

GEOLOGIA

Todo dia

Realização:



ANO IV - Nº 8
MAIO 2024



**Novas
Fronteiras
Exploratórias**

**Minerais
Portadores do Futuro**

**Prospecção
de Óleo e Gás**

**Agrominerais e
Remineralizadores**

**Katarine
Gonçalves**
Engenheira Civil

**COWORKING
GRATUITO PARA
PROFISSIONAIS.
O SEU ESCRITÓRIO
DENTRO DO CREA.**

O CREA-RN TÁ MELHOR *pra você*

O Coworking do CREA-RN é uma iniciativa pioneira, que permite que os profissionais habilitados trabalhem e realizem atendimento em um espaço amplo, organizado e completo. Aproveite esta comodidade.

Fronteiras Exploratórias na Geologia

Inegavelmente, a expressão “nova fronteira exploratória” incorporou-se ao vocabulário adotado pela mídia. Frequentemente utilizada em matérias relacionadas às potencialidades de óleo e gás na Margem Equatorial, seu emprego não está errado. No entanto, a recorrente e quase exaustiva associação de ideias tende a limitar o entendimento de seu significado, encobrindo os múltiplos esforços diuturnamente realizados pela geologia brasileira em busca da identificação de áreas que possam ser assim caracterizadas.

Nesta 8ª edição, GEOLOGIA Todo Dia busca jogar luzes sobre o tema. Partindo de uma conceituação que procura evidenciar o sentido geológico do termo “explorar”, muitas vezes confundido com aproveitamento econômico de um recurso ou bem mineral (explotar), esclarecemos que, geologicamente, explorar é a expressão de um trabalho contínuo de investigação e, conseqüentemente, de aprofundamento e desenvolvimento do conhecimento sobre um determinado território.

O mapeamento geológico, também abordado nesta edição, é ponto de partida. Ao mesmo tempo, ele expressa o grau de conhecimento existente e é condição para que se possa desenvolvê-lo, a ponto de identificar-se uma “nova fronteira exploratória”. Esta, por sua vez, como mostra GTD#8, pode exigir rotinas de trabalho em busca da localização e dimensionamento de depósitos de óleo e gás, como na Margem Equatorial, ou de outros recursos minerais, em diferentes localidades do país.

Nas entrevistas com o secretário nacional de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do MME, Vitor Saback, e com a geóloga Magda Bergmann, a importância do conhecimento geológico do território nacional fica patente. Seja empreendendo esforços para identificar potenciais reservas de minerais essenciais à transição energética, seja buscando alternativas capazes de reduzir a elevada



Orildo Lima e Silva

Diretor de Eventos, Publicações e Imprensa da FEBRAGEO

dependência nacional de importações, como os insumos para a produção de fertilizantes agrícolas.

Por outro lado, como evidenciam as entrevistas com o geólogo Antonioni Guerrera e a geóloga Suzi Huff, esse conhecimento do território não impacta apenas a atividade mineradora, a indústria e a agricultura. Ele também é decisivo para o planejamento e desenvolvimento urbano, e pode desempenhar papel significativo para o estabelecimento de uma política eficaz de combate à fome, capaz de prover segurança alimentar e nutricional à população.

Nesse sentido, além da pauta temática, registramos os esforços desenvolvidos pela FEBRAGEO e pelas associações profissionais de geólogos, visando o fomento à pesquisa, desenvolvimento e inovação para o setor. E nessa mesma linha, informamos a iminente realização do 1º Fórum de Geoparques Mundiais da UNESCO de Países de Língua Portuguesa, um evento que correlaciona geologia e desenvolvimento local sustentável, e, mais adiante, do 51º Congresso da SBG.

Por fim, reiterando nosso agradecimento às diretorias da MÚTUA e do CREA-RN, cujo patrocínio garante a viabilidade de nosso esforço editorial, seguimos com o compromisso de fomentar o debate com a sociedade e com os profissionais que fazem o Sistema CONFEA/CREA/MÚTUA, buscando o fortalecimento das entidades regionais, o desenvolvimento profissional de seus associados e o progresso econômico-social do país.

GEOLOGIA

Todo dia

É uma publicação da Federação Brasileira de Geólogos (FEBRAGEO), editada pela Associação dos Geólogos do Rio Grande do Norte (AGERN).

