



CPRM

Serviço Geológico do Brasil



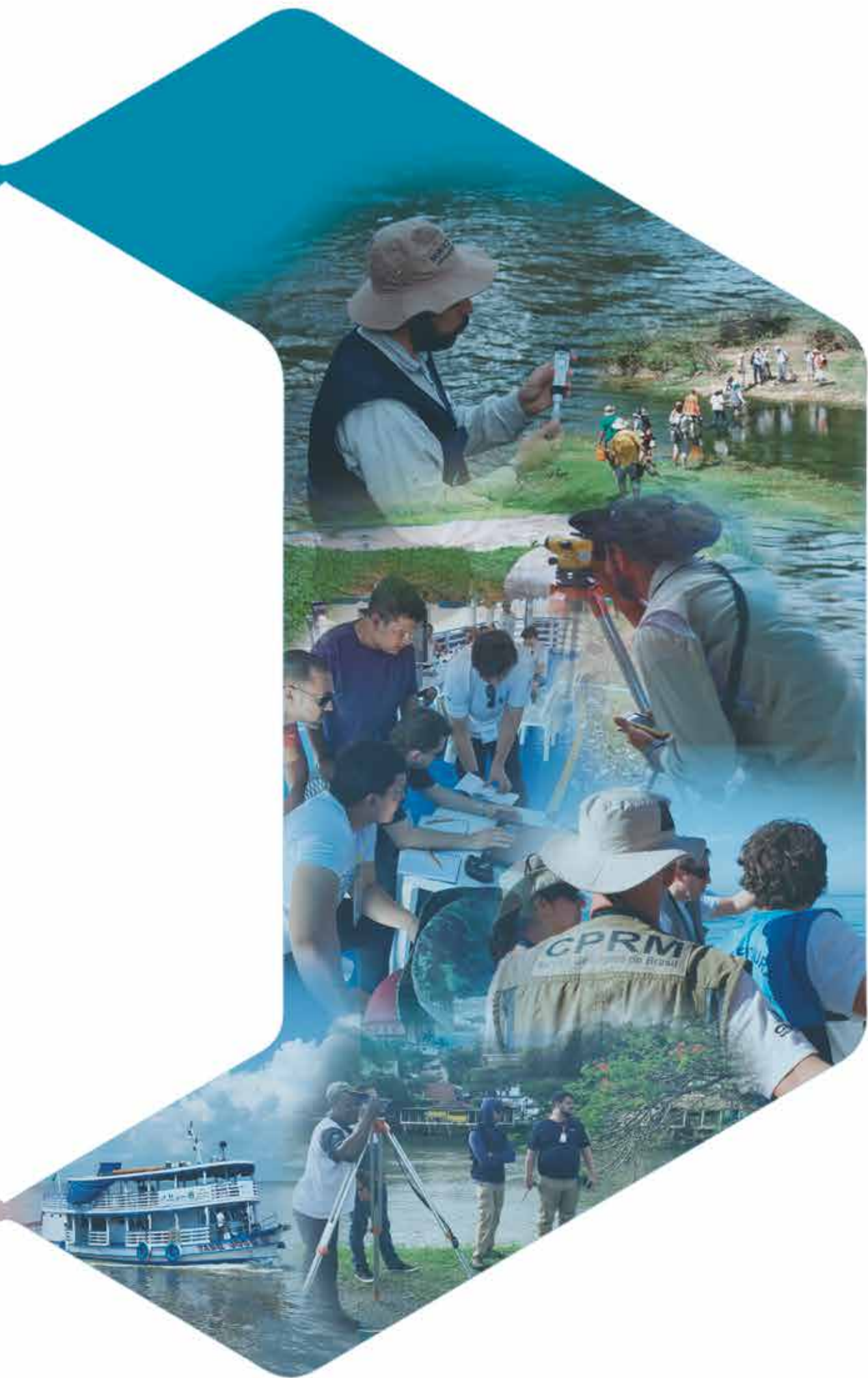
Superar desafios faz parte da nossa história

50 anos

HÁ 50 anos

GERANDO E DISSEMINANDO
O CONHECIMENTO GEOCENTÍFICO
COM EXCELÊNCIA





SUMÁRIO



Carta ao leitor

Todas as grandes economias mundiais possuem um Serviço Geológico. O que os diferencia é o trabalho desenvolvido por estas instituições, ou seja, seu valor para a sociedade. O Serviço Geológico do Brasil (CPRM) é uma empresa pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia. Atuamos em áreas como geologia e recursos minerais, monitoramento e pesquisa de águas superficiais e subterrâneas, risco geológico e geodiversidade. Cabe a nós mapear o território brasileiro e suas riquezas naturais, visando o uso sustentável destas, além de fornecer informações que podem minimizar as perdas causadas por desastres naturais.

É nosso papel, por exemplo, o mapeamento de áreas de risco nas quais vivem hoje quase 5 milhões de brasileiros. Cerca de 8 milhões de pessoas moram em áreas monitoradas pelo nosso sistema de alerta de cheias. Nas regiões onde há escassez de água, trabalhamos para aumentar a disponibilidade hídrica, principalmente no Nordeste, por meio da revitalização e do monitoramento de poços, construção de barragens subterrâneas e estudos sobre aquíferos.

Somos responsáveis por ampliar o conhecimento sobre a geologia e o potencial mineral do país, inclusive em áreas de fronteira, no território amazônico e nas regiões ultramarinas. Na chamada Amazônia Azul, aliás, identificamos ocorrências minerais importantes para as áreas de alta tecnologia e de insumos agrícolas, além de atuarmos junto a outras instituições de Estado para subsidiar demandas sobre a expansão da Plataforma Continental.

Nos últimos anos, nos credenciamos como Instituição de Ciência e Tecnologia (IC&T), e trabalhamos agora em projetos de P&D com a Petrobras que colocarão o Serviço Geológico do Brasil em uma nova dimensão.

Nossos laboratórios irão se igualar aos mais avançados centros das geociências mundiais, e seremos gestores do acervo coletado ao longo da história da exploração de petróleo no Brasil.

Embora essas ações sejam mais que suficientes para justificar os benefícios do Serviço Geológico para o País, trabalhamos ainda para ampliar fontes próprias de recursos e para aumentar a produtividade e a aderência de nossas ações às demandas do setor produtivo e da sociedade.

Nas páginas desta revista procuramos mostrar um pouco do valor do Serviço Geológico do Brasil para o País e da nossa missão: gerar e disseminar conhecimento geocientífico com excelência, contribuindo para melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento sustentável do Brasil ■

Boa leitura!



Esteves Pedro Colnago

Diretor-Presidente
Serviço Geológico do Brasil

GEOLOGIA



A CARTOGRAFIA GEOLÓGICA É IMPRESCINDÍVEL COMO FERRAMENTA INDUTORA DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO PAÍS. ELA É ATIVIDADE FUNDAMENTAL QUE VEM SENDO DESENVOLVIDA AO LONGO DOS 50 ANOS DE HISTÓRIA DA NOSSA INSTITUIÇÃO



MAPEAMENTO GEOLÓGICO APONTA CAMINHOS PARA O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO PAÍS

Em um país de dimensões continentais como o Brasil a cartografia geológica é imprescindível como ferramenta indutora do desenvolvimento econômico, pois representa a base fundamental de conhecimento do meio físico. Além de orientar novas descobertas de recursos minerais, os mapas geológicos servem para subsidiar o gerenciamento de recursos hídricos, o ordenamento territorial, a identificação de áreas de risco e as ações que visam a proteção do meio ambiente.

A cartografia geológica é uma das atividades fundamentais do Serviço Geológico do Brasil e vem sendo desenvolvida há 50 anos, desde quando a CPRM atuava como empresa de economia mista. Hoje a instituição é referência na produção e divulgação de mapas geológicos e de integração geológica regional, o que auxilia diretamente na promoção do avanço do conhecimento geológico do país.

Embora o mapeamento geológico historicamente seja uma das atividades prioritárias da CPRM, muito ainda deve ser feito para que seja alcançado um nível de conhecimento compatível com o potencial geológi-

co do território nacional. Os esforços têm sido concentrados nas áreas de embasamento pré-cambriano e o balanço atual do que já foi concluído mostra que cerca de 60% e 21% do território nacional estão mapeados nas escalas 1:250.000 e 1:100.000, respectivamente, e que menos de 3% tem cartografia geológica compatível com a escala de 1:50.000.

Os projetos técnicos em desenvolvimento pela CPRM, que têm entre seus objetivos a realização de cartografia geológica, obedecem às diretrizes do Governo Federal, definidas no Plano Plurianual 2016-2019, dentro dos programas de Geologia Mineração e Transformação Mineral, tendo o Ministério de Minas e Energia como órgão executor.

Neste contexto, as atividades de cartografia geológica são desenvolvidas na ação de **Levantamento Geológico e do Potencial Mineral de Novas Fronteiras** em áreas com ambientes geológicos favoráveis para novas descobertas de depósitos minerais, mas que ainda não são regiões consolidadas sob o ponto de vista exploratório, e de **Estudo de Áreas de Relevante Interesse Mineral (ARIM)**, que configuram províncias

minerais conhecidas, onde já existem depósitos ou áreas mineralizadas significativas. Com a conclusão dos projetos referentes ao ciclo 2016-2019, serão disponibilizados os resultados de mapeamento em novas áreas, e em diferentes escalas.

“A realização de levantamentos geológicos básicos é atividade fundamental para a ampliação do conhecimento geológico, para a evolução das Geociências e para o desenvolvimento econômico de qualquer nação”, afirma Lúcia Travassos, chefe do Departamento de Geologia. A pesquisadora também destaca que os projetos técnicos em execução têm como premissa fundamental a abordagem multitemática de dados, sob a estratégia de aliar a cartografia geológica, com dados de levantamentos aerogeofísicos, de prospecção geoquímica, de estudos de depósitos minerais, e tratar os dados de forma integrada, agregando valor às informações disponíveis, visando o entendimento do potencial mineral das áreas e a indicação de alvos prospectivos para atrair investimentos do setor mineral.

Integração geológica regional - Além dos projetos de levantamentos geológicos sistemáticos, a CPRM tem uma importante linha de atuação que é a integração geológica regional, que inclui, por exemplo, a geração de mapas geológicos estaduais, da nova versão do mapa geológico do Brasil, ou de integrações continentais e mapas internacionais abrangendo áreas de fronteira. “Estes produtos integram as informações disponíveis para extensas áreas do Brasil ou da América do Sul. Eles ordenam, harmonizam e sistematizam o conhecimento geológico, servindo também de base para a definição de estratégias de ação e ensino em Geociências”, explica Lúcia Travassos.

Aerogeofísica - Tem múltiplas aplicações e consiste em importante ferramenta para subsidiar o mapeamento geológico sistemático do território brasileiro e, como consequência, a definição de ambientes geológicos favoráveis à presença de depósitos minerais. Por esta razão, dados aerogeofísicos são fundamentais para fomentar investimentos do setor mineral e ainda para subsidiar a pesquisa hidrogeológica, especialmente em terrenos cristalinos, a exemplo da região do semiárido do Brasil. Os primeiros levantamentos aerogeofísicos na CPRM começaram na década de 1970, realizados em escala regional e com baixa densidade de informações, mas ainda assim foram fundamentais

Geólogos durante treinamento em Morro do Chapéu (BA)



para subsidiar a pesquisa geológica em diversas áreas do escudo cristalino brasileiro, dentre as quais se destaca a região de Carajás e do Quadrilátero Ferrífero, hoje consolidadas importantes províncias minerais que respondem pela maior parte da produção mineral do Brasil.

A partir de 2003, com intuito de atender a demanda de disponibilizar dados aerogeofísicos de maior resolução, a CPRM iniciou uma grande ação com o objetivo de recobrir toda a área do escudo pré-cambriano do Brasil, com aerolevantamentos magneto-métricos e gamaespectrométricos, realizados com espaçamento entre as linhas de voo de 500m e altura de voo de 100m, para dar suporte à realização de pesquisas com maior nível de detalhe. Estes novos aerolevantamentos foram financiados pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e também pelo Programa Cartografia da Amazônia, vinculado ao Acordo de Cooperação Técnica firmado entre a CPRM e o Centro Gestor Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM), visando a realização do Projeto Cartografia da Amazônia.

Dados disponibilizados - Como resultado destas ações governamentais, atualmente mais de 90% da área do embasamento cristalino brasileiro dispõe de dados magnetométricos e gamaespectrométricos, obtidos com resolução adequada para dar suporte a trabalhos de maior detalhe. Inicialmente os dados de levantamentos aerogeofísicos eram vendidos para empresas privadas e cedidos a universidades e instituições de pesquisa. Com entendimento de que estes dados não eram acessíveis para pequenos e médios empreendedores do setor mineral, a CPRM optou pela liberação integral, ampla e gratuita a todos os interessados.

Para tentar quantificar a capacidade destes dados em fomentar o setor mineral, pode-se verificar o resultado do projeto aerogeofísico Escudo do Rio Grande do Sul. O número de requerimentos de pesquisa (minerais industriais, fertilizantes e corretivos de solo) na área da abrangência do projeto passou de 99, em 2010, para 435 ao final de 2017. Além disso, ainda segundo informações da Agência Nacional de Mineração (ANM), a arrecadação da CFEM no Rio Grande do Sul aumentou 38% entre 2011 e 2017, muito mais que a média nacional, de 17% no mesmo período.

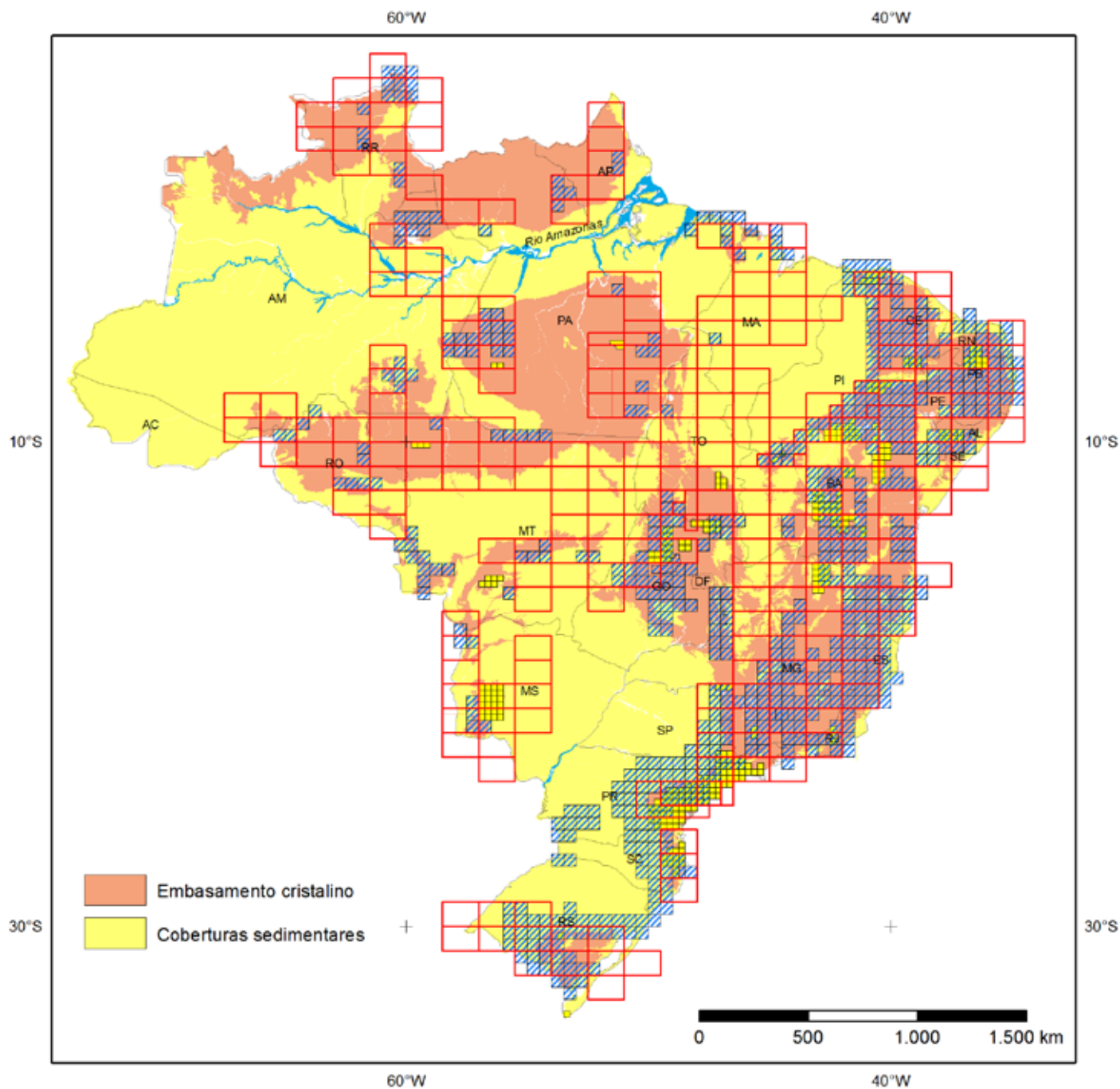
Os dados aerogeofísicos são usados também por instituições como a Embrapa, para a caracterização dos tipos de solos mais favoráveis para cultivos especializados. Também servem de base para estudos hidrogeológicos para locação de poços, principalmente em regiões do embasamento cristalino no Nordeste, pois possibilitam o mapeamento das zonas que possuem alta capacidade hídrica de armazenamento.

Lançamentos de produtos - 2018 foi um ano em que a disponibilização de produtos relacionados aos projetos do Serviço Geológico do Brasil alcançou patamares de destaque, visto que vários projetos foram concluídos, incrementando significativamente o conhecimento geológico em diversas áreas do território nacional. Foram lançados 45 relatórios finais de projetos (30 Notas Explicativas, 13 Informes de Recursos Minerais, 2 Informes de Geoquímica), em eventos regionais em algumas capitais - Belém, Porto Velho, Fortaleza, Recife, Salvador, Goiânia, Belo Horizonte, Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre, como forma de dar ampla divulgação aos produtos, prestar contas à sociedade dos recursos investidos na instituição e criar oportunidades de negócios para o setor mineral. Além disso, cerca de 250 mapas temáticos: geológicos, geológico-geofísicos, metalogenéticos, prospectivos, foram disponibilizados para consulta pública, além de bancos de dados de mais de 30 projetos. Todos os produtos estão disponíveis para *download* no banco de dados corporativo da instituição, o GeoSGB.

Mapas Geológicos Estaduais - Para o ano de 2019 estão programadas atividades de integração geológica regional em 6 estados (Paraná, Ceará, Minas Gerais, Bahia, Tocantins e Amapá). Os mapas geológicos estaduais são importantes ferramentas para gestão pública, além de dar suporte para pesquisas técnico-científicas, pois apresentam, de forma integrada, o estado da arte do conhecimento geológico e os recursos minerais. ■



Em 2018 foram lançados 60 projetos de produtos da CPRM e cerca de 250 mapas temáticos. Todos os produtos estão disponíveis para download no GeoSGB



ESCALAS DE MAPEAMENTO GEOLÓGICO

- Escala 1:250.000
- Escala 1:100.000
- Escala 1:50.000

Escala	Percentual de mapeamento no território nacional continental
1:250.000	60%
1:100.000	23%
1:50.000	3%



ATUAÇÃO DA CPRM AMPLIA PRESENÇA BRASILEIRA NO ATLÂNTICO SUL

Em parceria com a Marinha do Brasil, a CPRM vem há uma década desenvolvendo um audacioso programa de pesquisa em geologia marinha na chamada Amazônia Azul, mar sob jurisdição brasileira e também em águas internacionais, numa região conhecida como Elevação do Rio Grande. Os estudos da CPRM que contribuem para ampliar a presença brasileira no Atlântico Sul e Equatorial estão sendo desenvolvidos em consonância com o Programa de Prospecção e Exploração dos Recursos Minerais da Área Internacional do Atlântico Sul e Equatorial (PROAREA) e na Zona Econômica Exclusiva (ZEE), com o Programa de Avaliação da Potencialidade Mineral da Plataforma Continental Jurídica Brasileira (REMPLOC), desenvolvidos respectivamente, no âmbito da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) e Ministério de Minas e Energia com a coordenação executiva técnica e operacional da CPRM.

