Implementação da Ação:**

- Execução de trabalhos de escritório analisando dados hidrológicos para a escolha de estações a serem monitoradas e de modelos hidrológicos ou hidráulicos a serem adotados Implantação de novas estações hidrometeorológicas com telemetria e instalação de telemetria nas existentes;
- Calibração dos modelos adotados;
- Montagem do sistema computacional de integração dos dados, modelos e divulgação de resultados;
- Implantação de centro de controle do sistema de alerta em cada bacia. Montagem de sala de situação nacional onde serão supervisionados os sistemas de alerta locais;
- Operação do sistema de alerta com divulgação dos boletins hidrológicos;
- Elaboração de mapas de áreas inundáveis em áreas urbanas;
- Além da própria equipe da CPRM, será necessário efetuar parcerias com órgãos estaduais, municipais, universidades, bem como contratação de serviços de terceiros e consultorias externas. As parcerias com órgãos federais, estaduais e

municipais de meteorologia e defesa civil, para obtenção de dados complementares aos coletados pela rede de monitoramento e para divulgação dos boletins de situação hidrológica, e com universidades, para estudos de modelagem hidrológica necessária à previsão;

- A contratação de serviços de terceiros e consultorias externas se fará necessário para apoio em manutenção de sistemas computacionais e em modelagem quando não atendido por parcerias com universidades.

### **b.3) Metas Físicas Estratégicas**

Especificação	Meta
Monitoramento e alerta com alto grau de confiabilidades para 205 municípios com riscos de inundações e enxurradas	205 municípios monitorados

## 5) SÍNTESE DOS PROGRAMAS, AÇÕES, INICIATIVAS E AÇÕES ORÇAMENTÁRIAS

Abaixo, na tabela 5.1, segue uma síntese das vinculações das Ações Orçamentárias com os Programas de governo estabelecidos no PPA 2012-2015:

PROGRAMA	OBJETIVO ESTRATÉGICO	INICIATIVA	AÇÃO ORÇAMENTÁRIA	
2041 - Gestão Estratégica da Geologia, da Mineração e da Transformação Mineral	0032 - Realizar o levantamento geológico do Brasil e das províncias minerais nas escalas adequadas, e promover a gestão e a difusão do conhecimento geológico e das informações do setor mineral	001C - Realização de levantamentos geológicos, geofísicos e de recursos minerais	2398 - Levantamentos Geológicos 4872 - Levantamentos Aerogeofísicos	
		001H - Realização de levantamentos hidrogeológicos, geoquímicos e da geodiversidade	2397 - Levantamentos Hidrogeológicos 2DB4 - Levantamentos Geoquímicos 2D62 - Levantamento da Geodiversidade	
			0018 - Promoção da gestão e difusão do conhecimento geológico e das informações do setor mineral	2B51 - Gestão da Informação Geológica
			0016 - Implantação da Rede de Laboratórios de Análises Minerais – LAMIN	2B53 - Produção Laboratorial de Análises Minerais - LAMIN
		0038 - Promover a Ampliação das Reservas e da Produção de Minerais Estratégicos	0021 - Estudos de minerais estratégicos por meio de levantamentos específicos em escala de detalhe	2399 - Avaliação dos Recursos Minerais do Brasil
	0044 - Fortalecer as atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação e articular com a indústria mineral para promover a cultura e a prática da inovação tecnológica no setor mineral	002X - Consolidação do centro de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas áreas de geologia, recursos minerais e hídricos (CEDES/CPRM)	20LB - Consolidação do Centro de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação na Área de Geologia e Recursos	
	0039 - Estabelecer cooperação em exploração, processamento e transformação mineral, com foco nos países da América do Sul e da África, a fim de ampliar a troca comercial e o desenvolvimento equilibrado entre os países.	002R - Fortalecimento e ampliação da atuação internacional da CPRM	20LD - Cooperação Técnico-Científica Internacional	
2046 - Mar, Zona Costeira e Antártica	0991 - Pesquisar o Potencial Mineral de Fundos Marinhos em Águas Internacionais, para fins de Aquisição de Direito de Exploração Mineral, e na Plataforma Continental Jurídica Brasileira (PCJB).	047J - Efetuar levantamentos geológicos marinhos na Plataforma Continental Jurídica Brasileira - PCJB e em fundos marinhos de águas internacionais	20LC - Levantamentos Geológicos Marinhos 7112 - Avaliação dos Recursos Não-Vivos da Zona Econômica Exclusiva (ZEE)	
		047K - Exploração econômica de recursos minerais marinhos	13E5 - Aquisição de Direitos de Exploração de Recursos Minerais Marinhos	
2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres	0602 - Expandir e difundir o mapeamento geológico-geotécnico com foco nos municípios recorrentemente afetados por inundações, enxurradas e deslizamentos para orientar a ocupação do solo	02CR - Levantamento e divulgação de informações geológicas-geotécnicas	20LA - Mapeamento Geológico-geotécnico em Municípios Críticos com Relação a Riscos Geológicos	
	0173 - Promover a estruturação de sistema de suporte a decisões e alertas de desastres naturais.	00FQ - Operação do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais e a expansão da infraestrutura observacional e computacional para monitoramento e modelagem de áreas de risco	20L9 - Informações de Alerta de Cheias e Inundações	