CONTATOS

AGERN: Rua Eusébio Rocha, 12/Sala 08
Cidade da Esperança – Natal/RN
(59070-660) Fone: (84) 99815-3451
E-mail: geologiatododia@gmail.com
Instagram: @age.rn
FEBRAGEO: www.febrageo.org.br
www.facebook.com / @febrageo

CONSELHO EDITORIAL

ANA PATRICIA LAIER
CACÁ MEDEIROS
CAIUBI KUHN
FÁBIO REIS
GUILHERME ESTRELLA
LIDYANE ARAUJO
MARJORIE CSEKO NOLASCO
ORILDO DE LIMA E SILVA
RENATO CABRAL RAMOS
RICARDO LATGE
RONALDO FIGUEIRA
SHEILLA KLENER
SILMARA CAMPOS
SUZI HUFF THEODORO

COORDENADOR EDITORIAL
ORILDO DE LIMA E SILVA

COORDENADORA ADJUNTA
SILMARA CAMPOS

IMPRESSÃO: Unigráfica
TIRAGEM: 2000 exemplares

EDIÇÃO E TEXTOS
CHRISTIAN VASCONCELOS

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO
EDILSON MARTINS - DRT-RN 00033-DG

JORNALISTA RESPONSÁVEL
CHRISTIAN VASCONCELOS
DRT-RN 00763



Arte sobre mapa geológico do Brasil e imagens do GeoSGB

Consulta AGERN revela impressões sobre mercado e condições de trabalho

A fim de contribuir com a discussão de temas ligados à atividade exercida pelos geólogos brasileiros, a Associação dos Geólogos do Estado do Rio Grande do Norte (AGERN) promoveu uma consulta a profissionais e estudantes de diversas regiões do país, buscando identificar impressões e expectativas

quanto à situação atual do mercado, condições de trabalho e áreas de interesse promissoras. Nesta entrevista, realçando a importância da iniciativa, o geólogo e diretor da AGERN, Carlos Augusto (Cacá) Medeiros, apresenta os resultados obtidos e as principais justificativas que fundamentaram as opiniões dos entrevistados.

GEOLOGIA Todo Dia: Qual foi o universo alcançado pela consulta da AGERN?

Carlos Augusto Medeiros: Tivemos 94 respondentes, incluindo geólogos e alguns estudantes universitários, com residência fixada na maioria dos Estados brasileiros.

GTD: Poderia nos detalhar melhor esse universo?

Cacá Medeiros: Entre os geólogos, a maioria se declarou com mais de 20 anos de atividade profissional (39,4%); em seguida, veio o pessoal que possui entre 10 e 20 anos (28,7%); o terceiro contingente mais expressivo na consulta tem entre zero e 10 anos (10,6%); os aposentados vêm em seguida (9,6%), e os estudantes ouvidos somaram 11,7%.

GTD: Quais foram os temas investigados nessa consulta?

Cacá Medeiros: A consulta procurou captar a percepção dos entrevistados quanto à situação atual do mercado e das condições de trabalho dos geólogos, e também com relação ao ramo profissional mais promissor.

GTD: E quais foram as questões formuladas?

Cacá Medeiros: Percepção com relação ao mercado de oferta de trabalho para geólogos nos últimos anos; 2) Percepção sobre as condições de trabalho dos geólogos (direitos sociais, salários, precarizações, estabilidade e outros); e, 3) Percepção sobre qual ramo da profissão de geólogo é o mais promissor atualmente (mercado de trabalho, valorização profissional).

GTD: Quais foram os resultados obtidos em cada questão abordada?

Cacá Medeiros: Com relação ao mercado de trabalho para geólogo, a percepção de que houve melhora nos últimos anos foi largamente predominante. A soma das respostas “Melhorou fortemente” (7.5%) e “Melhorou” (57.5%), alcançou 65% dos entrevistados. Já os que consideraram “Sem variação” (14.9%), que “Diminuiu” (14.9%) ou que “Diminuiu for-



Carlos Augusto (Cacá) Medeiros (Geólogo - diretor da AGERN)

PERCEPÇÃO DOS GEÓLOGOS SOBRE MERCADO E CONDIÇÕES DE TRABALHO



temente" (5.2%) somam 35%.

Por outro lado, quando tratamos das condições de trabalho (direitos sociais, salários, precarizações, estabilidade e outros) essa avaliação positiva se modifica. Os que afirmaram "Sem variação" (29,8%) superaram o agrupamento dos que consideram que houve melhora (25,6%) ou que melhorou fortemente (2,1%), mas são bem menos expressivos que aqueles que entendem que houve piora (42,5%), optando por "Diminuiu" (35.1%) ou "Diminuiu fortemente" (7.4%).

GTD: E com relação aos ramos mais promissores para os geólogos?

Cacá Medeiros: Pela ordem, os ramos profissionais considerados como os mais promissores atualmente foram: Mineração: 21.1%; Ambiental: 17.5%; Pesquisa Mineral: 16.3%; Geotécnica: 15.5%; Óleo e Gás: 12.6%; Ensino e Pesquisa Acadêmica: 7.3%; Hidrogeologia: 5.3%; Ou-

tros: 2,8%; Construção Civil / Pedras Ornamentais: 1.6%; Garimpo: não votado.