"Atualmente, a CPRM, através da Divisão de Geologia Marinha (DIGEOM), concentra seus esforços na condução de cinco projetos alocados nesses Programas do Governo Federal, os quais constituem um importante instrumento para ampliar a presença brasileira nesse espaço marinho, por meio da implementação de atividades que propiciarão o desenvolvimento de tecnologia de ponta, a geração de empregos e a qualificação de recursos humanos, contribuindo, dessa forma, para a promoção do desenvolvimento socioeconômico do País e para uma maior inserção brasileira no cenário internacional, no âmbito do Território Marinho", explica Hortência Maria Barboza de Assis, chefe da Divisão de Geologia Marinha da CPRM.

Os projetos em andamento têm como objetivo a avaliação do potencial mineral dos granulados marinhos do litoral do Brasil (Projeto Pla-

taforma Rasa do Brasil), com ênfase nos estudos dos carbonatos biogênicos, *placers* e outros projetos que procuram estudar a ocorrência de diamantes e fosforita na plataforma continental.

Os projetos empregam técnicas geofísicas de mapeamento do leito com levantamentos batimétricos, para fins de compreensão da topografia do fundo marinho, e sonográficos em superfície e sub-superfície, para a compreensão das características constitucionais e de espessura da cobertura sedimentar. Entre 2010 e 2011, a CPRM empregou de forma pioneira na América do Sul o aerolevante batimétrico com o emprego da tecnologia LiDAR – a laser, nas plataformas de Alagoas e Fernando de Noronha, que permite a obtenção de dados batimétricos e de reflectância do leito com alta resolução espacial e acurácia vertical.

Os resultados obtidos através deste método são ferramentas essenciais à gestão estratégica do espaço marinho, permitindo locação de dutos, portos e outras obras de engenharia com maior precisão. Também é um instrumento importante para gestão costeira.

Em outra frente, o projeto fosforita busca levantar o potencial para fosfato. Estudos mostram que a fosforita ocorre na plataforma e talude superior, não estando restrita somente ao topo dos platôs e montes submarinos conforme antes citados na literatura. Portanto, pode-se considerar a Plataforma Continental Jurídica Brasileira como potencial supridora da demanda interna de fosfato no futuro, sendo o levantamento sistemático dos depósitos de fosforita marinha uma ação estratégica com aplicações a médio e longo prazos, onde se faz necessária a confirmação do real potencial deste recurso que pela indicação de estudos preliminares se mostra presente em algumas regiões da plataforma continental como o talude continental adjacente à Plataforma de Florianópolis e ao Terraço de Rio Grande. "Estamos em busca da determinação da concentração de fósforo na forma de óxido fosfórico e da elaboração de modelos sobre a fosfatogênese destes depósitos minerais, que poderão ser aplicados para outras áreas da plataforma continental brasileira", destaca Hortência.

Acrescenta-se a estas pesquisas outros bens minerais como o diamante. Foram mapeados os paleocanais dos rios Jequitinhonha e Pardo-Salobro na plataforma continental adjacente a desembocadura desses rios no sul da Bahia, além do entendimento do processo de transporte dos minerais pesados pelo sistema fluvial supracitado a centenas

de quilômetros de sua fonte, como a contribuição para a formação dos depósitos de placers ou paleoplacers para a prospecção secundária de diamantes.

Desde 2009, A CPRM já realizou 9 expedições à Elevação do Rio Grande, uma cadeia de montanhas submersas, localizada em águas internacionais, que tem despertado interesse de outros países pelo potencial mineral e de biodiversidade. A Elevação do Rio Grande (ERG)

é uma grande estrutura rochosa que se eleva a mais de 3 mil metros do assoalho do Sudoeste do Atlântico, entre a margem continental da América do Sul e a Dorsal Meso-Atlântica. Em 2015, a CPRM celebrou com a Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos (ISA) o primeiro contrato de um país do hemisfério Sul. O acordo garante ao Brasil o direito de explorar por 15 anos os recursos minerais e o meio ambiente numa área de 3 mil km², dividida em 150 blocos.

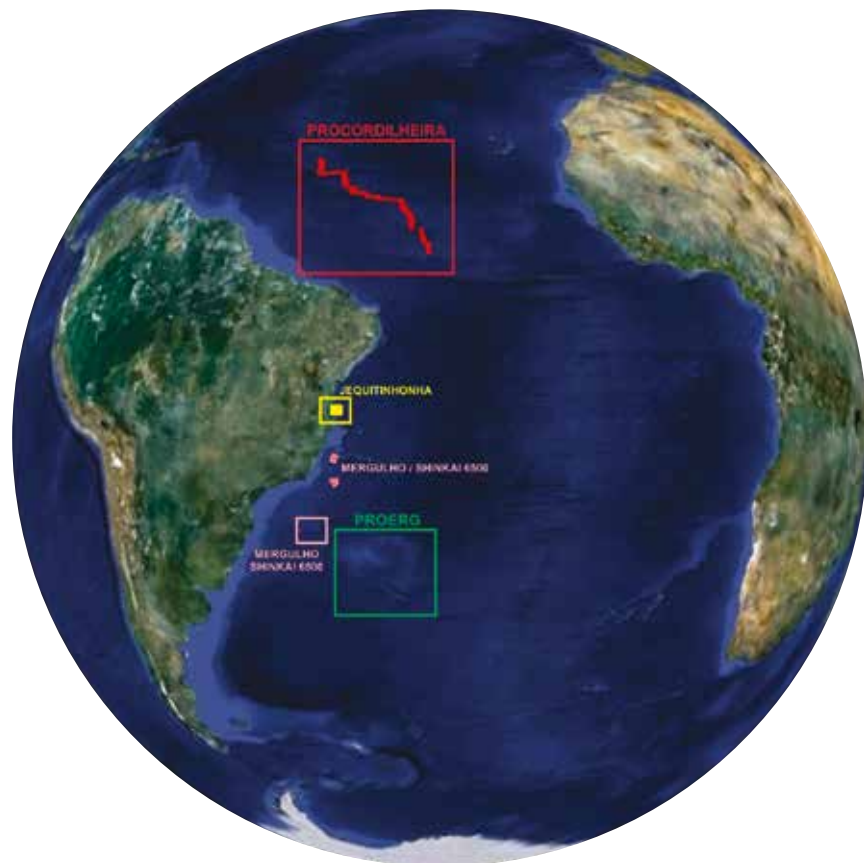


ROV sendo içado após observação do fundo do mar na região da Elevação do Rio Grande

Atualmente, a CPRM está delimitando uma linha de base ambiental. “Desta forma estamos concentrando nossos estudos para a elaboração de relatório técnico específico com dados ambientais básicos e oceanográficos, como descritos no contrato firmado com a ISBA, que prevê, expressamente, atividades com a utilização de um Veículo Operado Remotamente (ROV), dentre outros equipamentos já instalados no Navio Vital de Oliveira”, relata o geólogo Eugênio Frazão, coordenador científico das duas últimas expedições, realizadas em 2018 a bordo do navio Vital Oliveira.

A CPRM firmou um acordo para participar da governança do Navio de Pesquisa Hidroceanográfico Vital de Oliveira. Além de participar da gestão, a empresa também passa a integrar o comitê científico do navio, que conta com laboratórios, equipamentos de ponta e um veículo submarino operado remotamente (ROV). A CPRM vai investir cerca de R\$ 17,2 milhões para custeio da embarcação. O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), a Marinha do Brasil e a Petrobras, outros R\$ 18,7 milhões cada. A Vale repassará o montante de R\$ 1.452.380,62.

No ano de 2019, destaca-se a implementação do programa de treinamento, dentro dos termos acordados com a ISBA. Já foram disponibilizadas quatro vagas para as próximas expedições previstas para ocorrerem nos primeiros quatro meses do ano. Os estudos do PROA-REA também incluem a Prospecção e Exploração de Sulfetos Polimetálicos da Cordilheira Meso-Atlântica (PROCORDILHEIRA). Este programa tem por objetivo identificar locais de ocorrência de fontes hidrotermais próximas às regiões de espalhamento da crosta oceânica, notadamente



sobre o eixo da dorsal mesoatlântica equatorial e as falhas transformantes associadas.

As fontes hidrotermais são conhecidas por expelirem fluidos enriquecidos em sulfetos polimetálicos, os quais, ao interagirem com a água fria, precipitam no entorno das fumarolas.

As pesquisas para avaliar o potencial mineral do Atlântico Sul e Equatorial trazem em seu bojo o estímulo ao desenvolvimento científico e a criação de novas tecnologias e equipamentos para dar suporte aos trabalhos de pesquisa em águas profundas. Os estudos da CPRM

envolvem também universidades e a cooperação com outros países.

A qualificação de profissionais para atuar é outro compromisso da instituição, que oferece oportunidades de treinamento para técnicos de países em desenvolvimento. A ideia é fomentar a iniciação científica, a geração de conhecimento e a capacitação de especialistas para que o país possa estar apto a pesquisar e explorar minerais em águas profundas. Até o momento o projeto envolveu cerca de 80 pesquisadores de diversas instituições e universidades do país. ■



Navio de Pesquisa Hidroceanográfico Vital de Oliveira

RECURSOS MINERAIS



DETALHAMOS O POTENCIAL EXPLORATÓRIO EM ÁREAS DE RELEVANTE INTERESSE MINERAL E IDENTIFICAMOS NOVAS ÁREAS COM POTENCIAL MINERAL NO PAÍS, ALÉM DE AMPLIARMOS O CONHECIMENTO SOBRE MINERAIS ESTRATÉGICOS.

LICITAÇÃO DE DIREITOS MINERÁRIOS: PARCERIA INÉDITA COM O SETOR PRIVADO

Em 2019, o Serviço Geológico do Brasil começa a licitar áreas da sua carteira de direitos minerários para pesquisa e exploração pelo setor privado.

Em uma iniciativa de parceria com o setor privado, o governo federal busca viabilizar a pesquisa e exploração de recursos minerais em áreas pertencentes ao Serviço Geológico do Brasil (CPRM), muitas delas com insumos importantes, como cobre, níquel e cobalto.

São mais de 300 títulos de ativos minerários (subdivididos em 30 blocos), resultado de pesquisas realizadas nas décadas de 1970, 1980 e 1990, que serão disponibilizados ao setor privado a partir de 2019 por meio de licitação. Algumas dessas áreas foram incluídas no PPI (Programa de Parcerias de Investimentos), ou seja, estão na lista de projetos prioritários do Governo Federal para concessão à iniciativa privada.

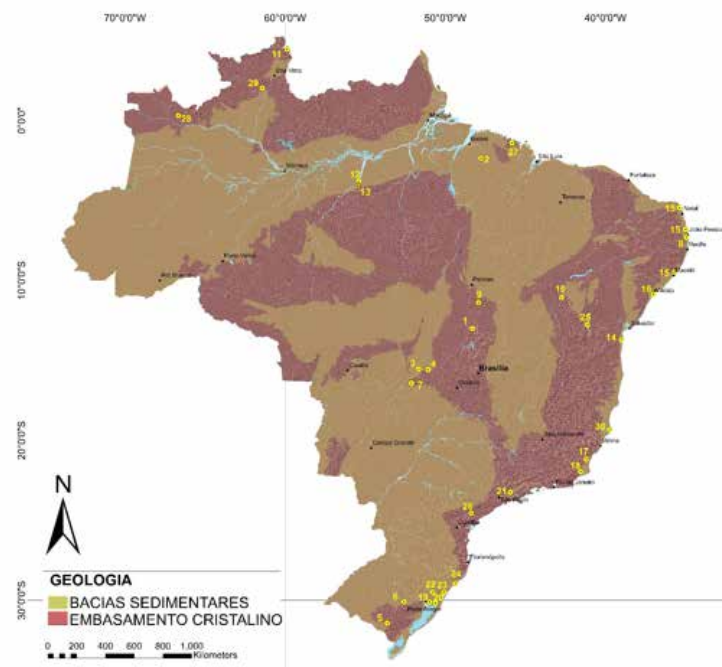
Em julho de 2018, foram colocadas em consulta pública as minutas do edital e dos contratos referentes ao processo de cessão de direitos minerários em duas regiões do país: títulos minerários de carvão em Candiota (RS), região próxima à fronteira com o Uruguai, e os direitos sobre jazidas de metais como cobre, chumbo e zinco em Palmeirópolis, sul de Tocantins.

Por se tratar de uma ação inédita, o Serviço Geológico do Brasil trabalha em conjunto com outras áreas do governo e com o órgão de controle em busca de um modelo de negócios que combine atratividade para o setor produtivo com uma melhor arrecadação para a União.

O objetivo é que a empresa ganhadora do certame assuma o compromisso de investimento em prospecção e pesquisa mineral e, caso o projeto mostre viabilidade, desenvolva o negócio, recebendo a União royalties quando do início da operação.

“A modelagem ora proposta é inédita e resultado de negociações com os órgãos reguladores. Será um ponto de partida e um projeto piloto para testar o modelo junto ao mercado”, afirma Marcio José Remédio, coordenador-executivo na Diretoria de Geologia e Recursos Minerais da CPRM.

Na lista de títulos que podem ser ofertados em 2019 estão, por exemplo: cobre de Bom Jardim de Goiás (GO), caulim do rio Capim (PA), diamante de Santo Inácio (BA) e ouro de Natividade (TO), além de Palmeirópolis (TO)■



Carteira de Direitos Minerários a CPRM

Patrimônio Mineral

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1 Palmeirópolis (Zn-Pb-Cu) | 16 Santo Amaro das Brotas (Turfa) |
| 2 Rio Capim (Caulim) | 17 Espírito Santo (Turfa) |
| 3 Morro do Engenho (Níquel) | 18 Dores de Macabu (Turfa) |
| 4 Santa Fé (Níquel) | 19 Itapoã (Turfa) |
| 5 Candiota (Carvão) | 20 Águas Claras (Turfa) |
| 6 Iruí-Butiá (Carvão) | 21 São José dos Campos (Turfa) |
| 7 Bom Jardim (Cobre) | 22 Chico Lomã (Carvão) |
| 8 Miriri (Fosfato) | 23 Sta. Terezinha (Carvão) |
| 9 Natividade (Ouro) | 24 Sul catarinense (Carvão) |
| 10 Santo Inácio (Diamante) | 25 Nova Redenção (Chumbo) |
| 11 Rio Maú (Diamante) | 26 Vale do Ribeira (Ouro) |
| 12 Rio Cupari (Gipsita) | 27 Carutapera (Ouro) |
| 13 Aveiro (Calcário) | 28 Uaupés (Nióbio) |
| 14 Salvador (Turfa) | 29 Serra do Repartimento (Terras-Raras) |
| 15 Estados de AL, RN e PB (Turfa) | 30 Linhares (Turfa) |

AVALIANDO O POTENCIAL MINERAL DO PAÍS

A indústria da alta tecnologia tem demandado a descoberta de novos depósitos de minerais estratégicos como lítio, cobalto, terras raras e a grafita.

O Brasil tem reservas de minerais estratégicos que podem atender a demanda mundial impulsionada pelo advento da quarta revolução industrial, que tem como base as novas tecnologias. Na medida em que os avanços tecnológicos acontecem e a produtividade agrícola aumenta, se faz necessário o descobrimento de novos recursos minerais. Com isso, os países se deparam com a necessidade de se voltar à exploração de elementos específicos, aqueles essenciais para a indústria da tecnologia, como é o caso dos minerais estratégicos.

Atenta à necessidade desses insumos amplamente utilizados pela indústria de alta tecnologia e na agricultura, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) tem avançado no conhecimento científico para reduzir nossa dependência externa com relação a esses minerais. Exemplo disso é a Série de Informes de Recursos Estratégicos que apresenta periodicamente os resultados do programa Gestão Estratégica da Geologia, da Mineração e da Transformação Mineral.

Essa ação engloba projetos como Avaliação do Potencial de Fosfato, Potássio, Terras Raras e Lítio no Brasil, inseridos no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal. Além disso,

abrange os projetos de Avaliação do Potencial de Agrominerais no Brasil e Avaliação do Potencial dos Minerais Estratégicos do Brasil, que prevê pesquisas para a identificação de novas áreas potenciais para os minerais estratégicos. Outro projeto é o Avaliação do Potencial de Cobalto no Brasil com o subprojeto "Biocobalt", parceria com a BGR (Serviço Geológico Alemão).

O projeto Avaliação do Potencial Mineral do Cobalto pretende realizar nos próximos anos estudos em áreas de Goiás (Santa Fé, Niquelândia e Barro Alto) e Pará (Vermelho e Quatipuru).

"Essas iniciativas estabeleceram como meta contribuir para o entendimento do potencial e vocação brasileira para os minerais estratégicos em todo o território nacional, visando fomentar a exploração mineral e mitigar os riscos exploratórios" explica Marcelo Esteves, chefe do Departamento de Recursos Minerais da CPRM.

Resultados – As ações da CPRM já podem ser vistas na prática. O projeto Avaliação do Potencial do Lítio no Brasil, desenvolvido desde

2012 com o objetivo de aprofundar o conhecimento sobre as concentrações de lítio associadas a pegmatitos no Brasil formulou um diagnóstico sobre esse mineral no país. A Fase I do estudo foi realizada na região do Vale do Jequitinhonha e finalizada em 2016.

Após a disponibilização dos resultados, 43 novos requerimentos de pesquisa para lítio foram efetuados na região. "Um claro exemplo de fomento à pesquisa mineral é a descoberta de um novo Campo Pegmatítico com potencial para lítio e a reavaliação do potencial dos campos já explorados", avalia Iona Cunha, chefe da Divisão de Projetos Especiais e Minerais Estratégicos. Iona explica que a segunda fase do projeto tem como foco a região da Província Pegmatítica da Borborema, nos estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba.

O preço do lítio, ainda em alta moderada, subiu em função do aumento da demanda por baterias de íon-lítio, usadas em carros elétricos e sistemas de armazenamento de eletricidade. Esse tipo de veículo deve representar mais da metade das vendas de carros novos no mundo até 2040, como apurou a *Bloomberg New Energy*, e as incertezas sobre o crescimento da produção global fazem com que os fabrican-



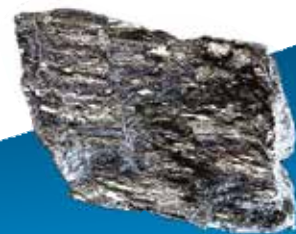
COBALTITE (35.52%Co)

O cobalto está presente em diversos depósitos de níquel laterítico no Brasil. Dois projetos de exploração de metal estão presentes no programa Geologia Marinha da CPRM.



LEPIDOLITA (3.58%Li)

A produção de lítio no Brasil vem evoluindo desde 2015. Naquele ano foram 408 toneladas, já em 2017, o número subiu para 533 toneladas.



GRAFITA

O Brasil tem a 4ª maior reserva mundial e a 3ª maior produção global do mineral. Na CPRM, o Projeto Grafita Brasil levantou os principais depósitos e ocorrências do minério no país.

tes garantam a oferta do metal para o futuro. A partir desse cenário, o projeto Avaliação do Potencial Mineral do Cobalto pretende realizar nos próximos anos estudos em áreas de Goiás (Santa Fé, Niquelândia e Barro Alto) e Pará (Vermelho e Quatipuru).

O subprojeto Biocobalt, parceria com a Agência Alemã de Recursos Minerais do Instituto Federal de Geociências e Recursos Naturais (BGR/DERA) pretende aumentar o potencial de produção de cobalto no Brasil.