Tabela 5.1 – Síntese dos Programas, Ações e Metas Estratégicas

## 6) METAS ESTRATÉGICAS

As Metas Estratégicas, definidas para o PDI 2012-2015 da CPRM-Serviço Geológico do Brasil, estão expressas na tabela 6.1, abaixo, vinculadas às Ações Orçamentárias correspondentes. Há que se notar que existem Ações com mais de uma meta:

AÇÃO ORÇAMENTÁRIA	Meta					Total 2012-2015
	Indicador	2012	2013	2014	2015	
2398 - Levantamentos Geológicos	Área levantada - km <sup>2</sup>	256.000	256.000	256.000	259.500	<b>1.027.500</b>
4872 - Levantamentos Aerogeofísicos	Área levantada - km <sup>2</sup>	266.000	266.000	266.000	264.000	<b>1.062.000</b>
2397 - Levantamentos Hidrogeológicos	Estudos realizados - unidade	6	6	7	8	<b>27</b>
2D84 - Levantamentos Geoquímicos	Área levantada - km <sup>2</sup>	952.250	952.250	952.250	952.250	<b>3.809.000</b>
2D62 - Levantamento da Geodiversidade	Levantamento realizado - unidade	6	5	5	5	<b>21</b>
2B51 - Gestão da Informação Geológica	Implantação do CIG - Centro de Informações Geocientíficas - pontos nodais - unidade	3	3	4	4	<b>14</b>
	Implantação da Rede de Litotecas - litotecas regionais implantadas - unidade	4	3	2	1	<b>10</b>
2B53 - Produção Laboratorial de Análises Mineraiis - LAMIN	Rede LAMIN implantada - laboratórios implantados - unidade	5	1	1	-	<b>7</b>
2399 - Avaliação dos Recursos Mineraiis do Brasil	Áreas pesquisadas - km <sup>2</sup>	100.000	50.000	50.000	50.000	<b>250.000</b>
	Eestudos da cadeia produtiva de mineraiis estratégicos - unidade	1	1	1	2	<b>5</b>
20LB - Consolidação do Centro de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação na Área de Geologia e Recursos	Implantar a Rede do CEDES/CPRM com a execução de projetos de inovação - unidade	1	1	1	1	<b>4</b>
20LD - Cooperação Técnico-Científica Internacional	Projetos internacionais de cooperação técnico-científica executados - unidade	9	9	9	9	<b>36</b>
20LC - Levantamentos Geológicos Marinhos	Área levantada - km <sup>2</sup>	150.000	170.000	190.000	210.000	<b>720.000</b>
7112 - Avaliação dos Recursos Não-Vivos da Zona Econômica Exclusiva (ZEE)	Área levantada - km <sup>2</sup>	60.000	65.000	75.000	80.000	<b>280.000</b>
13E5 - Aquisição de Direitos de Exploração de Recursos Mineraiis Marinhos	Direito de exploração	-	autorização	-	-	<b>autorização</b>
20LA - Mapeamento Geológico-geotécnico em Municípios Críticos com Relação a Riscos Geológicos	Município atendido - unidade	30	50	80	91	<b>251</b>
20L9 - Informações de Alerta de Cheias e Inundações	Monitoramento e alerta para municípios com riscos de inundações e enxurradas - unidade	20	45	60	80	<b>205</b>

Tabela 6.1 – Síntese das Metas Estratégicas vinculadas às Ações Orçamentárias

## 7) PREVISÃO DE INVESTIMENTOS PARA O PDI 2012-2015

Abaixo, a Tabela 7.1 apresenta a previsão de investimentos contemplados no PDI para o período 2012-2015. Os valores estão expressos em investimentos totais, englobando tanto as despesas de custeio com as de aquisição de bens de capital e obras. Como se pode ver, está prevista um montante total de R\$ 645,4 milhões a serem aplicados nas atividades e projetos da CPRM desenvolvidos no quadriênio 2012-2015.