A iniciativa busca encontrar áreas de cobalto por meio do estudo de depósitos de níquel, cujos rejeitos do processamento mineral são fontes potenciais do elemento. No Biocobalt, devem ser usados procedimentos analíticos integrados com testes de biolixiviação (uso de bactérias para bioprocessamento de metais). "O objetivo é gerar resultados confiáveis, inovadores e consistentes", conta o pesquisador em geociências José Luciano Stropper.

Divulgação dos dados - A CPRM já tem disponível em seu site alguns trabalhos importantes que apresentam avanços inovadores em relação à remineralização de solos através da utilização de "pós de rocha" como insumo agrícola. Um dos projetos de referência e des-

taque foi realizado no entorno das cidades de Irecê e Jaguarari (BA), pesquisando rochas oriundas de pilhas de descarte de mineração, sendo também pesquisado o potencial agromineral do uso de polpas de bacia de rejeitos de mineração. Há resultados positivos também no projeto Avaliação do Potencial de Fosfato no Brasil, onde já estão disponibilizados os relatórios das fases I e II, além de algumas áreas da fase III. Neste caso, houve também aumento de requerimento de áreas para fosfato após divulgação dos dados.

Essas iniciativas estabeleceram como meta contribuir para o entendimento do potencial e vocação brasileira para os minerais estratégicos

Iona Cunha (CPRM)

Outro estudo importante da CPRM é o Projeto Grafita, iniciado em 2017, que já realizou um primeiro levantamento sobre a potencialidade geológica e geoquímica do território nacional, com o intuito de selecionar as primeiras áreas para estudos. Foram escolhidas a divisa

Bahia e Minas Gerais, sul do Tocantins e a região central do Ceará para estudo mais detalhado.

O mercado do grafeno, que é uma das formas cristalinas do carbono, e de como a grafita é comercializada, apresentou variação de 42% em um ano e alta de 166% nos últimos seis meses.

Províncias Minerais - Substâncias como níquel cromo, cobre, alumínio, zinco e ouro, com forte impacto na balança comercial, são objetos de pesquisa nos Projetos Novas Fronteiras e Áreas de Relevante Interesse Mineral, distribuídos por todo território. São mais de 20 áreas pesquisadas e tendo como foco as grandes províncias minerais brasileiras.

Um dos resultados desses trabalhos foi a descoberta de indícios de mineralização de manganês de alto teor, com potencial para gerar novas oportunidades para a indústria mineral. O achado ocorreu durante o mapeamento de campo do Projeto Novas Fronteiras Sudeste de Rondônia. O resultado preliminar obtido pela química de rocha indica possíveis vantagens para aplicação nas indústrias do aço e fertilizantes devido à elevada razão manganês/ferro e baixo teor de fósforo. ■

MINERAÇÃO E AGRICULTURA LADO A LADO

Estudos do Serviço Geológico do Brasil sobre Agrominerais possibilitam alternativas mais baratas para a fertilização dos solos com o uso de minérios.



Agrogeologia é uma área de pesquisa que avança na CPRM e amplia o conhecimento sobre remineralização de solos e agrominerais. Trata-se de uma nova fronteira científica que pode contribuir com o bom desempenho da agricultura, tanto com foco no agronegócio, como na agricultura familiar.

Atualmente, o Brasil importa grande parte dos insumos para fertilização das lavouras: cerca de 90% do potássio, 70% do nitrogênio e 50% do fósforo. Segundo dados da Secretaria de Agricultura de São Paulo, o dispêndio de dívidas com importações de matéria-prima e produtos intermediários para fertilizantes no Brasil em 2017 alcançou US\$ 7,8 bilhões.

Em um trabalho de parceria, o Serviço Geológico do Brasil e a Embrapa lançaram no final de 2018 a primeira versão do Zoneamento Agrogeológico do Brasil (ZAG). De acordo com o pesquisador em Geociências Elias Martins Guerra Prado, do CEDES/CPRM, entre os resultados do projeto está um mapa preliminar com o cruzamento de informações sobre zonas de consumo de agrominerais e regiões com potencial de produção desses insumos.

Os trabalhos das duas instituições, dentro do grupo interministerial que trata do tema, também buscam caracterizar rochas com potencial para uso agrícola, definindo suas características químicas, seu enquadramento nas instruções normativas que certificam os remineralizadores de solo, determinando a ordem de grandeza dos depósitos e formas de aproveitamento.

Os remineralizadores são fundamentais para a sustentabilidade da atividade mineral, não somente pelo aproveitamento de rejeitos e estéréis, como também pela ampliação do uso de insumos agrominerais em escala regional.

O desafio é imenso, pois pela grande geodiversidade que o Brasil apresenta, existe potencial de rochas com emprego agrônomo em quase todos os Estados. As regiões Sul e Sudeste, por exemplo, contam com rochas vulcânicas do grupo Serra Geral que podem ser fontes

de nutrientes como potássio, cálcio, magnésio, sílica, entre outros. A região Centro-Oeste conta com rochas alcalinas que são fonte de potássio; com rochas kamafugíticas que disponibilizam multinutrientes; fosfatos, além de biotita-xistos, fontes de potássio. A região Nordeste conta com fosfato sedimentar, fonte de gipsita, como no polo gesseiro do Araripe e flogoptitos ligados às jazidas de esmeralda da Bahia.

A geóloga da CPRM Magda Bergmann explica que os remineralizadores podem substituir fertilizantes trazendo como vantagem a economia e a sustentabilidade. "Em alguns empreendimentos minerários o aproveitamento de materiais descartados significa dar destino para pilhas de descarte de mineração, que quase sempre causam conflitos de uso agrário do solo e de poluição", destacou.

A Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia, órgão que coordena o grupo interministerial que trata da remineralização, também destaca os aspectos econômicos e ambientais do projeto.

O pesquisador da Embrapa Cerrados Eder Martins, um dos respon-

sáveis pelo trabalho de zoneamento, afirma que esses minerais não são apenas fontes de nutrientes para as plantas, mas também contribuem para melhorar as características dos solos. Ele destaca ainda que o consumo de nutrientes solúveis importados tem crescido acima da produtividade agrícola e que esses produtos têm mostrado baixa eficiência nos solos de clima tropical. "Um dos objetivos do uso dos remineralizadores é aumentar a eficiência do uso desses nutrientes".

CERTIFICAÇÃO PARA O MERCADO

Existem vários exemplos de remineralizadores estudados pela CPRM que já viraram insumos para agricultura. Na região sul do Brasil, o dactilo da Mineração Caxiense (Caxias do Sul-RS) e o basalto da Mineração Andreetta (Erechim-RS) estão em processo de certificação.

O composto organo-mineral da Ecocitrus, Cooperativa dos Citricultores Ecológicos do Vale do Rio Caí,

já está no mercado. Há também os estudos da Água Metais para aproveitamento de parte dos descartes de mineração do Carbonatito Três Estradas.

Neste momento a CPRM acompanha os passos necessários ao processo de certificação de produtos como o da Mineração Fabrita (Farroupilha-RS), da T2C Mineração (Mogi das Cruzes-SP), e de vários outros empreendedores, seja fazendo uma análise prévia da viabilidade das rochas, seja opinando sobre a parte analítica do processo.

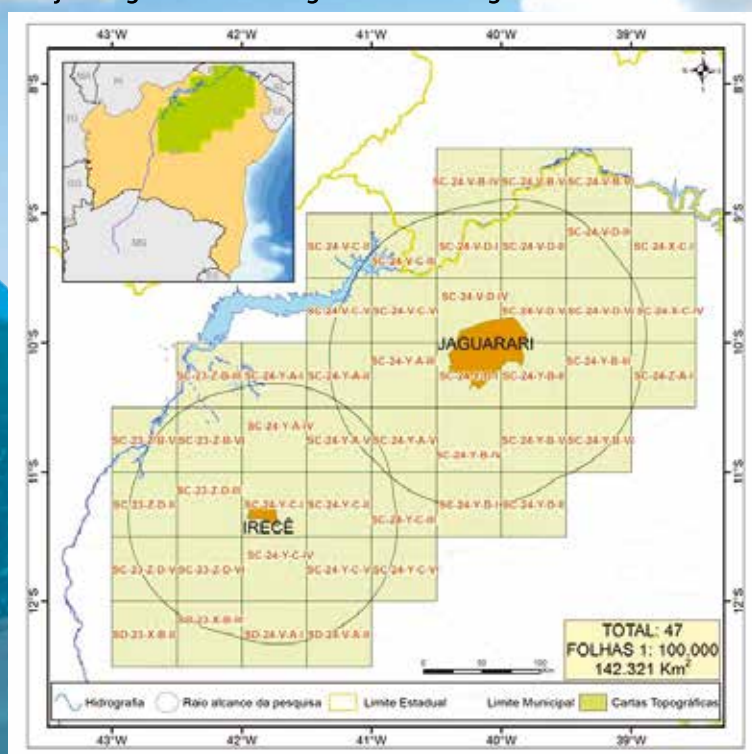
A CPRM conta também com um trabalho desenvolvido no noroeste da Bahia, na Região de Irecê-Jaguarari, e na região sul, com ênfase para as rochas vulcânicas do Grupo Serra Geral.

Conforme relata a pesquisadora em Geociências da CPRM Andrea Sander, várias ferramentas podem ser utilizadas nos testes para verifi-

car o uso de uma rocha como insumo mineral, sempre levando em consideração o que está determinado na Instrução Normativa nº 5 do MAPA, que dá as diretrizes para o registro de uma rocha como remineralizador de solo ou substrato e que deve ser também o balizador das pesquisas no tema.

"Boa parte da literatura atribui, e até mesmo condiciona a liberação de cátions à presença de argilominerais, que por terem uma estrutura mais 'aberta' que os demais silicatos disponibilizariam os cátions, como K, Ca e Mg mais facilmente. Entretanto nossas pesquisas têm mostrado que mesmo quando as argilas estão ausentes estes cátions ficam solúveis. Tudo tem indicado que a interação entre os ácidos húmicos, liberados pelas raízes e presentes no solo, e a ação de microrganismos, em particular fungos denominados micorrizas, têm papel de protagonismo na dissolução dos minerais", explica Sander. ■

Projeto agrominerais região Irecê e Jaguarari-BA



MULHERES NAS GEOCIÊNCIAS

Pesquisadoras da CPRM se destacam por trabalhos desenvolvidos nas mais diversas áreas da empresa.

“Antes de eu decidir cursar geologia, fui conversar com geólogo. Quando eu falei que queria seguir essa carreira, ele me respondeu: ‘Mas essa não é uma profissão para mulher. Se eu fosse você iria fazer outra coisa’. Depois disso, quando eu cheguei em casa, falei para o meu pai que havia decidido ser geólogo”, relembra Sandra Silva, hoje Chefe da Divisão de Geologia Aplicada da CPRM.

O desafio de ingressar em um mundo ainda muito masculino, como o das Geociências, foi aceito por muitas mulheres que, como Sandra, lutam diariamente para deixar a sua marca no ambiente de trabalho.



Sandra Silva, durante participação no programa Sem Censura da TV Brasil

Apesar dos avanços, as mulheres ainda têm menos espaço no mercado de trabalho em comparação aos homens. Apenas 48,5% das mulheres acima de 15 anos participam da força de trabalho mundial, enquanto 75% dos homens na mesma faixa etária já estão inseridos no mercado, de acordo com dados recentes da Organização Internacional do Trabalho (OIT). Esses números também se refletem na atuação feminina na área das Geociências. Segundo dados do Comitê Pró Equidade de Gênero, Raça e Diversidade da CPRM, as mulheres ocupam apenas 36% do quadro de empregados da empresa, sendo que 114 estão em cargos de liderança.



Maria Antonieta Mourão

Longe de ser uma característica única das empresas, essa desigualdade aparece também nas instituições acadêmicas. Sandra Silva, formada em 1998 pela Universidade Federal do Pará (UFPA), conta que dentro da sala de aula a maioria dos alunos eram homens. “De uma turma de 40 pessoas, nós éramos apenas 8 mulheres. A equipe de professores também era, na maior parte, masculina”. No outro extremo do país, Andrea Germano, engenheira hidróloga da CPRM, também viveu a mesma experiência na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), contudo, ela destaca a importância de ser uma das únicas referências femininas durante a sua formação. “Quando cursei a disciplina de Mecânica dos Fluidos, ministrada pela Professora Edith Schettini, me apaixonei por recursos hídricos e foi a partir daí que decidi fazer mestrado na área”.



Andrea Germano

Lúcia Travassos



Mesmo com todas as dificuldades, a atuação feminina se mostra essencial para o conhecimento geocientífico do país e vem, cada vez mais, sendo reconhecida. É o caso de Lucia Travassos, chefe do Departamento de Geologia, que ganhou o prêmio de Personalidades do Ano do Setor Mineral na categoria Exploração Mineral. Única representante da CPRM indicada à premiação, a pesquisadora foi escolhida pelo trabalho que coordenou sobre Reserva Nacional de Cobre e Associados (RENCA).

Andrea Sander (ao centro) durante expedição na Antártida.



Primeira geóloga a ser contratada na Superintendência Regional de Porto Alegre, Andrea Sander, também possui uma longa história de dedicação ao trabalho. Trabalhando na CPRM desde 1988, Sander já atuou nas áreas de petrografia e mapeamento, estando atualmente envolvida com o projeto Agrominerais. “A pesquisa com os agrominerais permite o trabalho dentro de uma rede, uma equipe multidisciplinar, com a Embrapa e universidades, e isso abre a cabeça da gente, com novas fronteiras e muitas coisas para aprender”, conta. Já Maria Antonietta Mourão, há 22 anos na CPRM, contribui para os trabalhos da área de recursos hídricos subterrâneos. A pesquisadora participou de projetos como as ações emergenciais de combate aos efeitos da seca e avaliação dos recursos hídricos na Bacia do rio São Francisco. ■

HIDROLOGIA

A man with dark hair and a light beard, wearing a white t-shirt and a gold chain bracelet, is shown in profile from the chest up. He is holding black binoculars to his eyes and looking towards the left. The background is a blurred outdoor scene with a blue tarp or structure and a sandy ground.

A ÁGUA É O BEM MINERAL MAIS PRECIOSO E REQUER USO SUSTENTÁVEL. CIENTE DESSA NECESSIDADE, REALIZAMOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS INTEGRADOS VISANDO AUMENTAR A DISPONIBILIDADE HÍDRICA, PRINCIPALMENTE NO SEMIÁRIDO.



CONHECER PARA PRESERVAR

Conheça os projetos que o Serviço Geológico do Brasil realiza para contribuir com conhecimento sobre a disponibilidade hídrica nacional.

Continuamente renovada através do ciclo hidrológico, a quantidade de água na terra não muda. Entretanto, a sua distribuição no tempo e no espaço e o grau de dificuldade para a sua utilização são variáveis.

O Brasil possui uma das maiores reservas hídricas do mundo, concentrando cerca de 12% da água doce do planeta. Conhecer as disponibilidades e as vulnerabilidades da água em nosso território também é papel do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), que possui entre suas atribuições o de realizar pesquisas, estudos e levantamentos básicos em hidrologia que contribuem para o conhecimento sobre a disponibilidade hídrica nacional, garantindo o maior acesso a água, bem fundamental para todos.

Entre as diversas ações desenvolvidas, os levantamentos hidrometeorológicos, por exemplo, se referem à operação da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN), que trabalha há 50 anos na elaboração de dados e informações vitais à gestão e ao aproveitamento racional dos recursos hídricos, atributos fundamentais

contidos nos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos.

A previsão e alerta de eventos hidrológicos críticos é mais uma das ações de elevado valor público. Através dos alertas de cheias e secas, são desenvolvidas ações estratégicas e emergenciais para reduzir prejuízos econômicos, além de cumprir seu papel fundamental de salvar vidas.

Na parte de pesquisa e estudos hidrológicos, a empresa passa a usar novas ferramentas e métodos aplicados na hidrologia, tais como hidrologia por satélite, de solos, isotópicas e experimentos em bacias experimentais e representativas para proporcionar confiabilidade, representatividade e tempestividade na obtenção do dado hidrológico e ampliar o conhecimento dos processos hidrológicos nos diversos meios por onde a água circula.

No campo das águas subterrâneas (uma das fases do ciclo hidrológico), estamos empenhados em operar a Rede Integrada de Monitoramento de Águas Subterrâneas (RIMAS) com o objetivo de ampliar o

conhecimento sobre a disponibilidade de água nos aquíferos brasileiros. Além disso trabalhamos para administrar um Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), que é um acervo de mais de 300 mil poços que orienta a política de acesso a água em área de elevado stress hídrico.

Utilizamos uma linha programática relacionada com pesquisa, estudos e cartografia hidrogeológica, que resulta em projetos importantes de gestão das águas em regiões metropolitanas e no mapeamento hidrogeológico, a nível internacional, nacional e estadual.

Os projetos de hidrologia da CPRM são a base do planejamento territorial na gestão do uso e potencialização segura da oferta da água. Acreditamos que ao conhecermos o meio físico podemos traçar objetivos de conservação para cuidar do nosso bem mais precioso. ■

Confira na próxima página **INFOGRÁFICO** que mostra as principais ações da CPRM.

VEJA O MAPA COM AS PRINCIPAIS AÇÕES DE HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA DA CPRM



NORTE

Estudos Hidrogeológicos das Regiões Urbana e Periurbana de Manaus/AM.
Em parceria com a Agência Nacional de Águas (ANA), tem o objetivo de gerar conhecimento sobre os sistemas aquíferos da cidade de Manaus e estabelecer as diretrizes para as políticas públicas de gestão das águas subterrâneas.



NORDESTE

Revitalização de Poços em Pernambuco

Esse projeto busca aumentar a oferta hídrica no semiárido Pernambucano, por meio da revitalização de sistemas simplificados de abastecimento. O projeto também inclui atividades voltadas para conscientização da preservação, conservação e gerenciamento das fontes de abastecimento, envolvendo a população local e agentes públicos responsáveis pela operação e manutenção dos sistemas de abastecimento. Serão revitalizados 330 sistemas que vão beneficiar 82 mil pessoas em comunidades.



CENTRO OESTE

Aquífero Urucuaia

Segundo maior aquífero do Brasil, o Urucuaia abrange os estados de Minas Gerais, Tocantins, Goiás, Piauí, Maranhão, sendo que 85% de sua extensão está na Bahia. A rede hidrológica do Urucuaia vem sendo instalada desde 2013, com o objetivo de promover maior conhecimento do comportamento hidrológico na região, por meio do monitoramento climatológico e fluviométrico. Desde 2014 foram instaladas 12 estações climatológicas automáticas, onde são monitorados os seguintes parâmetros: chuva, velocidade e direção do vento, pressão atmosférica, radiação solar, umidade relativa e temperatura.



SUL

Sistemas de Alerta Hidrológico nas Bacias dos rios Taquari e Caí

Esses sistemas de alerta são formados por um conjunto de estações de monitoramento hidrológico que dão subsídios para a realização de previsões de nível de rios para áreas socialmente vulneráveis a inundações. Quando necessário, são emitidos boletins extraordinários de alerta para inundações, repassados ao CEMADEN, CENAD, ANA, Defesa Civil estadual, defesas civis locais, para que eventuais prejuízos para vida e patrimônio da comunidade afetada sejam mitigados.



SUDESTE

Águas do Norte de Minas

O objetivo do estudo é a definição de vazões insignificantes de captação por meio de poços tubulares. O Projeto visa também a implantação, operação, análise e interpretação de dados provenientes de monitoramento integrado das águas superficiais e subterrâneas, em 14 bacias hidrogeológicas representativas, visando à definição das disponibilidades hídricas subterrâneas e de vazão de captação insignificante por meio de poços tubulares, para efeitos de outorga.

O TRABALHO DA CPRM NA GESTÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

Rio Carinhanha, quinto maior afluente do Rio São Francisco

Garantir a disponibilidade hídrica para as próximas gerações é uma preocupação que alcança toda a sociedade. No Brasil, onde muitas regiões dependem dos mananciais subterrâneos, mais da metade dos municípios brasileiros (53%) dependem de fontes hídricas subterrâneas para o abastecimento.

Assim, quanto mais se conhece a dinâmica das águas em nosso território, melhor será o dimensionamento de estruturas de armazenamento, a locação e otimização de poços. Além disso, mais bem amparados estarão o planejamento e a gestão dos recursos que em conjunto devem garantir ao mesmo tempo a suficiência hídrica e o seu uso sustentável.

Segundo o diretor de Hidrologia e Gestão Territorial da CPRM, Antônio Carlos Bacelar, há 50 anos a CPRM vem se dedicando à ampliação do conhecimento sobre as águas superficiais e subterrâneas e suas interações, desenvolvendo estudos nos diferentes aquíferos e bacias hidrográficas no país. "A CPRM assume um papel de liderança na ampliação do conhecimento da disponibilidade hídrica subterrânea e está envolvida em diversas iniciativas de monitoramento, gestão da informação hidrogeológica, pesquisa, estudo e cartografia hidrogeológica", afirma Bacelar. Desde a sua criação, a CPRM opera grande parte da Rede Hidrológica Nacional (RHN),

gerenciada pela Agência Nacional de Águas (ANA). Essa Rede é composta de estações fluviométricas que monitoram os níveis e vazões dos rios e a qualidade de água levando em conta 5 parâmetros: temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, turbidez e pH. Esta rede é a base de informações da disponibilidade hídrica superficial do país e é utilizada no dimensionamento de estruturas hidráulicas diversas, inclusive nas de captação e armazenamento, que permitem aos usuários o acesso aos recursos hídricos.

A CPRM ASSUME UM PAPEL DE LIDERANÇA NA AMPLIAÇÃO DO CONHECIMENTO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA

ANTÔNIO CARLOS BACELAR (CPRM)

Em 2009 o Serviço Geológico implantou e está operando a Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas (RIMAS). Esta rede tem como objetivo monitorar permanente e continuamente o nível de água e sua qualidade em poços subterrâneos. Para suporte à interpretação dos dados são instaladas junto a algumas estações plataformas que registram dados de chuva, umidade relativa e temperatura do ar.

Os resultados deste monitoramento devem propiciar, a médio e longo prazos, a identificação e a prevenção de possíveis impactos às águas subterrâneas em decorrência da exploração ou das formas de uso e ocupação dos terrenos, assim como estimativas cada vez mais precisas da disponibilidade do recurso hídrico subterrâneo. Atualmente, a Rede conta com 383 poços monitorando 30 aquíferos e abrangendo 20 estados brasileiros. Outro produto importante utilizado na gestão de águas é o Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), que atua como um repositório de dados dos poços perfurados no Brasil. Atualmente este banco contém cerca de 305 mil poços cadastrados.

O chefe do Departamento de Hidrologia, Frederico Cláudio Peixinho, explica que as Redes de monitoramento assumem um importante papel no desenvolvimento de estudos hidrogeológicos que avaliam a ocorrência, potencialidades, circulação e utilização dos recursos hídricos subterrâneos, bem como na elaboração de mapas hidrogeológicos nacional e regionais.

"Esses dados reúnem estudos experimentais para testes metodológicos, tecnológicos e capacitação, a exemplo das bacias representativas do cerrado e semiárido, além de estudos hidroquímicos e isotópicos, de chuvas intensas, regionalização

de vazões e dinâmica fluvial, mapeamentos hidrogeológicos regionais, em áreas consideradas especiais em vista da sua natureza geológica, hidrográfica e vulnerabilidade, como o caso do aquífero Urucuaia e do semiárido nordestino e estudos de cartografia hidrogeológica em regiões metropolitanas", destaca Peixinho.

A CPRM desenvolve outros produtos como a cartografia hidrogeológica, que condensa informações sobre a geologia, sistemas aquíferos, poços existentes, precipitações que auxiliam na avaliação da disponibilidade hídrica, e o projeto de revitalização de poços, que permite o acesso para comunidades que não são abastecidas por água potável. Atualmente um projeto desta natureza está em desenvolvimento no estado de Pernambuco.

A CPRM a partir da análise de mapas hidrogeológico, cadastro de poços, das demandas locais e visitas de inspeção, define os poços onde será estudada a viabilidade de sua revitalização, através da realização de teste de bombeamento e análise físico química das águas. Selecionados os poços a serem revitalizados, são instalados os equipamentos que permitem a extração de água. "Em função da estiagem severa registrada nos últimos anos, especialmente nas regiões Sudeste e Nordeste do Brasil, a CPRM implantou, desde 2014, uma sistemática de disponibilização das informações monitoradas nos principais rios da região, em tempo quase real, com a publicação de previsões de vazões para os meses subsequentes, possibilitando que os usuários tomassem medidas para garantir o suprimento de água no período mais crítico", afirmou a pesquisadora Alice Castilho.



Os representantes da CPRM, João Diniz e ANA, Marcia Gaspar em seminário na cidade de Carinhanha (BA)

Em termos de estudos integrados para ampliação do conhecimento hidrogeológico, a parceria entre a CPRM e a Agência Nacional de Águas foi iniciada com a realização de trabalhos na ilha de São Luís, no Maranhão, e na região Urbana e Periurbana em Manaus, estando esses trabalhos em fase de conclusão.

Outro estudo importante em desenvolvimento está sendo realizado em parceria com a Agência Nacional de Águas, o Projeto Implementação da Gestão Integrada de Águas Superficiais e Subterrâneas na Bacia Hidrográfica do São Francisco: Sub-bacias dos rios Verde Grande e Carinhanha. Esse trabalho tem a intenção de alcançar 57 municípios, o que impacta cerca de 1.334 mil pessoas, favorecendo, entre outras ações, o desenvolvimento local e o uso sustentável das águas.

Maria Antonieta Mourão, coordenadora técnica do projeto na bacia do rio Verde Grande, explica que esses estudos envolveram a análise integrada dos elementos naturais e antrópicos presentes na bacia e a identificação da influência ou condicionamento destes nos recursos hídricos.

Os dados gerados pelos estudos vão fornecer informações necessárias para a implantação da gestão integrada, destaca Letícia Moraes, especialista em recursos hídricos da ANA.

Participação da comunidade

Para realizar esse levantamento, a participação da comunidade e das instituições de pesquisas locais é fundamental para traçar um panorama do uso atual da água e do volume já comprometido com as demandas, bem como conhecer a dinâmica hídrica.

Em um dos seminários realizados pela CPRM e ANA, na cidade de Carinhanha (BA) a população teve a oportunidade de conhecer o projeto.

"Moramos em uma região em que quase não há informações sobre nossos recursos hídricos. A partir desse seminário os alunos puderam conhecer mais profundamente a importância da conservação do nosso rio. Nós pretendemos levar adiante o conhecimento repassado aqui para as demais turmas do colégio, fazendo com que a nossa cidade interaja mais nas questões hídricas do município", conta o professor da escola pública, Roberto Carlos Machado. ■



O FUTURO DO MONITORAMENTO DAS ÁGUAS NO BRASIL

Modernização dos procedimentos e do conceito de monitoramento promete maior eficiência para a Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN).

Cerca de 18 voltas no Planeta Terra. Essa é a distância percorrida anualmente pelas equipes de hidrometria do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) para o monitoramento da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN). Responsável pela instalação, manutenção e operação de 80% da rede, a CPRM contribui há mais de 30 anos para as atividades hidrológicas do país. “Nosso papel na RHN é primordial, pois somos responsáveis pelo planejamento e execução das atividades, em parceria com a Agência Nacional de Águas”, afirma a chefe da Divisão de Hidrologia Básica da CPRM, Ana Caroline Zoppas.

Por meio do Programa Nacional de Hidrologia, a CPRM atua nas áreas de monitoramento hidrológico, recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Cada unidade regional opera uma área específica da RHN, dividida por estado ou por sub-bacia, a partir de um planejamento

estabelecido durante o ano. São cerca de 220 profissionais, entre engenheiros, geólogos e hidrotécnicos, envolvidos nesse trabalho de coleta de dados.

Para a pesquisadora do Departamento de Hidrologia, Andrea Germano, todo esse trabalho resulta em precisão e confiabilidade “A operação e modernização da RHN demandam alto padrão tecnológico, o que provocou a necessidade de constantes treinamentos, capacitações, inovações e qualificações das nossas equipes”.

Em tempos de mudanças climáticas, com a ameaça de eventos extremos como secas e cheias, as informações geradas pela rede são fundamentais.

A RHN conta com cerca de 4.600 pontos para monitoramento dos ní-

veis e vazões de rios, da qualidade da água e transporte de sedimentos, além do acompanhamento das chuvas. Mesmo tendo iniciado no século 19, essa atividade só começou a ser vista como um serviço público federal a partir de 1900, quando o governo criou instituições para essa finalidade.

Em tempos de mudanças climáticas com a ameaça de eventos extremos como secas e cheias, as informações geradas pela Rede são fundamentais. “As informações geradas pela RHN dão subsídios para discussões e análises sobre a ocorrência de eventos climáticos extremos, cheias e secas, que podem servir para apoiar estudos sobre a influência da ação humana nas mudanças climáticas”, afirma Zoppas.

Os dados coletados estão disponíveis na HidroWeb, ferramenta integrada que reúne todas as informações da Rede como níveis flu-

viais, chuvas, qualidade da água e sedimentos. O público também tem acesso aos dados em tempo real transmitidos pelos satélites brasileiros SCD e CBERS pelas Plataformas de Coletas de Dados (PCDs), através do Portal Telemetria. Ainda segundo Zoppas, a agilidade na disponibilização dos dados é o maior benefício desse sistema. "Não precisamos esperar mais que uma pessoa faça a medição no local e volte ao escritório para relatar tudo isso. Agora, conseguimos, por meio do envio por satélite, ter acesso às informações", comenta.

Agricultura, transporte aquaviário, geração de energia hidrelétrica e saneamento são algumas das áreas beneficiadas pelo trabalho de monitoramento de águas realizado pela CPRM. Foi pensando nisso que em 2017 iniciou-se o processo de modernização de toda a Rede. O novo projeto, baseado no modelo do Serviço Geológico Americano (USGS), visa melhorar a gestão, por meio da capacitação técnica de seus profissionais e implantação de estações de referência.

A cada ano, 100 estações se tornarão pontos de referência, com a substituição dos equipamentos e padronização das atividades de campo, além da estruturação de base de dados e do suporte de apoio a essas atividades. A comparação dos pontos antigos com os novos servirá para definir os locais em que

existe a necessidade de monitorar. Esse reconhecimento deverá garantir que sejam atendidas as condições necessárias para coleta de dados de alta qualidade e que a continuidade de sua operação seja garantida, mesmo em eventos extremos.



Pesquisadores fazem medição no Rio Acre, em 2017



SEMPRE ALERTA

Sistema de Alerta Hidrológico (SAH) do Serviço Geológico do Brasil monitora rios de 14 bacias brasileiras, ajudando a prevenir danos e preservar vidas em eventos de cheias e inundações.

Para muitos brasileiros quando começa a chover forte já é motivo para preocupação. Eles temem que a água invada as suas casas, estrague os móveis e os bens materiais que conquistaram ao longo da vida. Também rezam para que nada aconteça com a família, que todos fiquem a salvo. Neste contexto estão 33 milhões de brasileiros expostos ao risco de inundações, segundo estimativas da seguradora suíça *Swiss Re*.

De acordo com o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), nos 872 municípios monitorados por eles, existem 8,2 milhões de habitantes em áreas vulneráveis à enchentes. O impacto financeiro de danos materiais causados por enchentes assusta: de acordo com estimativas realizadas pelos próprios municípios brasileiros, no período de 1995 a 2014 já foram mais de R\$ 72 bilhões em prejuízo.

Quando pensamos em vítimas, nos últimos 20 anos, conforme dados do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais foram registrados 464 óbitos causados por inundação, além 1,7 milhão de pessoas desabrigadas ou desalojadas. Mas e se fosse possível prever com antecedência a cheia de um rio? Em 1989, o Serviço Geológico do Brasil iniciou a operação em Manaus do primeiro Sistema de Alerta Hidrológico. O monitoramento da bacia do rio Amazonas, dos níveis de água dos rios do sistema Solimões, Negro e Amazonas foi desafiador. De lá para cá, mais 13 bacias foram beneficiadas. Atualmente, estão em operação 14 sistemas de alerta.



Trabalho de levantamento das manchas de inundação em Ponte Nova (MG)

Em 2019, outros dois serão implantados - na Bacia do rio da Pomba (MG/RJ) e Itapecuru (MA). Hoje, os sistemas de alerta hidrológico operados pela CPRM beneficiam mais de 7,7 milhões de pessoas.

Conforme o coordenador dos Sistemas de Alerta Hidrológico da CPRM, o engenheiro hidrólogo Artur Matos, um sistema de alerta hidrológico é considerado uma medida não-estrutural de caráter preventivo que visa a melhor convivência da população com os eventos de inundação. "O trabalho dos engenheiros da CPRM é realizar previsões dos níveis dos rios e disponibilizar informações e boletins que ajudem a população a se preparar com antecedência em caso de inundações. Nossos boletins são enviados às defesas civis e órgãos competentes que atuam diretamente na proteção das comunidades que serão atingidas. Dessa forma reduzimos os impactos materiais, sociais e econômicos para as comunidades mais suscetíveis", explica Artur.

Contudo, são necessários investimentos de instalação, modernização e operação das Plataformas de Coletas de Dados Automáticos (PCDs) situadas em diversos locais nas margens dos rios. As estações telemétricas que compõem os sistemas de alerta hidrológicos passaram a integrar a Rede Hidrometeorológica Nacional de Referência (RHNR), a operação e manutenção destas estações, bem como o uso dos equipamentos de medição passaram a ter o apoio operacional e financeiro da Agência Nacional de Águas através do Termo de Execução Descentralizada (TED) de operação da RHN.

As PCDs enviam em tempo real os dados dos níveis dos rios e os volumes de chuva que são registrados e disponibilizados simultaneamente por meio das plataformas Gestor PCD da Agência Nacional de Águas (ANA) e Sistema de Alerta de Eventos Críticos (SACE) do Serviço Geológico do Brasil. No SACE, os dados são recebidos, consistidos e processados por meio de modelos hidro-

lógicos que realizam a previsão dos níveis para locais específicos. Essas previsões são enviadas por meio de boletins e informes para os representantes da Defesa Civil e demais órgãos com capacidade de atuação para realocação ou remoção das populações que provavelmente serão atingidas pela inundação durante eventos hidrológicos extremos.

De acordo com o coordenador geral de Operações e Modelagem do Cemaden, Marcelo Enrique Seluchi, a previsão antecipada e confiável de extremos hidrológicos é essencial para o gerenciamento de risco de desastres, razão pelas quais governos e instituições no Brasil vêm direcionando recursos e esforços aos estudos voltados às previsões do tempo e clima e a sua integração com modelos hidrológicos. "A antecipação da condição de vazão e nível em rios é muito valiosa para a mitigação de impactos negativos de eventos hidrológicos, pois permite a tomada de decisão para emissão de alertas, execução de planos de resposta a emergências, otimização do uso de recursos hídricos, entre outras preparações", afirma Seluchi.

SINAL VERMELHO – Os sistemas de alerta operam após a realização de estudos e definições de níveis de referência. São utilizados três patamares como referência para execução das ações. Na cota de atenção, simbolizada pela cor amarela, as equipes dos SAH's redobram a atenção ao monitoramento, iniciam a preparação para execução dos modelos de previsão, e mobilizam equipes de manutenção e medição. Quando o rio atinge a cota de alerta, representada pela cor laranja, os modelos de previsão entram em operação contínua, produzindo previsões hidrológicas com diferentes horizontes temporais, seus resultados são traduzidos em forma de boletins e enviados as defesas civis e demais órgãos competentes.

BACIAS MONITORADAS PELA CPRM

Bacia do Rio Amazonas (AM) 1989	Bacia do Rio Parnaíba (PI) 2015
Bacia do Rio Paraguai (Pantanal-MT) 1994	Bacia do Rio Taquari (RS) 2015
Bacia do Rio Doce (MG/ES) 1996	Bacia do Rio Branco (RR) 2017
Bacia do Rio Cai (RS) 2010	Bacia do Rio Xingu (PA) 2017
Bacia do Rio Muriaé (RJ) 2014	Bacia do Rio Mundaú (PE/AL) 2017
Bacia do Rio Acre (AC) 2014	Bacia do Rio Uruguai (RS) 2018
Bacia do Rio Madeira (RO) 2014	Bacia do Rio das Velhas (MG) 2018
Em fase de implantação	
Bacia do Rio Itapecuru (MA) 2019	Bacia do Rio Pomba (MG/RJ) 2019

Sinal vermelho é quando o rio transbordou e foi alcançada a cota de inundação em algum ponto do município monitorado. A operação do SAH é essencial nesse momento, possibilitando a previsão do nível a ser atingido durante a ocorrência do evento. A capacidade de prever inundações com maior ou menor antecedência está relacionada ao tamanho da bacia. O tempo de maior previsão é em Manaus (SAH Amazonas) com três meses de antecedência. A menor é em União dos Palmares (SAH Mundaú) com apenas cinco horas de antecedência.

Proteger a população com informação rápida e confiável, divulgada com antecedência é uma forma eficiente de prevenção de desastres. Assim, o Sistema de Alerta Hidrológico funciona como uma importante ferramenta para a prevenção e planejamento das ações em eventos extremos. Ao conhecer a estimativa antecipada dos níveis que os rios atingirão, a Defesa Civil pode identificar as áreas que serão afetadas, direcionando o efetivo e a equipe mobilizada no auxílio aos necessitados para melhorar a eficiência das ações mitigadoras. Os informes permitem ainda estimar a duração destes eventos extremos, informação que pode ser de grande utilidade no planejamento. ■

Equipe avalia dados do monitoramento do nível do Rio Doce



ÁGUA, CIÊNCIA E SOCIEDADE

É certamente ousada qualquer abordagem sucinta sobre título de tal amplitude. Porém é necessária e muito atual. Para suscitar reflexão e debate. Poucas palavras nos mobilizam tanto quanto água. A falta, o excesso, a desigual distribuição e a poluição da água afetam condições de vida e até a dignidade das pessoas. A Ciência, cada dia mais sofisticada, e os cientistas, concentrados em seus projetos, não conseguem transmitir adequadamente os conhecimentos gerados para a sociedade.

Tudo isso gera enormes e perigosas distorções em processos políticos sociais, especialmente quando possuem componentes ideológicos ou deturpados por interesses específicos. A desinformação, a radicalização e o oportunismo muitas vezes conturbam a possível e almejada harmonia na relação Água e Sociedade. Uma pequena crônica lastreada em fato real:

A Ciência, a menina e a água

O dia parecia normal para uma criança inocente, pura e sensível que, aos oito anos, iniciava sua vivência na "idade da razão". Daí o interesse pelo conhecimento. E até uma vaidade pela evolução do seu saber. Aula terminada, retorna para casa. Tudo na rotina? Não. Perturbada emocionalmente, a menina chorava copiosamente. Chamada para o almoço, não atendeu. A mãe vai ao quarto e assustada pergunta o que aconteceu. Aos soluços vem à resposta: "a professora disse que a água vai acabar". No imaginário da menina, de um modo torturante, instala-se o caos e o medo no lugar dos sonhos. Ela sabe que sem água não há vida. Mas será que também não lhe brotou um sentimento de cul-

pa pelo "fim da água"? Amorosamente a mãe apazigua a alma da criança, mas sem convencimento.

É certo que professora e mãe, importantes formadoras de opinião, também não sabiam que a quantidade de água no planeta Terra é a mesma há 400 milhões de anos. Assim também comunicadores e gestores pouco sabem sobre temas e processos relevantes que ocorrem em relação à água.

Efetivamente há enorme lacuna entre o conhecimento técnico-científico e sua conexão com a sociedade para melhorar a vida das pessoas. Há que decodificar as informações complexas para realizar a mediação entre ciência e sociedade.