PROGRAMA	AÇÃO ORÇAMENTÁRIA	2012	2013	2014	2015	Total por Ação PDI 2012-2015 [E=A+B+C+D]
		[A]	[B]	[C]	[D]	
2041 - Gestão Estratégica da Geologia, da Mineração e da Transformação Mineral	2398 - Levantamentos Geológicos	18.247.500	18.206.133	15.450.000	17.500.000	69.403.633
	4872 - Levantamentos Aerogeofísicos	45.929.412	56.000.000	46.000.000	49.000.000	196.929.412
	2397 - Levantamentos Hidrogeológicos	13.300.000	19.000.000	13.241.720	15.000.000	60.541.720
	2D84 - Levantamentos Geoquímicos	2.120.000	2.268.000	2.000.000	2.540.000	8.928.000
	2D62 - Levantamento da Geodiversidade	2.996.000	3.167.533	2.723.865	3.750.000	12.637.398
	2B51 - Gestão da Informação Geológica	21.085.520	14.153.449	13.408.466	13.900.000	62.547.435
	2B53 - Produção Laboratorial de Análises Mineraias - LAMIN	7.045.570	7.087.237	5.500.000	7.600.000	27.232.807
	2399 - Avaliação dos Recursos Mineraias do Brasil	12.139.999	12.200.000	12.000.000	11.500.000	47.839.999
	20LB - Consolidação do Centro de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação na Área de Geologia e Recursos	150.000	156.750	163.804	171.175	641.729
	20LD - Cooperação Técnico-Científica Internacional	160.000	250.000	250.000	285.292	945.292
2046 - Mar, Zona Costeira e Antártida	20LC - Levantamentos Geológicos Marinhos	26.998.999	23.936.666	19.136.798	40.200.000	110.272.463
	7112 - Avaliação dos Recursos Não-Vivos da Zona Econômica Exclusiva (ZEE)	3.625.000	3.200.000	3.200.000	4.120.000	14.145.000
	13E5 - Aquisição de Direitos de Exploração de Recursos Mineraias Marinhos	250.000	50.000	-	-	300.000
2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres	20LA - Mapeamento Geológico-geotécnico em Municípios Críticos com Relação a Riscos Geológicos	5.181.000	3.701.133	3.720.000	6.330.000	18.932.133
	20L9 - Informações de Alerta de Cheias e Inundações	3.500.000	3.500.000	2.900.000	4.200.000	14.100.000
<b>Total por Ano</b>		<b>162.729.000</b>	<b>166.876.901</b>	<b>139.694.653</b>	<b>176.096.467</b>	<b>645.397.021</b>

Tabela 7.1 – Previsão de Investimentos para o período 2012-2015 no PDI/CPRM

## 8) RECURSOS HUMANOS

A evolução de especialização e titulação no quadro de pesquisadores e analistas da CPRM foi bastante significativa, considerando-se a posição em 2003 e em 2011.

A figura 8.1, abaixo, mostra essa evolução:

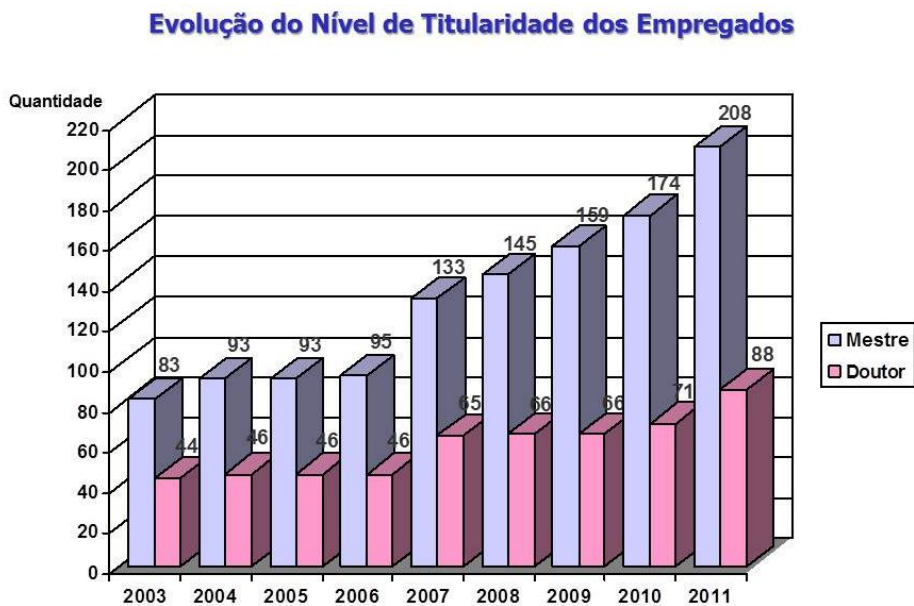


Figura 8.1 - Evolução do Nível de Titularidade dos Empregados da CPRM

Como se pode ver, a ampliação do número de titulados foi muito expressiva, consistindo esse universo de titulados numa vantagem para a CPRM enfrentar os desafios dos próximos 4 anos.

Na tabela 8.1 abaixo, estão indicados a quantidade de pessoal titulado, como mestre e doutor, discriminados por cargo:

Titularidade/Cargo	Pesquisador	Analista	Total de Empregados Titulados	Percentagem sobre o Efetivo Total
Mestrado	186	22	208	14%
Doutorado	80	8	88	6%
<b>Efetivo Total</b>				<b>1.499</b>

Tabela 8.1 – Cargos e Titularidade dos Empregados

Vale salientar ainda um outro dado: do efetivo total da CPRM, cerca 1.001 empregados, ou seja, 67% do efetivo, possui nível superior completo ou incompleto.

Se considerarmos apenas esse número, os percentuais referentes ao número de mestres e doutores na CPRM passam para 21% e 9%, respectivamente.

Vale ainda ressaltar que a CPRM vem conseguindo ampliar seu quadro de empregados, considerando o aumento nas atividades em função de sua inserção no PAC. A figura 8.2 abaixo ilustra essa evolução desde 2006:



Figura 8.2 – Ampliação do Limite do Efetivo de Empregados entre 2006 e 2011

As atividades de geração de informações básicas e ampliação dos conhecimentos geocientíficos correspondentes caracterizam a CPRM como uma Empresa de Conhecimento, significando que os pesquisadores, analistas e técnicos detêm todo o conhecimento acumulado da CPRM- Serviço Geológico do Brasil.

Portanto, a gestão dos recursos humanos é uma atividade essencial, não só para a manutenção do conhecimento existente, mas principalmente para a sua ampliação, com base em desenvolvimento tecnológico e inovação.

Contemplando-se essa realidade, os perfis profissionais dos pesquisadores e especialistas da CPRM devem ser adequados em termos quantitativos, para executar os trabalhos necessários e, em termos qualitativos, o seu conhecimento deve se aproximar de perfis profissionais ideais para enfrentar os desafios do presente Plano para os próximos 4 anos.

Diante desses cenários, a CPRM terá dentro do presente PDI metas estratégicas para a área de Recursos Humanos, conforme abaixo:

- i. Estabelecer perfis profissionais ideais para cada cargo, visando os desafios postados para a CPRM, em função do presente PDI e das atribuições adicionais a serem acrescentadas ao Serviço Geológicos em função do novo marco regulatório do Setor Mineral;
- ii. Consolidar e manter o Programa Nacional de Formação e Qualificação de Recursos Humanos;
- iii. Implantar e gerir um banco de dados de talentos, instrumento fundamental para a gestão do conhecimento na CPRM.



## **9) BIBLIOGRAFIA**

- 1) CPRM, Proposta para o PAC/CPRM, 2008 e 2011 (PAC 1 e PAC 2).
- 2) Maron, M.A.C., Andrade, J.G., Machado, I.F., Estimativa da Taxa Interna de Retorno dos Investimentos Previstos no PPI/CPRM, 2006 – inédito.
- 3) MME- SGM, Programa Nacional de Mineração – PNM 2030, 2010.
- 4) MPOG - SPI, Programa Plurianual – PPA 2012-2015, 2011.