O Serviço Geológico do Brasil, pela nobre missão de gerar conhecimentos direta e indiretamente apropriados pela sociedade, constitui-se em órgão de Estado e é parte deste contexto. Produzindo mapas geológicos, de geodiversidade, de riscos de desastres naturais, expandindo sua atuação para bacias sedimentares, além de pesquisas em óleo e gás, o SGB/CPRM contribui decisivamente para o desenvolvimento sustentável do país. Entretanto, sendo Água o tema central deste artigo, deve-se destacar que aí reside a possibilidade de contato mais próximo com as pessoas e as comunidades. Tudo isso via o amplo conhecimento acumulado e atualizado.

Portanto, estamos preparados para maior protagonismo nesta nobre e complexa questão da água. Não necessariamente na atuação operacional de oferta direta de água às pessoas. Esta é responsabilidade de governos locais ou estaduais. Mas na oferta e articulação do conhecimento para formulação de planos, progra-

mas e projetos qualificados, elaborados com informações e análises consistentes.

Nessa linha cabe, por exemplo, formulação de programa para revitalização de poços no Nordeste com liderança do SGB/CPRM. Porém sem responsabilidade pela parte operacional.

Outro exemplo é nossa ação conjunta com a Agência Nacional de Águas (ANA) e entidades estaduais e municipais para projeto de gestão integrada de água superficial e subterrânea em Manaus e São Luiz (áreas urbanas). Ou a interação com a Universidade Federal de Viçosa (UFV) e entidades representantes dos produtores na área do Aquífero Urucuaia (oeste baiano). Neste caso, visando aprofundar conhecimento e participar de inédito e robusto plano de gestão integrada e inteligente da água em ambiente conflituoso (rural e urbano). Aí o conhecimento é decisivo para prevenção e mediação de conflito entre usuários.

Há que sonhar com Água abundante em quantidade e qualidade. Em essência: a água necessita de cuidados, e de acolhimento, providos por pessoas. Por outro lado, igualmente importante é o conhecimento (ciência) sobre Água e seus processos na natureza e na economia, para que cidadãos, gestores ou não, melhorem sua relação com ela para o seu bem estar e o da sociedade.

A água não acaba no planeta, mas se indisponibiliza no plano real. Por isso, todos devemos cuidar da água a todo o momento e em todo lugar. ■

Paulo Romano
Assessor da presidência
SGB/CPRM

GESTÃO TERRITORIAL



**ATUAMOS NA PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO DE DESASTRES
NATURAIS E CONHECIMENTO DE GEODIVERSIDADE.**

RAIO X DAS ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO MAPEADAS PELA CPRM

Amazonas, Rondônia, Acre, Espírito Santo e Santa Catarina são os Estados brasileiros que tiveram suas áreas de risco 100% mapeadas.



Incontáveis são os quilômetros percorridos por pesquisadores e analistas em Geociências do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), de norte a sul pelo país, durante os últimos sete anos, para identificar e delimitar áreas com potencial à ocorrência de processos geológicos capazes de gerar perdas de vidas e de bens materiais.

Enchentes, inundações e deslizamentos de terra são fenômenos que frequentemente afetam a população brasileira. Outros processos naturais também são recorrentes no Brasil, entre eles as enxurradas, terras caídas, corridas de massa e queda de blocos. O perigo pode morar ao lado quando esses fenômenos ocorrem em locais cujo crescimento populacional é acelerado e a ocupação do solo é desordenada.

De acordo com dados divulgados em novembro de 2018 pela Divisão de Geologia Aplicada (DIGEAP) da CPRM, 1.522 municípios já foram mapeados em todas as regiões brasileiras, sem contar as 52 atualizações por meio de revisitas. Estima-se que aproximadamente quatro milhões de pessoas vivem em áreas com condição de risco alto e muito alto.

Atualmente, 60 profissionais formados em Geologia e Geografia atuam nos projetos desenvolvidos pela DIGEAP em todas as unidades da empresa. Seis deles são doutores e 20 mestres, com especialidade nas linhas de pesquisa em Geotecnia, Geoprocessamento, Pedologia e áreas afins.

Joinville, em Santa Catarina, lidera o ranking de municípios setorizados pelo Serviço Geológico do Brasil com o maior número de pessoas vivendo em áreas de risco. Cerca de 116.736 pessoas residem em locais onde podem ocorrer deslizamentos, enchentes e inundações. Em 2013, após a realização do mapeamento em Joinville, pesquisadores e analistas identificaram 29.189 moradias em 59 setores considerados críticos e passíveis à ocorrência de catástrofes.

Mas afinal de contas, o que faz de Joinville a cidade com mais pessoas vivendo em áreas de risco do país? "Se compararmos com outros municípios, o número de setores de risco de Joinville não é tão elevado. Porém, estes setores apresentam uma alta taxa de ocupação em áreas com condição de risco alto e muito alto", explica Sandra Silva, chefe da DIGEAP.

Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais - Em 2011, as chuvas intensas na região serrana do Rio de Janeiro ocasionaram o desastre natural com o maior número de vítimas já registrado no território brasileiro. Segundo o governo do Estado, foram 918 mortos. Houve perdas e danos ainda nos setores sociais, econômicos e de infraestrutura, como habitação, energia, saneamento, comércio, agricultura e serviços. No ano seguinte, o Governo Federal lançou o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, com foco de atuação em quatro eixos: Prevenção, mapeamento, monitoramento e alerta, e resposta.

Dados referentes aos municípios mapeados pela CPRM até novembro de 2018

REGIÃO	Nº DE PESSOAS EM SITUAÇÃO DE RISCO	Nº DE MORADIAS EM RISCO	Nº DE SETORES EM RISCO	TOTAL DE MUNICÍPIOS MAPEADOS	MUNICÍPIO COM MAIS PESSOAS EM SITUAÇÃO DE RISCO POR ESTADO
SUDESTE	1.571.997	357.698	4.775	383	Cariacica (ES), Nova Lima (MG), Belford Roxo (RJ) e Guarulhos (SP)
NORDESTE	1.106.316	273.771	3.257	489	Maceió (AL), Salvador (BA), Fortaleza (CE), São Luís (MA), Recife (PE), Teresina (PI), Natal (RN), João Pessoa (PB) e São Cristóvão (SE)
SUL	765.199	190.938	3.063	358	Francisco Beltrão (PR), Porto Alegre (RS) e Joinville (SC)
NORTE	448.089	109.303	1.440	230	Araguaina (TO), Caracarái (RR), Porto Velho (RO), Marabá (PA), Vitória do Jari (AP), Manaus (AM) e Rio Branco (AC)
CENTRO-OESTE	43.330	9.358	146	62	Cuiabá (MT), Batayporã (MS) e Goiânia (GO)
TOTAL	3.934.931	941.059	12.682	1.522	

Nesse período, a CPRM recebeu por parte do Governo Federal a atribuição e responsabilidade de realizar a identificação e setorização e, assim, estas ações foram inseridas no Plano Plurianual (PPA) entre os anos de 2012 a 2015 e 2016 a 2019.

Parcerias - Uma metodologia sólida e inovadora foi construída para a realização deste trabalho de cunho informativo e preventivo, inclusive a partir de parcerias com organizações nacionais e internacionais, a exemplo do projeto em conjunto com o governo japonês por intermédio da JICA (Agência de Cooperação Internacional do Japão), que resultou no desenvolvimento do Manual Técnico para Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa.

"Hoje trabalhamos com duas metas. A primeira diz respeito às demandas do Ministério do Planejamento, no contexto do PPA. A segunda tem caráter especial, por ser uma meta não regular, que corresponde a produtos contratados por convênio com o Governo do Estado de Santa Catarina, para execução em 18 meses de setorizações de risco e modelagem de suscetibilidade para o todo o Estado. Quanto às cartas de suscetibilidade e os mapeamentos de perigo (cartografia inédita no país) serão para alguns municípios em específico", destaca Sandra Silva.

A expertise e a maturidade técnica e científica fizeram com que a CPRM fosse reconhecida, em 2017, pelo Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNISDR), ao conquistar o prêmio *The UN Sasakawa Award*, por demonstrar excelência em inovação, divulgação e colaboração para melhorar a resiliência de nações e comunidades a desastres ■



Geólogo da CPRM avalia risco de deslizamento de terra em Ouro Preto (MG)

GEOPARQUES APROXIMAM AS GEOCIÊNCIAS DO TURISMO



Sítio Geológico Serra do Sincorá (BA)
Vista do Morro do Pai Inácio

Segundo a Unesco geoparque é uma área geográfica de limites bem definidos, onde sítios e paisagens de significado geológico internacional são gerenciados com um conceito que une proteção, educação e desenvolvimento sustentável. Mesmo não sendo uma unidade de conservação nem uma área protegida, oferece a possibilidade de associar a proteção do patrimônio geológico com o turismo e o desenvolvimento regional. Em outras palavras, um geoparque é uma área aberta, sem interferência ou restrições nas atividades normais da comunidade, inclusive a mineração.

Os geoparques são capazes de estimular a criação de empresas locais inovadoras, novos empregos e cursos de treinamento de alta qualidade, à medida que novas fontes de receita são geradas através do geoturismo. Além disso, seus objetivos devem incluir a promoção da educação em geociências e a preservação do local para visitas de gerações futuras.

Carlos Schobbenhaus, coordenador do Projeto Geoparques da CPRM, reforça o benefício econômico que os geoparques trazem por meio do ecoturismo. “O Brasil tem um enorme potencial geoturístico e condições favoráveis para desenvolver plenamente essa atividade, de maneira a usufruir dos benefícios sociais que ela pode oferecer. Um deles é permitir aos turistas conhecer o patrimônio geológico que compõe esse cenário, levando a comunidade a valorizá-lo e, conseqüentemente, promover a sua geoconservação de forma sustentável.”

O pesquisador avalia que, dessa forma, os visitantes dos geoparques não vão admirá-los somente pela beleza da paisagem, mas também vão passar a conhecer a sua origem e seu significado para a evolução geológica do planeta, ou seja, o seu valor científico. “Por exemplo, se o Morro do Pão de Açúcar estivesse incluído em um geoparque, o turista não admiraria somente o cartão postal mais conhecido do Brasil, mas também

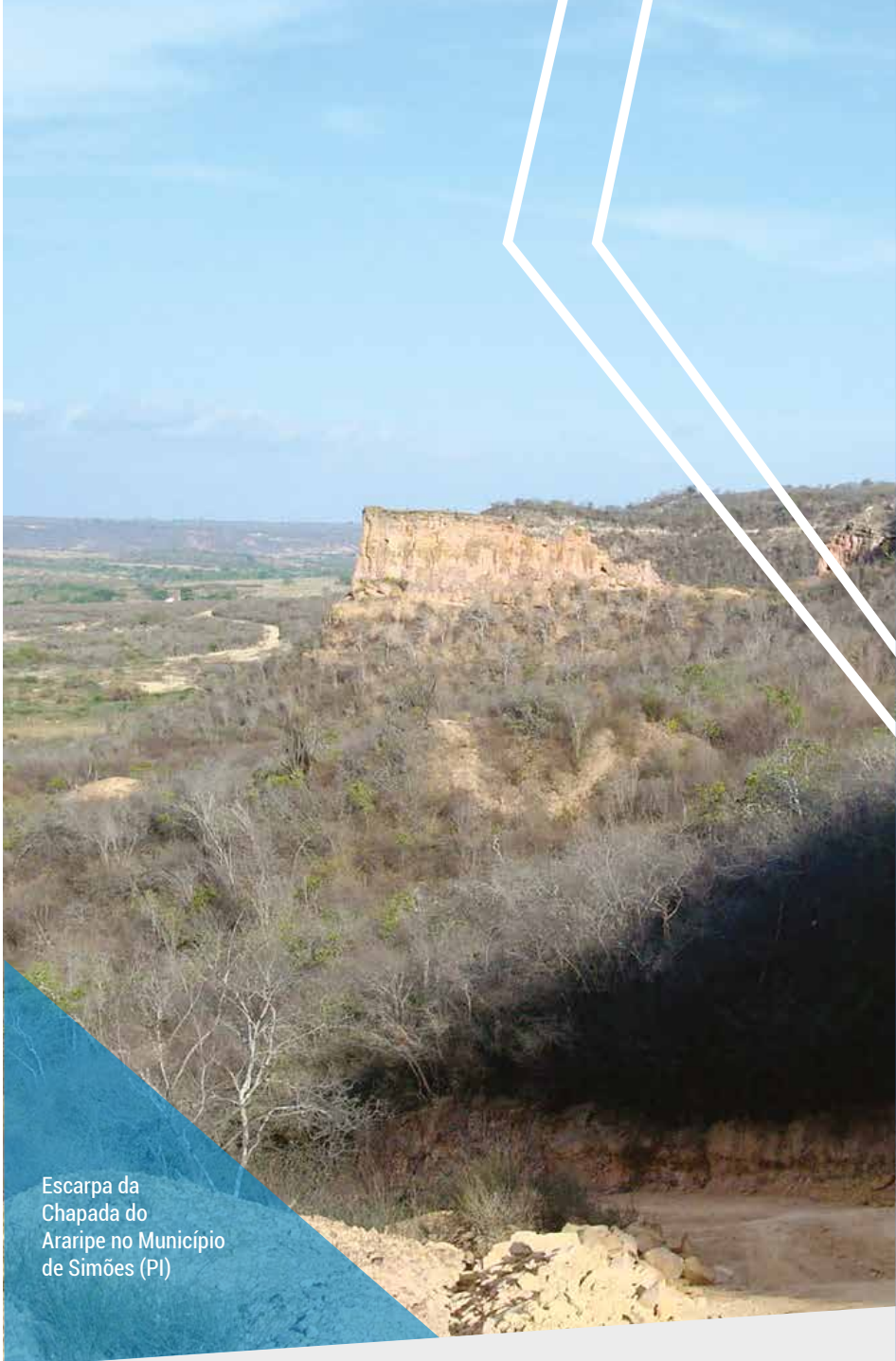
tomaria conhecimento da importância científica deste geossítio. Logo, ele saberia que o local representa um granitoide foliado sin-colisional, datado em 560 milhões de anos, uma referência internacional para a aglutinação final da porção oeste do Supercontinente Gondwana, entre outros atributos de valor científico e didático.” explica Schobbenhaus.

Projeto Geoparques - Criado pela CPRM em 2006 o projeto tem um importante papel para subsidiar a criação de geoparques no Brasil. Seu objetivo é a identificação, levantamento, descrição, inventário, diagnóstico e a divulgação de áreas com potencial para futuros geoparques no território nacional. O Brasil contém testemunhos de praticamente todas as eras geológicas e uma imensa extensão territorial, o que lhe garante um grande potencial para a proposição e o surgimento de novos geoparques.

A CPRM já apresentou propostas de 24 Geoparques de norte a sul do Brasil. Em 2019, outras três propostas serão desenvolvidas. A iniciativa representa, no entanto, somente o passo inicial para o futuro geoparque, a posterior criação deve ser gerenciada por autoridades públicas, comunidades locais e interesses privados atuando em conjunto. Diversos projetos de aspirantes a geoparques vêm registrando avanços no caminho da sua efetivação, como por exemplo, Caminhos dos Cânions do Sul - RS/SC, Morro do Chapéu - BA, Seridó - RN, Uberaba - MG, Bodoquena Pantanal - MS, Cachoeiras do Amazonas-AM.

Rede Global de Geoparques

A Rede Global de Geoparques (*Global Geoparks Network - GGN*) é uma rede internacional assistida pela Unesco que fornece uma plataforma de cooperação entre os geoparques e reúne órgãos governamentais, não governamentais, cientistas e comunidades de todos os países ao redor do mundo em uma parceria global. Atualmente é formada por 140 geoparques distribuídos em 38 países. O Brasil possui um geoparque integrado na RGG, o Geoparque Araripe.



Escarpa da Chapada do Araripe no Município de Simões (PI)

Geoparque Araripe

Desde 2015, o geoparque Araripe é o único geoparque das Américas reconhecido como Geoparque Global, de acordo com a Unesco. Ele está localizado na área que compreende seis municípios cearenses: Barbalha, Crato, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri, totalizando 3.796 quilômetros de extensão. Entre os geossítios que o compõem estão alguns de

interesse científico relevante, como o Parque dos Pterossauros, Pedra Cariri e a Floresta Petrificada do Cariri. Outros se destacam por conter, além do interesse geológico, valores históricos e culturais, como a Colina do Horto, Ponte de Pedra, Cachoeira de Missão Velha e o Pontal de Santa Cruz. Há, ainda, os que se destacam pelo alto interesse ecológico, como o Riacho do Meio e o Batateiras.

É reconhecido pela UNESCO como maior detentor de registros fósseis do Cretáceo Inferior. No Araripe está mais de um terço de todos os registros de pterossauros descritos no mundo, além de achados geológicos e paleontológicos inéditos desde os primeiros anos do século XIX, com registros entre 110 e 70 milhões de anos em bom estado de preservação. ■

REDE LAMIN

HÁ 45 ANOS COM SEDE DE INOVAÇÃO

REDE
LAMIN

Rede de Laboratórios
de Análises Minerais



INOVAÇÃO E TECNOLOGIA



A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL COMEÇA PELA CAPACITAÇÃO E INCENTIVO À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.

PARCERIAS ESTRATÉGICAS PARA TRANSMISSÃO DE DADOS VIA SATÉLITE



Monitoramento Espacial ganha reforço com parceria entre Visiona, CPRM, Embrapa e Cemaden que juntos vão lançar em 2020 uma constelação de nano satélites com tecnologia nacional para coleta de dados

O uso combinado de sensores, satélites e aplicativos caracteriza a atual fase da evolução tecnológica de coleta e transmissão de dados pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Nos últimos anos parcerias estratégicas firmadas deram aos pesquisadores da CPRM acesso aos dados hidrológicos coletados por satélites americanos e europeus. Essas informações contribuem para desenvolvimento de estudos complexos, como por exemplo, a busca por desvendar a dinâmica fluvial do rio Amazonas.

Atualmente essa transformação digital dá um passo decisivo e se consolida na parceria firmada com a Visiona, Cemaden e Embrapa que promete revolucionar o monitoramento do território brasileiro com alta precisão e em tempo real. As instituições se uniram para identificar oportunidades para o desenvolvimento conjunto de soluções tecnológicas baseadas em sistemas espaciais de observações da Terra. A previsão é que em 2020, a CPRM tenha um nano satélite em órbita coletando dados hidrológicos e geológicos.

Edgar Shinzato, chefe do Departamento de Informações Institucionais, explica que a iniciativa vai melhorar a comunicação em regiões de difícil acesso, como na Amazônia ou no mar. "Por natureza, a CPRM é uma instituição "bigdata", possuindo

do um dos maiores banco de dados de geologia da América Latina. O caminho da modernização passa sem dúvida pela introdução de tecnologias de ponta que permitem avançar na produtividade e desempenho com a diminuição dos custos operacionais. Nesse sentido, a participação da CPRM em um projeto de nano satélites eleva a capacidade da empresa em extrair mais dados de campo e disponibilizá-los à sociedade."

O presidente da Visiona, João Paulo Rodrigues Campos, acredita que a possibilidade de conjugar imagens de alta qualidade e coletar dados de sensores no campo faz do VCUB uma plataforma poderosa para aplicações de interesse da CPRM. "Além da coleta de dados hidrometeorológicos das estações, o sensoriamento remoto permite um série de aplicações na área da geologia, como por exemplo, entender formações rochosas e criação de modelos digitais de terrenos." Campos conta ainda que o nano satélite pode ser reconfigurado em pleno voo para diversas aplicações que forem surgindo, pois seu sistema de comunicação é flexível.

Ele acredita que essa parceria com a CPRM pode contribuir para viabilizar soluções inovadoras e ajudar na criação de uma constelação de nano satélites que irão coletar dados de alta precisão. **Sobre a Visiona Tecnologia Espacial** - É uma joint-venture entre

a Embraer Defesa & Segurança e a Telebrás, voltada para a integração de sistemas espaciais. Criada em 2012 para atender aos objetivos do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) e do Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE), a empresa foi responsável pelo programa do Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas.

A empresa é líder no mercado brasileiro de sensoriamento remoto orbital. Em 2018, a Visiona anunciou o programa do primeiro satélite desenvolvido por uma empresa privada, o VCUB, e concluiu com êxito o desenvolvimento do primeiro Sistema de Controle de Órbita e Atitude de satélites desenvolvido no Brasil. ■



Pesquisador coleta e envia dados no campo

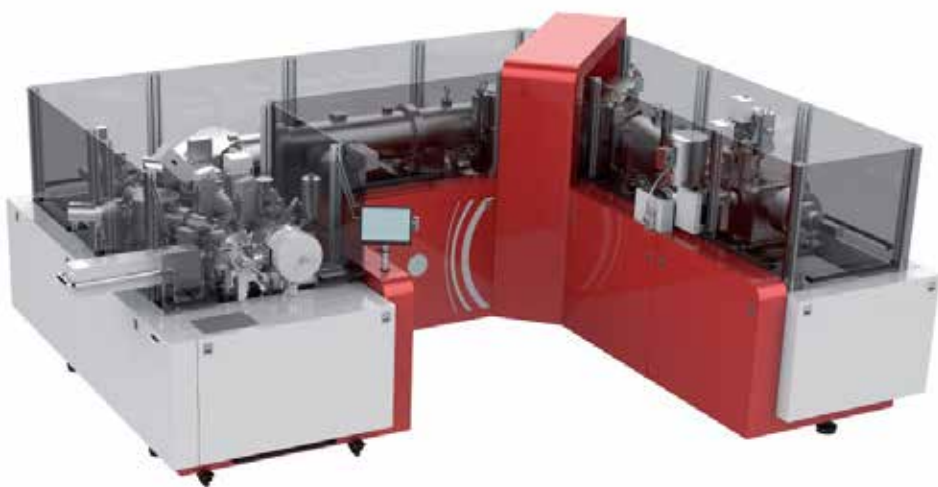
PROGRAMA DE PD&I COM A PETROBRAS COLOCARÁ SERVIÇO GEOLÓGICO EM NOVA DIMENSÃO

Três macroprojetos de melhoria de infraestrutura laboratorial visam dotar o SGB de condições analíticas na área de isotopia e geocronologia para um novo salto qualitativo em pesquisas, tanto no cristalino como nas bacias sedimentares.

Criada em 1969 como Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais e transformada em Serviço Geológico do Brasil na década de 1990, o SGB/CPRM passa por um novo momento de transformação: se tornou uma Instituição de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICT), credenciada junto ao CNPq e com um robusto portfólio de projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação com foco no segmento de óleo & gás.

Tais ações constituirão um novo marco na história da empresa, sendo o mesmo materializado pela formatação de cinco projetos executivos de Melhoria da Infraestrutura Laboratorial, elaborados pelas equipes técnicas da Petrobras e do SGB-CPRM, que estão em fase de avaliação pela Agência Nacional do Petróleo (ANP).

Entre os três macroprojetos está a construção da Rede SGB de P&D com Rochas e Fluidos de Bacias Petrolíferas. Essa Rede será constituída por três unidades regionais que serão instaladas no Norte (Manaus-AM), Nordeste (Pojuca-BA) e Sudeste (Rio de Janeiro-RJ). Para que os projetos de PD&I de pesquisa básica sejam desenvolvidos devem ser disponibilizadas as amostras provenientes da prospecção de petróleo em bacias sedimentares brasileiras nas últimas seis décadas.



Equipamento IMS 1300-HR3 large geometry, que fará parte do Centro de Referência em Geociências

Também está prevista a construção de um Centro de Referência em Geociências, formado por um conjunto de laboratórios de ponta voltados a microanálises e isotopia de baixa e alta temperatura, capazes de atender não só às geociências, mas diversos outros campos, como biologia e ciência dos materiais. Este Centro pretende ser o mais completo das Américas uma vez que nenhum outro país desta região possui algo similar em um mesmo laboratório.

Isso permitirá um salto extraordinário no conhecimento geológico básico do país com inquestionáveis implicações econômicas. As linhas de pesquisa a serem desenvolvidas no laboratório estarão focadas no setor produtivo, gerando assim benefícios diretos para sociedade.

A terceira iniciativa é a revitalização do Museu de Ciências da Terra e seus laboratórios associados, que compreenderá a restauração do prédio histórico no bairro da Urca (RJ) inaugurado em 1908 para a Comemoração do Centenário de Aberturas dos Portos do Brasil ao Mundo, que atualmente abriga o museu em condições precárias, devido a um incêndio ocorrido em 1973.

A revitalização permitirá também o correto armazenamento e curadoria do maior acervo de fósseis da América do Sul e dos laboratórios de paleontologia e bioestratigrafia e de microscopia, que fazem parte do Museu.

O Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CEDES), diretamente ligado à Presidência do SGB/CPRM, é o departamento responsável pela condução dos projetos mencionados.

“Os três macroprojetos são fundamentais na reestruturação científica do Serviço Geológico do Brasil, incorrendo em aumento de sua capacidade analítica, interação com outras instituições de pesquisa e geração de projetos de P&D aplicados à resolução de questões científicas voltadas para o desenvolvimento da indústria mineral e de óleo e gás do Brasil”, afirma o chefe do CEDES, Noevaldo Teixeira. “É esperado que o SGB assumira assim uma nova dimensão, participando diretamente no setor produtivo do país através da sua contribuição para a descoberta de novos depósitos minerais.”

Os macroprojetos estão sendo executados como Projetos de P&D de Melhoria da Infraestrutura Laboratorial, de acordo com o regulamento técnico da ANP que estabelece as definições, diretrizes e normas para a aplicação de recursos previstos nos contratos de exploração de petróleo e gás natural. O investimento total é estimado em aproximadamente R\$ 300 milhões e não terá impacto nas contas do Tesouro Nacional.

O chefe do CEDES destaca o Centro de Referência em Geociência, um conjunto de cinco laboratórios que propiciará uma nova onda de projetos de PD&I nas áreas de recursos minerais, petróleo e gás. O projeto atenderá prioritariamente ao SGB e seus pesquisadores, mas também participará de pesquisas conjuntas com instituições acadêmicas nacionais e internacionais e empresas do setor privado.

“Os laboratórios brasileiros, ainda que com uma produção considerável no cenário sul-americano, carecem de tecnologia e análises de ponta que vêm sendo feitas em outros grandes centros científicos em todo o mundo”, afirma Carlos Ganade, responsável pela área PD&I do CEDES.

“O benefício mais desejável é internacionalizar as geociências brasileiras e colocar o Brasil

como um centro analítico de ponta, facilitando e aumentando a capacidade científica dos pesquisadores brasileiros e sul americanos, que não necessitariam mais fazer essas análises em outros países”, diz o pesquisador do CEDES Leonardo Brenguer.

Uma das possibilidades para a instalação dos laboratórios é a construção do centro de referência no Parque Tecnológico da UFRJ.

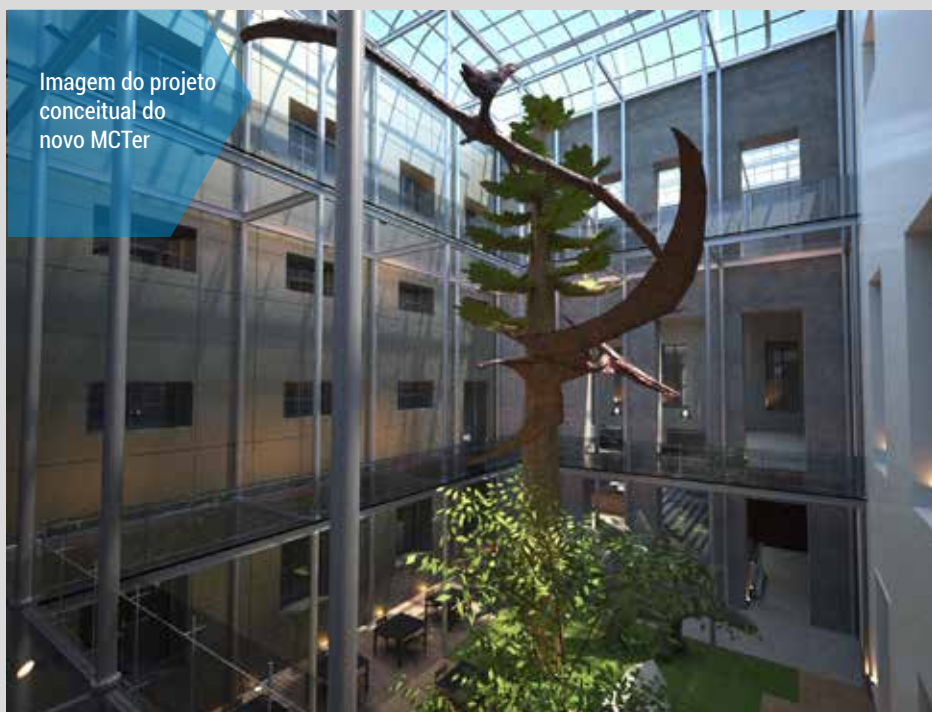


Imagem do projeto conceitual do novo MCTer



Rede de P&D com Rochas e Fluidos terá como referência instalações da Petrobras e de grandes empresas internacionais

REDE NACIONAL DE PESQUISA TRAZ INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

A parceria com a Rede Nacional de Pesquisa (RNP) busca promover estímulo à inovação e melhoria dos processos que suportam as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) da empresa. O acordo entre as duas instituições vai melhorar a transmissão de dados e a comunicação entre as unidades regionais.

O acordo prevê estudos e prestação de serviço da RNP com foco em fortalecer e estimular a inovação, além de aperfeiçoar os serviços tecnológicos prestados pela CPRM. A RNP tem o objetivo de promover o desenvolvimento tecnológico e apoiar a pesquisa de tecnologias de informação e comunicação, por meio de serviços e projetos. Para isso, fornece às instituições públicas de pesquisa e de ensino superior infraestrutura de redes avançadas, como a que foi fornecida para a CPRM, que viabiliza e facilita a pesquisa colaborativa em diversas áreas do conhecimento.

Entre os benefícios que estarão disponíveis a partir dessa parceria estão o link de dados avançados de alta performance com cerca de 1Gb/Seg, conexão de internet, WI-FI com velocidade de 1 Gbps, implantação de Voz sobre IP (VOIP) e independência da internet em relação ao Escritório do Rio de Janeiro.

O acordo prevê ainda a melhoria na infraestrutura dos escritórios de Brasília, do Rio de Janeiro e de todas as superintendências e residências.

A implementação do VoIP permite ligações gratuitas entre as unidades e também para outras 1.200 instituições públicas que já fazem parte da RNP, como universidades e órgãos de governo. Além disso, a velocidade da conexão da rede pode aumentar em mais de 800%.

De acordo Edgar Shinzato, chefe do Departamento de Informações Institucionais (DEINF), a expectativa é que, nessa primeira fase, as unidades regionais estejam conectadas à RNP em um prazo de oito meses e que a empresa reduza significativamente seus gastos com internet e telefonia.

“O Serviço Geológico do Brasil é, por natureza, uma empresa ‘big data’, onde são produzidos grandes volumes de dados tanto em escritório quanto em campo e laboratórios. A conectividade avançada vai dar uma luz maior aos nossos dados tendo um impacto direto na sociedade”, afirma Shinzato.

O diretor-geral da RNP, Nelson Simões da Silva avalia que a hospedagem do conteúdo da CPRM e o aumento da interação com a empresa irá acrescentar muito à RNP.

O SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL NÃO ESTAVA NA NOSSA REDE. ISSO ERA ALGO QUE ESTAVA FALTANDO. ESSE É UM MOMENTO MUITO FELIZ PARA A RNP.

NELSON SIMÕES (RNP)

CONEXÃO ENTRE UNIDADES REGIONAIS

Mbps - Megabits
MB - Megabyte
GB - Gigabyte

ANTES
DEPOIS

ERJ	96 Mbps	1GB
SUREG-SP	200 Mbps	100MB
SUREG-PA	24 Mbps	1GB
REPO	12 Mbps	1GB
RETE	20 Mbps	1GB
SUREG-RE	16 Mbps	100MB
SUREG-BE	16 Mbps	1GB
SUREG-BH	28 Mbps	100MB
SUREG-GO	28 Mbps	100MB
SEDE	32 Mbps	1GB
REFO	16 Mbps	1GB
SUREG-SA	16 Mbps	1GB
SUREG-MA	12 Mbps	1GB

SAIBA MAIS SOBRE A REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA (RNP)

Criada em 2002, A Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) é uma Organização Social (OS) vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Sua função é prover a integração global e a colaboração apoiada em tecnologias de informação e comunicação para a geração do conhecimento e a excelência da educação e da pesquisa.



DESVENDANDO O "GEOLOGUÊS"

Toda profissão usa o seu próprio dicionário. São jargões, termos técnicos e frases que denominam e fazem parte do vocabulário dos profissionais. Fazer com que a geologia seja entendida pela sociedade é uma preocupação do Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Assim surgiu o projeto "Visualização Científica Aplicada à Comunicação", que usa a "mediação da informação" como método para levar ciência ao público em geral.

O geólogo Dario Dias Peixoto, idealizador do projeto, conta que a necessidade de explicar conceitos de geologia para pessoas de fora da área fez com que ele buscasse formas de passar esse conhecimento. Foi na comunicação que ele encontrou as ferramentas para mediar esse diálogo.

"Em algumas ocasiões onde testei o uso de modelos 3D (*SketchUp*) para ilustrar situações de risco geológico, verifiquei que as informações foram melhor compreendidas. A partir daí é que comecei a me aprofundar neste campo", diz o pesquisador.

Dario já produziu sete vídeos em animação que foram divulgados no Fórum Mundial da Água, no Congresso Brasileiro de Geologia e nas exposições do Museu de Ciências da Terra. Esses vídeos também foram divulgados nas redes sociais e já alcançaram mais de 200 mil pessoas que curtiram e compartilharam o conteúdo.

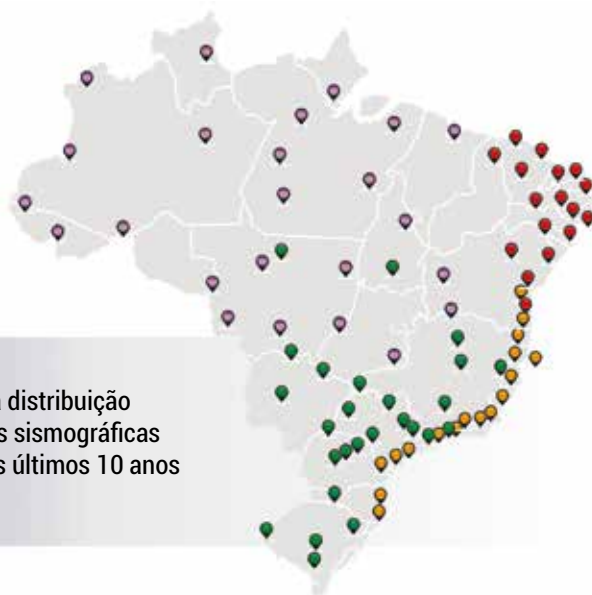
O mais recente, sobre geologia médica, já teve 14 mil visualizações e traz conceitos e exemplos práticos sobre a existência dos minerais em nosso ecossistema e como essa transformação é feita na natureza, desde a decomposição e deposição dos minerais no solo até o consumo humano. "Vamos apresentar o vídeo nas palestras e cursos que temos ministrados no Brasil e no exterior", afirma o pesquisador Cássio Roberto da Silva, doutor em geologia médica.

O projeto está ainda em fase inicial e as primeiras animações mostram que o caminho é promissor. Dario acredita que com o passar do tempo mais projetos serão criados e outros pesquisadores vão começar a usar a computação gráfica para tirar as suas ideias do papel.

"A ideia é que seja um processo rápido de produção, e que os pesquisadores e analistas tenham esta opção para complementar seus trabalhos" avalia Dario. ■

EVENTOS SÍSMICOS NO BRASIL

O Serviço Geológico do Brasil é um dos financiadores da Rede Sismográfica Brasileira, responsável por monitorar a sismicidade de todo o território nacional.



Diferença da distribuição das estações sismográficas no Brasil nos últimos 10 anos

Em conjunto com o Observatório Nacional e as universidades de São Paulo (USP), Brasília (UnB) e Rio Grande do Norte (UFRN), a CPRM integra desde 2011 a Rede Sismográfica Brasileira (RSBR), órgão responsável por estudar e monitorar a sismicidade do país.

Com o financiamento da CPRM e da Petrobras já foi possível instalar mais de 80 estações de monitoramento de norte ao sul do do Brasil. Até mesmo locais isolados, como o arquipélago de Abrolhos, conseguiram ter cobertura dos eventos sísmicos. A infraestrutura das estações possibilita o monitoramento contínuo e os registro dos tremores de terra naturais e induzidos. Os dados gerados são públicos e transmitidos em tempo real, via telemetria e remotamente, para a comunidade científica brasileira e internacional.

Na Amazônia, por exemplo, mais de 25 estações foram instaladas entre 2011 e 2017, o que ocasionou um aumento de 500% na cobertura dos eventos sísmicos. É importante ressaltar ainda que apesar da reconhecida importância tectônica e metalogenética da região Amazônica, ela ainda representa uma das regiões pré-cambrianas com menor conhecimento geológico do mundo em virtude das dificuldades de acesso.

A Rede Sismográfica faz também toda a análise necessária para o entendimento do perigo sísmico, além de desenvolver estudos sobre a crosta e o manto

da Terra através de métodos sismológicos, o que possibilita maiores entendimentos sobre a estrutura interna da Terra e sua evolução.

O trabalho desenvolvido é capaz de fortalecer a infraestrutura dos estudos sismológicos brasileiros e permitir novas pesquisas sobre as estruturas profundas de regiões que antes não eram monitoradas, ou seja, não possuíam dados disponíveis para análises.

Além do trabalho de instalação das estações sismográficas, a RSBR faz também manutenções periódicas para garantir o funcionamento adequado e a coleta de dados precisos. O intuito é gerar informação técnica e fomentar o avanço do conhecimento sismológico nacional. ■

TEM TREMORES DE TERRA NO BRASIL?



Muitas lendas giram em torno da sismicidade brasileira. Em virtude do Brasil estar inserido no centro da grande placa da América do Sul, os brasileiros costumam afirmar que não há tremores de terra no país.

Por outro lado, os estudos da RSBR mostram justamente o contrário: há sim eventos sísmicos no Brasil. Só em 2018 foram registrados pelas estações sismográficas da RSBR mais de 500 tremores de terra acima da magnitude 2.



SUSTENTABILIDADE

**PLANO DE TRABALHO DA EMPRESA SE ADEQUA AOS
OBJETIVOS SUSTENTÁVEIS DO MILÊNIO.**

ALINHADA À ONU

O serviço Geológico do Brasil (CPRM) passou a alinhar suas ações com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) definidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Os ODSs são objetivos internacionais que envolvem meio ambiente, economia e questões sociais. Eles estabelecem metas e ações que devem ser prioridade nas políticas públicas mundiais. O intuito é auxiliar na erradicação da pobreza extrema no mundo.

Ao todo 193 países, incluindo o Brasil, integram a "Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável", o plano de ação global onde se encontram os ODSs. O intuito principal é engajar os líderes mundiais para que desenvolvam ações que se aproximem dos 17 objetivos e 169 metas estabelecidos. A recomendação da ONU é de que os países, empresas e sociedade como um todo se envolvam na busca pelo desenvolvimento consciente.

Atualmente, a CPRM já desenvolve uma série de trabalhos que auxiliam o Brasil no cumprimento dos objetivos. Um exemplo são as ações que setorizam e identificam áreas suscetíveis a riscos de deslizamentos e enchentes nos municípios. Com elas já foi possível identificar que mais de 4,5 milhões de brasileiros vivem em áreas de risco.

Este trabalho auxilia diretamente às autoridades brasileiras no ordenamento territorial. A ação contempla diretamente o objetivo 11 da ONU que estabelece "tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis".

É fundamental que a gente elabore o próximo plano plurianual tomando como norte o tripé da sustentabilidade.

PATRÍCIA JACQUES (CPRM).

Outro grande exemplo prático do alinhamento da CPRM com os ODSs é o projeto de agrominerais. Através dele é possível promover a remineralização e condicionamento dos solos. A proposta central é de utilizar materiais oriundos de descartes da indústria mineral para a produção de insumos agrícolas.

O projeto auxilia no aumento da produção e na redução de custos com fertilizantes convencionais e pesticidas, além de minimizar os impactos da mineração e ajudar até mesmo a agricultura familiar. Os resultados se alinham com as

metas que o Brasil se comprometeu a atingir, sobretudo o ODS de número 9 que fala sobre "construir infraestruturas resilientes, promover industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação".

Atualmente, a CPRM possui um grupo de trabalho que acompanha a participação da empresa no cumprimento das metas. "Ao alinhar as ações do Plano Plurianual (2016 - 2019) com os ODSs vimos que várias atividades que a CPRM desenvolve já contemplavam os objetivos estabelecidos pela ONU", afirma a coordenadora do grupo, Patrícia Jacques.

O próximo passo do grupo é elaborar *e-books* para toda a comunidade interna e externa que mostre as correlações das áreas da CPRM com as metas da ONU com o intuito de incentivar a participação de todos no alcance destes objetivos. Outra ação planejada é a de usar um índice de sustentabilidade no planejamento estratégico para medir o alinhamento dos projetos com os ODSs.

De acordo com Patrícia, a adoção dos ODSs como referência para planejar as ações públicas implica não só em um desenvolvimento sustentável, como também promove uma melhoria significativa na vida de toda a população.

O QUE É A AGENDA 2030?

Em setembro de 2015, líderes mundiais reuniram-se na sede da ONU, em Nova York, e decidiram um plano de ação para erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir que as pessoas alcancem a paz e a prosperidade: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, a

qual contém o conjunto de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS.

A Agenda 2030 e os ODS afirmam que, para pôr o mundo em um caminho sustentável, é urgentemente necessário tomar medidas ousadas e transformadoras. Os ODS consti-

tuem uma ambiciosa lista de tarefas para todas as pessoas, em todas as partes, a serem cumpridas até 2030.

Se cumprirmos suas metas, sere-mos a primeira geração a erradicar a pobreza extrema e iremos poupar as gerações futuras dos piores efeitos adversos da mudança do clima.



RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA CARBONÍFERA DE SANTA CATARINA

O Serviço Geológico do Brasil está à frente do projeto que modifica a realidade da região e se torna referência na recuperação ambiental de áreas degradadas no país.

O carvão mineral impulsionou o desenvolvimento socioeconômico da região sul do estado de Santa Catarina. As guerras mundiais, a criação da Companhia Siderúrgica Nacional e a crise do petróleo de 1973 foram momentos importantes para o desenvolvimento do setor carbonífero na região, que registrou seu auge nos anos 80 com a instalação da Indústria Carboquímica Catarinense. Hoje a área possui reservas de carvão que alcançam 3,2 bilhões de toneladas, que representam a principal fonte de arrecadação de alguns municípios.

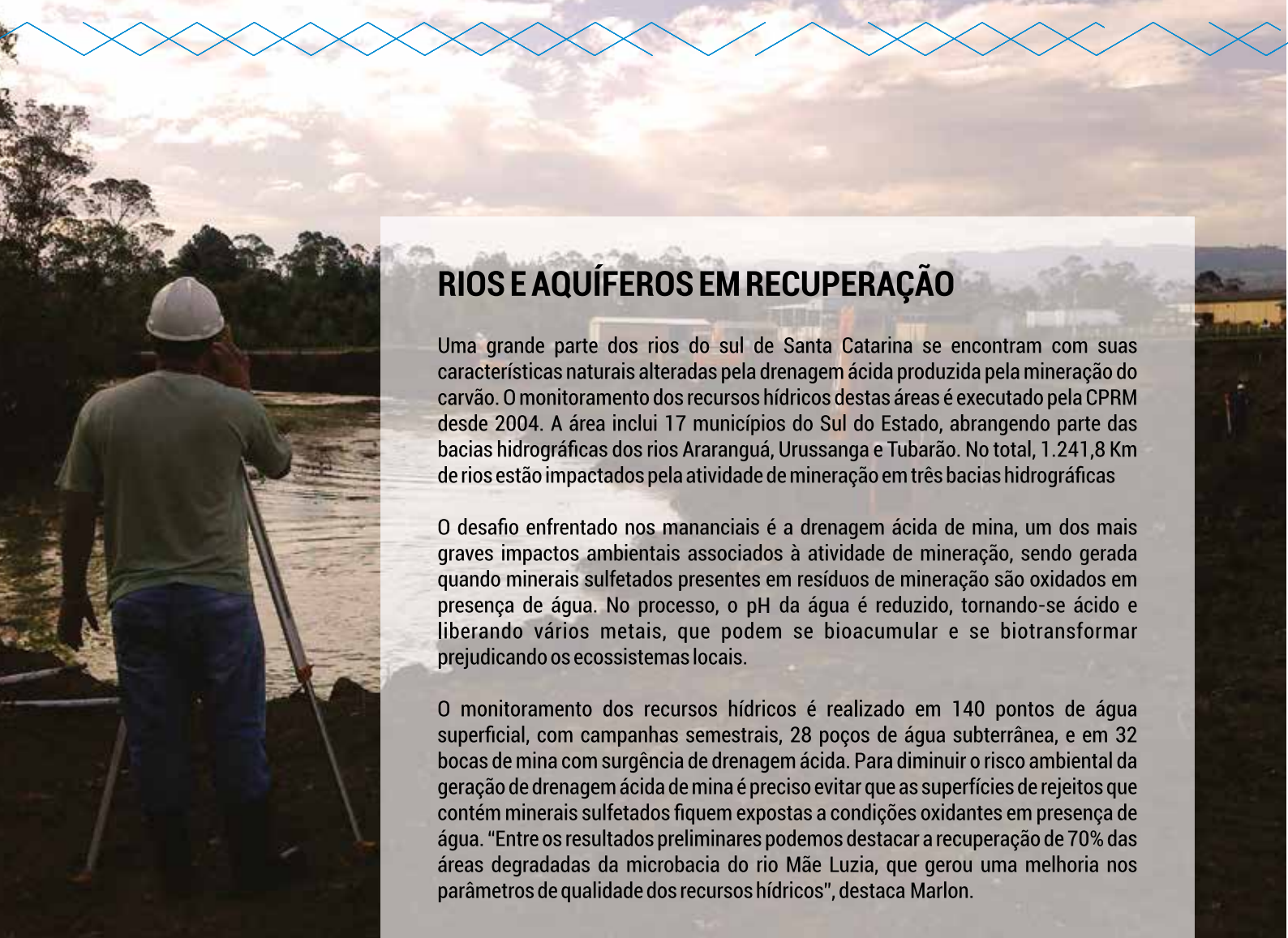
No entanto, a extração a céu aberto e a falta de gerenciamento dos rejeitos degradou mais de 5 mil hectares de áreas no estado catarinense. Os rios e o solo foram contaminados com drenagem ácida de mina, com teores elevados de metais pesados e enxofre. O resultado é o relevo com aspecto lunar devido às pilhas de rejeitos, à acidez das águas e à cor avermelhada dos rios da região. Por fim, o resultado é preocupante: solo infértil, rios sem peixes, drenagem ácida e ar poluído por gases e poeira. Tudo causado pela produção iniciada há mais de um século, em uma época onde a exploração do carvão ocorria sem leis ambientais que a regulamentasse.

Entre os resultados preliminares podemos destacar a recuperação de 70% das áreas degradadas da microbacia do rio Mãe Luzia, que gerou uma melhoria nos parâmetros de qualidade dos recursos hídricos.

Marlon Hoelzel (CPRM).

Em 2000, uma ação judicial condenou as carboníferas e a União a promoverem a recuperação de todo o passivo ambiental. A recuperação das áreas degradadas pertencentes às carboníferas insolventes ficou sob a responsabilidade da União. No âmbito desta Ação Civil Pública é que ocorre a atuação do Serviço Geológico do Brasil. A instituição foi demandada pela União a executar as obras e serviços de engenharia para a recuperação dos passivos ambientais das extintas empresas Carbonífera Treviso e Companhia Brasileira Carbonífera Araranguá (CBCA), que juntas possuem um passivo de 1.130,63 hectares e aproximadamente cerca de 200 aberturas de minas subterrâneas abandonadas.

Foi o início de uma nova realidade para o Sul de Santa Catarina. O projeto de recuperação ambiental contempla obras de drenagem, terraplanagem, isolamento de rejeitos e reflorestamento com o plantio de espécies nativas da Mata Atlântica das áreas, além do fechamento das cavidades de entradas de minas subterrâneas. Até o presente momento, estão recuperados 42 hectares e até o final de 2019 serão entregues mais 138 hectares. No próximo ano também entrarão em fase de licitação duas áreas que totalizam 177,45 hectares.



RIOS E AQUÍFEROS EM RECUPERAÇÃO

Uma grande parte dos rios do sul de Santa Catarina se encontram com suas características naturais alteradas pela drenagem ácida produzida pela mineração do carvão. O monitoramento dos recursos hídricos destas áreas é executado pela CPRM desde 2004. A área inclui 17 municípios do Sul do Estado, abrangendo parte das bacias hidrográficas dos rios Araranguá, Urussanga e Tubarão. No total, 1.241,8 Km de rios estão impactados pela atividade de mineração em três bacias hidrográficas

O desafio enfrentado nos mananciais é a drenagem ácida de mina, um dos mais graves impactos ambientais associados à atividade de mineração, sendo gerada quando minerais sulfetados presentes em resíduos de mineração são oxidados em presença de água. No processo, o pH da água é reduzido, tornando-se ácido e liberando vários metais, que podem se bioacumular e se biotransformar prejudicando os ecossistemas locais.

O monitoramento dos recursos hídricos é realizado em 140 pontos de água superficial, com campanhas semestrais, 28 poços de água subterrânea, e em 32 bocas de mina com surgência de drenagem ácida. Para diminuir o risco ambiental da geração de drenagem ácida de mina é preciso evitar que as superfícies de rejeitos que contém minerais sulfetados fiquem expostas a condições oxidantes em presença de água. "Entre os resultados preliminares podemos destacar a recuperação de 70% das áreas degradadas da microbacia do rio Mãe Luzia, que gerou uma melhoria nos parâmetros de qualidade dos recursos hídricos", destaca Marlon.

O total de recursos investidos pela CPRM será da ordem de R\$ 490 milhões, provenientes do Ministério de Minas e Energia, e o cronograma das obras deve se estender até 2028.

Conforme explica o geólogo da CPRM, responsável pela execução do projeto, Marlon Hoelzel, o trabalho é pioneiro para a empresa e envolve diversos setores. Para o estabelecimento das diretrizes técnicas do cumprimento da Ação Civil Pública foi criado um Grupo Técnico de Assessoramento, composto por representantes das empresas carboníferas, União Federal, Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina, Agência Nacional de Mineração, Ministério Público Federal, comitês de bacias hidrográficas e da CPRM.

O trabalho de recuperação iniciou com diagnóstico realizado em 2009, seguido da elaboração dos Planos de Recuperação de Área Degradada (PRAD's) em 2011 e o início das obras de recuperação em 2014. A contratação das obras é feita por licitação modalidade concorrência.

A CPRM também é responsável pela fiscalização das obras e pelo monitoramento dos recursos hídri-

cos, monitoramento do solo, fauna e flora das áreas recuperadas por cinco anos após a conclusão de cada obra. A partir de 2019, terá início um trabalho de educação ambiental junto às escolas e à comunidade local que visa conscientizar a população da importância das obras de recuperação, assim como informar sobre as limitações de uso que as áreas possuem durante o período de monitoramento.





COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

**NOSSA ATUAÇÃO INTERNACIONAL ESTÁ FUNDAMENTADA EM TRÊS PILARES:
DEFESA DA SOBERANIA NACIONAL, DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO
DO PAÍS E A CAPACITAÇÃO TÉCNICA.**

COOPERAÇÃO INTERNACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

São mais de 100 memorandos de entendimento e acordos de cooperação em diversas áreas das geociências que buscam trazer para o país novos conhecimentos, tecnologias e capacitação dos pesquisadores.

A atuação internacional da CPRM fundamenta-se em três pilares: a defesa da soberania nacional e o desenvolvimento socioeconômico do país; a capacitação técnica com a participação de pesquisadores em eventos técnico-científicos, além da formação profissional continuada e a transferência de tecnologia e inovação visando o desenvolvimento de métodos e sistemáticas de trabalhos prospectivos, reconhecidos internacionalmente.

Neste contexto, parcerias importantes foram firmadas com serviços geológicos ao redor do mundo, por meio de articulações institucionais coordenadas pela Assessoria de Assuntos Internacionais (ASSUNI), como por exemplo, com os Estados Unidos, China, Alemanha e com a Associação de Serviços de Geologia e Mineração Iberoamericanos (ASGMI) que reúne 22 países entre eles, Argentina, Bolívia, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Equador, El Salvador, Espanha, Catalunha, Guatemala, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Portugal, República Dominicana, Uruguai e Venezuela.

"As ações internacionais da CPRM abrangem a cooperação técnica e a prestação de serviços em conformidade com as determinações da política externa conduzida pelo Ministério das Relações Exteriores. A consecução das ações ocorre sob a forma de projetos, cujos objetivos estão fundamenta-



Delegação da CPRM em visita ao Serviço Geológico da China

dos em harmonia com as metas e diretrizes estabelecidas pelo Ministério de Minas e Energia. Há também, ações transversais em parceria com diversos ministérios e organismos internacionais", explica Maria Glícia da Nóbrega Coutinho, chefe da ASSUNI.

A cooperação com a CPRM fortalece a parceria ente os dois países.

*Peter Buchholz,
(DERA)*

Mapeamento geológico - Entre os principais projetos desenvolvidos em parceria com outros países destacam-se o Mapeamento Geológico, da Geodiversidade e o Levantamento dos Recursos Minerais em Áreas de Fronteiras, coordenado pela ABC/MRE e com o suporte financeiro do PNUD. A execução é fundamentada por levantamentos aerogeofísicos de alta resolução e como resultado foram mapeadas e concluídos, no

trecho sul, as regiões fronteiriças do Brasil com a Argentina, Paraguai e Uruguai. No trecho norte, na região Amazônica, foram concluídos os mapeamentos nas fronteiras com a Guiana Francesa e Suriname. O relatório final do projeto Mapeamento Geológico e da Geodiversidade da Fronteira Brasil-Guiana ainda está em fase de conclusão.

Investigações para agregar valor ao produto mineral - Visando suprir a demanda crescente por minerais estratégicos da indústria de alta tecnologia dos países industrializados, a CPRM vem focando ações em províncias minerais com o objetivo de aprimorar os métodos de investigação do minério e seus subprodutos em áreas de exploração mineral, aplicando métodos eficientes de extração sustentável.

Em cooperação com o Serviço Geológico da Alemanha foi possível desenvolver pesquisa na Província Estanífera de Rondônia. Na região foram pesquisadas quatro áreas produtoras de casiterita (minério de estanho) com



Com o objetivo de informar a sociedade sobre as atividades geológicas realizadas em todo o mundo, a CPRM criou a Base de Dados sobre os Serviços Geológicos do Mundo - SGMundo. Ela armazena, em um único lugar, as informações mais relevantes sobre os serviços geológicos de 172 países. O acervo contempla todos os 5 continentes e conta com 49 países da África, 27 das Américas, 39 da Ásia, 43 da Europa e 14 da Oceania.

resultados altos em tântalo associada à cassiterita, além de zircônio e nióbio. Além disso, foi implantado o projeto pesquisa de bio-cobalto por lixiviação em minério de níquel em áreas de exploração no estado de Goiás. "Para a Alemanha, o Brasil é o mais importante parceiro comercial da América Latina e também um fornecedor confiável para uma variedade de metais e minerais industriais. A cooperação com a CPRM fortalece a parceria entre os dois países", avalia Peter Buchholz, chefe da Agência Alemã de Recursos Minerais (DERA).

Rede hidrometeorológica nacional - Com o Serviço Geológico Americano (USGS), a CPRM e a Agência Nacional de Águas (ANA) estão modernizando a Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN) para torná-la referência internacional. Firmada em 2015, a parceria tem duração de dez anos e busca a capacitação técnica dos profissionais brasileiros para atuarem no planejamento e operação da RHN. De acordo com Brian McCallum, diretor assistente do grupo do USGS que integra a parceria, o acordo entre os serviços geológicos possibilitou com que eles aprendessem sobre as realidades da coleta de dados e os desafios

enfrentados pela equipe de campo da CPRM, especialmente nas áreas remotas do Brasil.

Novas tecnologias Na hidrologia - Em cooperação com o Institut de Recherche pour le Developpement (IRD), organização do governo francês, está em desenvolvimento o uso de tecnologias de sensoriamento remoto por meio de satélites orbitais na bacia Amazônica.

A partir dessa colaboração, nos tornamos capazes de entender melhor a hidrologia mundial.

Brian McCallum (USGS)

Essa tecnologia tem permitido realizar o monitoramento do potencial hídrico, de modo a suprir a carência de dados qualitativo e quantitativos, reduzindo custos operacionais e minimizando tempo de aquisição de dados hidrológicos básicos em regiões ínvias. Com base nesses estudos, tem se realizado a previsão e o controle, bem como a defini-

ção de estratégias de ação, perante eventos hidrológicos extremos nos principais rios e bacias brasileiras.

As ações da CPRM com a International Atomic Energy Agency (IAEA), com sede em Viena, estão em fase de negociação para a aplicação de isótopos nos estudos hidroquímicos para levantar dados isotópicos de precipitação. Os primeiros pluviômetros já foram instalados pela CPRM com apoio e colaboração da IAEA em diversas bacias hidrográficas.

Fortalecimento da cultura de gestão de riscos de desastres no Brasil (Gides) - Em parceria com a Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA), com representação de diversos ministérios, a CPRM participa do projeto para aprimoramento da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

O acordo envolve ações multidisciplinares com o objetivo de desenvolver o planejamento da expansão urbana com a definição de ferramentas de gestão territorial; aperfeiçoar procedimentos padronizados para avaliação e mapeamento de áreas de riscos de desastres relacionados à eventos extremos de movimentos de massa e inundações;

formular diretrizes para autoridades estaduais e municipais para estabelecer protocolos de respostas a desastres naturais; desenvolver metodologias movimentos de massas; e aperfeiçoar o sistema nacional de monitoramento e alerta de desastres naturais.

À CPRM coube a elaboração do Manual para Mapeamento de Áreas de Perigo e Riscos de Desastres Naturais. Após quatro anos de execução em áreas-piloto na região serrana do estado do Rio de Janeiro, em Petrópolis, Nova Friburgo, Blumenau e Santa Catarina, o Projeto Gides incluiu um intensivo programa de treinamento de técnicos brasileiros no Japão, tendo capacitado dez geólogos da instituição.

Mapeamento geoquímico escala global - Com o Serviço Geológico da China (GSC), a CPRM possui termo de cooperação que envolve estudos prospectivos numa extensa área no Craton São Francisco, nos estados da Bahia e Minas Gerais, incluindo intensivo treinamento de geólogos brasileiros no Centro de Geoquímica Global da Unesco, coordenado pelo CGS, em Langfang, China. Entre 2017-2018 oito geólogos da CPRM participaram do curso Geochemical Mapping and Environmental Investigations. Em 2017 um grupo de quatro pesquisadores receberam treinamento em laboratórios chineses, em especial o de microsonda iônica, usado para datar rochas pelo método urânio-chumbo.

Cartografia Geológica e Hidrogeológica da América do Sul - As parcerias internacionais também incluem os países vizinhos. A CPRM vem desempenhando relevante papel na elaboração de mapas geológicos, tectônicos e hidrogeológicos do continente sul-americano em colaboração com os serviços geológicos dos países ao seu redor.



Brasil vai sediar reunião dos serviços geológicos Iberoamericanos

Na última reunião da Asociación de Servicios de Geología y Minería Iberoamericanos (ASGMI) em Salta, Argentina, a CPRM articulou com êxito que o Brasil sediará a próxima reunião da entidade em setembro de 2019, durante a qual será realizado o Seminário Hidrogeológico.

“O objetivo será discutir a metodologia para completar o mapa hidrogeológico do continente sul-americano e fornecer treinamento nessa área”, informa Maria Glícia da Nóbrega Coutinho, que esteve à frente nas negociações que trouxeram o evento para o Brasil.

O Mapa Geológico e de Recursos Minerais da América do Sul, (SIG América do Sul), escala 1:1.000.000, em desenvolvimento sob a égide da ASGMI e coordenação do Serviço Geológico Colombiano (SGC), está em fase de conclusão.

A consecução das ações ocorre sob a forma de projetos, cujos objetivos estão fundamentados em harmonia com as metas e diretrizes estabelecidas pelo Ministério de Minas e Energia.

MARIA GLÍCIA COUTINHO (CPRM)

Num total de 92 folhas cartográficas a CPRM concluiu a integração de 46 folhas que correspondem a 40% da área total do mapa. O Mapa Geológico e dos Recursos Minerais da América do Sul, escala 1:5.000.000 está em desenvolvimento para a CGMW, sob a coordenação do SGC. A CPRM está concluindo os servi-

ços da elaboração da nova base cartográfica georreferenciada do continente sul-americano.

Em 2019, o Mapa Hidrogeológico da América do Sul, escala 1:5.000.000 vai começar a ser executado. O objetivo é usar a mesma sistemática adotada pela CPRM na elaboração dos Mapa Hidrogeológicos do Brasil e do Mapa Hidrogeológico da Bacia do Prata, ambos concluídos e perfazendo 57% do continente sul-americano, e estender os trabalhos para os restantes 43% da América do Sul.

O mapa tectônico da América do Sul, com escala 1:5.000.000, tem o objetivo de harmonizar os dados do continente recentemente publicado pela CGMW para o padrão GeoSciML, de forma que permita a sua acessibilidade em ambiente web, no portal do OneGeology, sediado no BRGM (Serviço Geológico Francês) e administrado pelo British Geological Survey (BGS). Nesse mesmo contexto, os Mapas Geológicos do Uruguai e da Venezuela também estão sendo processados para o padrão da web ■

GOVERNANÇA CORPORATIVA

GESTÃO EFICIENTE, NOVAS PRÁTICAS, CULTURAS E POLÍTICAS PARA QUE HAJA UMA ADMINISTRAÇÃO TRANSPARENTE E ENGAJADA.

DESTAQUE NO RANKING DE GOVERNANÇA DAS ESTATAIS

O ranking é uma iniciativa do governo que avalia diversos aspectos das estatais brasileiras, como planejamento e transparência.

Gestão estratégica e governança são requisitos essenciais para o desenvolvimento de uma empresa. Justamente por isso a CPRM começou a implementar práticas de governança corporativa, consideradas essenciais para a gestão do futuro. São elas as responsáveis por fomentar valores como equidade, conformidade, prestação de contas e transparência.

Desde 2016 a CPRM passa por um processo de reestruturação para melhorar o desempenho da empresa e se adequar às novas exigências legais, como as previstas na Lei nº 13.303/16. Os esforços para a mudança já geraram resultado: a CPRM foi um dos destaques no ranking de governança - uma iniciativa do Ministério do Planejamento para avaliar as estatais brasileiras.

As avaliações do ranking começaram em novembro de 2017 e até agora já foram realizados três ciclos de avaliação. Nelas foram consideradas três dimensões centrais:

- I - gestão, controle e auditoria;**
- II - transparência das informações;**
- III - conselhos, comitês e diretoria.**

Na primeira fase, a CPRM teve nota de 1,02 e foi classificada no ranking como nível 4. Já na segunda etapa, houve uma melhoria significativa na avaliação da empresa, o que possibilitou a obtenção da nota de 5,67 e a certificação no nível 2 no ranking das estatais.

O avanço só foi possível após a adoção de mecanismos de governança, entre eles a elaboração do Estatuto Social da CPRM nos moldes da Lei nº 13.303/16, bem como a designação de um Comitê de Governança, Riscos corporativos e Controles Internos (CGRC), com o objetivo de fomentar as ações de integridade, Riscos Corporativos, Controles Internos e Compliance no âmbito da empresa.

Com a criação do Comitê de Governança, foi possível implementar e promover boas práticas institucionais, como a elaboração da Carta Anual de Governança, a criação das Políticas de Gestão de Riscos e também a de Transações por Partes Relacionadas que evidencia as diretrizes a respeito do relacionamento da empresa com seus principais públicos estratégicos, respeitando os requisitos de competitividade, conformidade, transparência, equidade e comutatividade.

Enquanto nos dois primeiros ciclos de avaliação foram verificadas apenas se as estruturas de governança das empresas estatais estavam em conformidade com a lei, no terceiro ciclo, realizado novembro de 2018, o desafio foi maior: não só foi avaliada a conformidade como também a efetividade das ações propostas. A comissão avaliadora do Indicador de Governança IG-SEST também passou por mudanças nesta última etapa: houve a inclusão de membros independentes do governo

como a Fundação Getúlio Vargas (FGV), a Universidade de Brasília (UnB) e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Eles desempenharam um papel consultivo e trouxeram mais transparência e confiabilidade em toda avaliação. Mesmo com os novos desafios, a CPRM conseguiu subir a nota do segundo para o terceiro ciclo: passamos de 5,67 para 5,85 pontos. Na dimensão que aborda transparência a empresa teve um destaque ainda maior: saiu de 4,06 pontos para 7,58. Para o diretor de Administração e Finanças da CPRM, Juliano Oliveira foi uma grande conquista elevar a nota da empresa, já que os critérios ficaram muito mais rígidos. "Ter acréscimo na nota neste contexto mostra que estamos no caminho certo", afirma. Ele acrescentou ainda que agora a meta é alcançar o nível 1, ou seja, mostrar que a empresa consegue atingir um padrão de eficiência em seus processos.

A coordenadora executiva de Governança Corporativa, Luzia Cristina Rodrigues, afirmou ainda que elevar a empresa ao nível 1 vai possibilitar que as tomadas de decisões relevantes sejam estruturadas de acordo com os objetivos estratégicos da empresa. "O Comitê de Governança vai elaborar um plano de ação para que todas as exigências do próximo ciclo sejam atendidas". A meta da empresa agora é fazer os novos ajustes e transformações, tais como: implementar o Comitê de Auditoria Estatutária, definir o apetite e a tolerância a riscos e elaborar relatórios de riscos corporativos e controles externos. ■

APRIMORANDO A CULTURA DE PREVENÇÃO

Mapeamento de todas as atividades de risco da CPRM e a definição de procedimentos operacionais padrão específicos para mitigação de riscos inerentes a cada atividade foram promovidos pelo Programa de Saúde e Segurança.



Treinamento
para trabalho
em altura

Mapeamento de áreas de risco, medição de níveis de rios e saídas de campo na região amazônica são exemplos de atividades desenvolvidas no dia a dia pelos empregados do Serviço Geológico do Brasil. Para garantir que tudo seja feito em segurança e que nenhum acidente seja registrado, a CPRM elegeu como uma das suas prioridades a implantação do Sistema de Gestão de Saúde e Segurança visando mitigar os riscos e proporcionar bem-estar aos seus empregados.

Em dois anos de implementação do sistema existem muitos avanços a destacar. O principal é a diminuição de 50% da ocorrência de eventos e acidentes de trabalho na CPRM em 2018 em relação a 2017. De acordo com o coordenador de implementação do Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO) da CPRM, Ricardo Gotelip, este índice está ligado à sedimentação do conceito de segurança, à consolidação da cultura de comunicação de eventos de segurança e à política de treinamento rigorosa e obrigatória.

“Estamos vivenciando a mudança de cultura organizacional orientada à gestão de riscos e à resposta imediata e positiva dos empregados com relação ao tema segurança e à implementação do sistema de gestão”, relatou. Tanto que pela primeira vez Saúde e Segurança foi debatida no Congresso Brasileiro de Geologia. O Serviço Geológico do Brasil contou com dois representantes na Mesa Redonda destinada aos grandes temas do congresso.

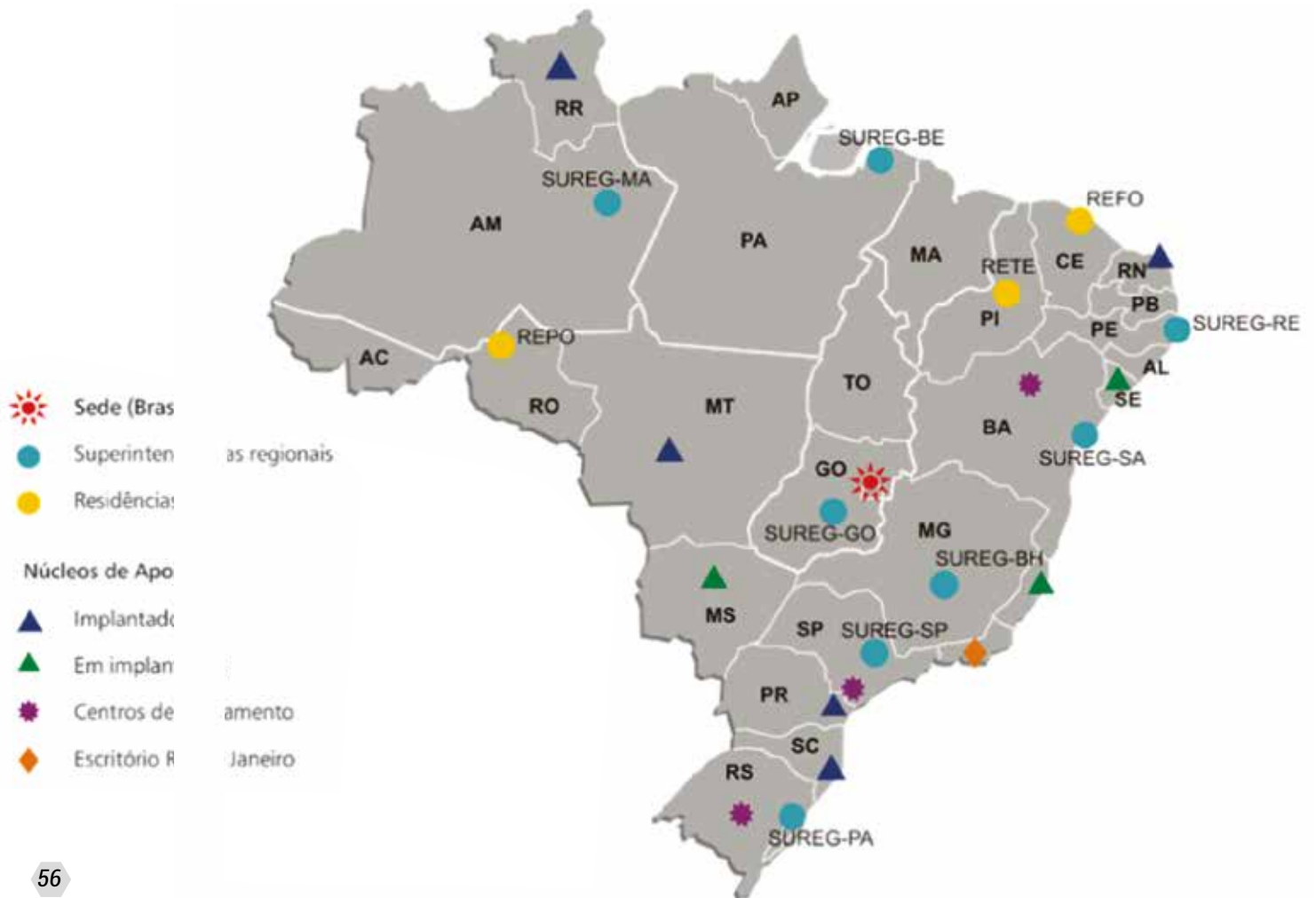
Gotelip explica que o Sistema de Gestão realiza o mapeamento de todas as atividades de risco da CPRM e prevê procedimentos operacionais padrão específicos. “Um exemplo é o procedimento a ser adotado pelo time de avaliação de risco geológico. Os procedimentos para mitigação dos riscos da atividade são baseados em procedimentos do Corpo de Bombeiros e da Defesa Civil de todo o Brasil. Da mesma forma podemos mencionar os procedimentos operacionais padrão para os pilotos de embarcações do time da hidrologia. Todos os pilotos são treinados e habilitados pela Capitania dos Portos para exercerem aquela atividade em total segurança para si e para a sociedade”, relata.

Como estratégia para promover o engajamento, a implantação do sistema ocorre com “várias mãos”, assegurando a representatividade do maior número possível de empregados e o espírito de “pertencimento”. Outro ponto importante é o incentivo ao senso de urgência, comunicação fluida e eficaz na investigação de acidentes sob a responsabilidade do líder da área. “Nossos indicadores, como a taxa de frequência de acidentes com afastamento, nos motivam a acreditar que o trabalho em ambiente seguro e sem acidentes é uma meta possível de ser alcançada”, destaca Gotelip. As campanhas educativas e motivacionais também foram priorizadas estimulando a adoção de um estilo de vida saudável.

“Nossa visão é que a CPRM deve ser percebida como uma empresa pública de referência nacional em garantia de avaliação de riscos geológicos, suportado por um robusto Sistema de Saúde Ocupacional e de Segurança do Trabalho, visando a proteção de seus empregados. Nosso valor é a vida em primeiro lugar”, conclui Gotelip.



ATUAÇÃO NACIONAL





1.585

Empregados

118

Doutores

CORPO TÉCNICO QUALIFICADO



337

Mestres

133

Especialistas

NOSSO LUCRO É SOCIAL

Nossa instituição desenvolve produtos e executa serviços que não são vendidos, mas disponibilizados gratuitamente para subsidiar a tomada de decisão de esferas governamentais e da iniciativa privada. Sendo assim, nossos resultados não podem ser analisados apenas pela ótica estritamente financeira e contábil. É necessário um olhar mais atento para compreender a nossa relevância como instituição de Estado que chega a seu cinquentenário contribuindo de maneira significativa para o desenvolvimento sustentável do país.

Nosso compromisso com a sociedade é explicitado em nossos valores públicos contribuem diretamente para o ordenamento territorial e uso racional dos recursos naturais, na prevenção e mitigação de desastres naturais, no desenvolvimento do setor mineral de forma sustentável e aumento da disponibilidade hídrica em regiões do semiárido brasileiro. Neste contexto, reproduzindo um desses valores, atuamos para mitigar consequências de desastres naturais. Manter o Sistema de Alerta de Eventos Críticos (SACE) operando 24 horas por dia exige não apenas investimentos financeiros, mas também a dedicação exclusiva de um corpo técnico altamente engajado para manter o sistema operando.

O SACE beneficia cerca de 7 milhões de pessoas que moram nas proximidades dos principais rios do país, especialmente na Amazônia e que convivem com cheias sazonais. Alertar esses moradores com antecedência sobre enchentes salva vidas e mitiga perdas materiais. Portanto, o SACE é um produto que dá retorno social. Não lucro.

Em outra frente de atuação, pesquisas da CPRM nas áreas de geologia e recursos minerais colaboram para impulsionar setores importantes da economia, como mineração e agronegócio. Identificar novas áreas com potencial para exploração sustentável, principalmente, de minerais estratégicos, que estão sendo demandados pela indústria de alta tecnologia e incentiva novas oportunidades de investimentos em pesquisa mineral, impulsionando a cadeia produtiva da mineração.

A geologia é fundamental também para o desenvolvimento da infraestrutura do país. É ela que dá subsídios para construção de grandes obras estruturantes, como usinas hidrelétricas, portos, ferrovias e rodovias. E nessa área de conhecimento nossa instituição é referência. Mensurar nosso lucro social é mostrar que para cada real aplicado, a sociedade recebe benefícios que vão além do retorno financeiro. Esse é o nosso desafio que em breve será materializado em um Balanço Social. Esse trabalho será elaborado pela Superintendência de Planejamento, responsável pelo acompanhamento das metas do plano estratégico da CPRM/SGB para os próximos anos.

"Quanto vale uma vida ou o patrimônio adquirido em toda uma vida? Sabemos que nossas ações impactam de maneira positiva a vida de milhares de brasileiros. Nosso desafio agora é mensurar esse resultado utilizando metodologias adequadas, calculando o lucro monetário e a dimensão social dos resultados e não apenas o valor financeiro contábil empregado", explica Ana Cláudia Accioly, superintendente de Planejamento.

Serviço Geológico do Brasil - CPRM - Diretoria Executiva

Esteves Pedro Colnago - Diretor-Presidente

José Leonardo Silva Andriotti - Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Antônio Carlos Bacelar Nunes - Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Fernando Pereira de Carvalho - Diretor de Infraestrutura Geocientífica

Juliano de Souza Oliveira - Diretor de Administração e Finanças

EXPEDIENTE:

Warley Pereira - Chefe da Assessoria de Comunicação

Eduardo Cucolo - Assessor da Presidência

Janis Moraes - Coordenadora Executiva

Leticia Peixoto - Coordenadora Executiva

Pedro Henrique Pereira dos Santos - Assistente da Presidência

Anna Reis - Coordenadora de Comunicação - RSB

Tatiane Abbade - Secretária

Estagiários: Aleson Estevam, Cibele Pixinine Batista, Filliphi Souza, Laryssa Sales, Guilherme Alves, Lorena da Costa, Karen Fernandes, Gabriela Arrais.

CONTATO: Telefone: (61) 2108-8400 - Email: asscomdf@cprm.gov.br

COLABORADORES:

Alice Castilho

Andrea Germano

Andrea Sander

Artur Matos

Carlos Schobbenhaus

Dario Peixoto

Eugênio Frazão

Edgar Shinzato

Frederico Peixinho

Hortência Assis

Ioná Cunha

Jorge Pimentel

Julio Cesar Lana

Lúcia Travassos

Luzia Cristina Rodrigues

Magda Bergmann

Marlon Hoelzel

Ricardo Gotelip

Marcio José Remédio

Marcos Ferreira

Maria Adelaide M. Maia

Maria Antonieta Mourão

Maria Glícia Coutinho

Marta Vasconcelos Ottoni

Noevaldo Teixeira

Patricia Durringer Jacques

Paulo Afonso Romano

Rafael Silva Ribeiro

Ruben Sardou Filho

Sandra Fernandes da Silva

Thiago Dutra dos Santos

Tiago Antonelli

Victor Lopes

Marcelo Henrique da S. Rosa

Mylene Berbert Born

Rafael Costa da Silva

Bruno Horn

Silvana Diene Barros

É permitida a reprodução deste conteúdo desde que citada a fonte.

Projeto Gráfico: **Vizu Comunicação** | vizucomunicacao.com.br



MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA

Um dos acervos de geologia e paleontologia mais ricos da América Latina.

7 mil amostras de minerais brasileiros e estrangeiros, **12 mil** rochas meteoritos e fósseis, que somam mais de **100 mil** espécimes. Sua biblioteca contém em torno de **90 mil** volumes de publicações relacionadas à área das geociências.



Apenas um **clique**
para você acompanhar
o nosso trabalho.



*Acesse nossas
mídias sociais!*



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