GTD: Quais fatores mais influenciaram as respostas a cada uma das questões abordadas?

Cacá Medeiros: Na questão sobre o mercado de trabalho, penso que as razões principais da percepção de melhora sejam o incremento na prospecção e mineração de elementos estratégicos para a transição energética e o aumento na oferta de trabalhos nas áreas de ambiental, de geologia de engenharia e geotécnica. Não por acaso, no quesito relacionado aos ramos profissionais mais promissores para o geólogo, as especialidades mais indicadas foram Mineração, Ambiental, Pesquisa Mineral e Geotécnica.

Inversamente, na questão sobre as condições de trabalho, a percentagem dominante que se manifestou por estar haven-

do uma piora alegou as diversas novas formas de contratos: terceirizados, horistas, PJs, temporários, "estagiários"... Na maioria desses casos, a característica comum é de instabilidade e de dificuldade de planejamento futuro, além da perda de direitos sociais e trabalhistas.

GTD: De que forma o resultado dessa consulta pode contribuir para o trabalho desenvolvido pelas associações profissionais?

Cacá Medeiros: Essa consulta inaugura um canal para discussão aprofundada dentro da categoria profissional e é uma motivação para pesquisas mais aprofundadas e robustas. Um fator importante, por exemplo, a ser investigado, seria o número de geólogos graduados que se formam anualmente e qual percentagem destes consegue posição no mercado do trabalho.

Uma análise mais detalhada da consulta pode ser encontrada em:

<https://cacamedeirosfilho.blogspot.com/search?q=consulta+geol%C3%B3gica>

Geologia, Cidades e Defesa Civil

“Infelizmente, no Brasil, poucos órgãos possuem estrutura para fazer uma gestão eficiente”

Entrevista com Antonioni Guerrera*

Geociência aplicada, que se concentra na interface entre o meio físico e a atividade humana, a Geotecnia é indispensável, dentre outras áreas, para planejamento e gestão urbana e, também, para a gestão de riscos, envolvendo a construção de bases de dados, o zoneamento territorial e a criação de redes de monitoramento.

Em tempos de mudanças climáticas e de aumento da frequência de eventos extremos, quando a prevenção de desastres socioambientais se torna ainda mais relevante, GEOLOGIA

Todo Dia conversou com Antonioni Guerrera, geólogo com trajetória profissional ligada às áreas de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Defesa Civil.

Em pauta, a importância do conhecimento geológico para a gestão sustentável das cidades; os principais levantamentos e estudos necessários para a gestão territorial (e de riscos); a capacidade atual dos órgãos públicos e instituições para atender a essas demandas; e as perspectivas do mercado para a atuação profissional dos geólogos interessados em atuar nessa área.

GEOLOGIA Todo Dia: O desenvolvimento sustentável das cidades e aglomerações urbanas pode prescindir do conhecimento geológico de seus territórios? Por quais motivos?

Antonioni Guerreira: Penso que não. Grande parte dos problemas que as cidades enfrentam hoje e que envolve algum tipo de risco ao seu desenvolvimento é consequência da falta de planejamento e também do conhecimento geológico insuficiente desses territórios. Os riscos de desastres, por exemplo, podem resultar de um crescimento urbano desordenado em áreas sujeitas à inundação, deslizamentos de solo/rocha, quedas de blocos, erosões, seca, incêndios, infestações, radiação, entre outros fatores. O conhecimento geológico desses territórios é necessário não só para evitar ou mitigar riscos, a fim de garantir a segurança da população, mas também para que ela possa tirar proveito dele, de forma sustentável.



Geólogo Antonioni Guerrera

GTD: Quais são as principais aplicações e usos do conhecimento geológico no dia a dia dos profissionais que atuam nas prefeituras?

Antonioni: No âmbito de avaliação e identificação de riscos, sem dúvidas, aqueles que envolvem riscos geológicos são objeto de maior atenção por parte do profissional da geologia. Analisar se determinada área está sujeita a algum tipo de desastre que envolva tremor de terra; quedas, tombamentos e rolamentos de blocos; desli-

zamento de solo e/ou rocha; corrida de massa (solo/lama ou rocha/detrito); subsidências e colapsos; erosões marinhas, fluviais e continentais... Porém, nesses casos, o conhecimento multidisciplinar é imprescindível. É comum nos depararmos com avaliações que envolvem riscos hidrológicos, climatológicos, meteorológicos e tecnológicos, entre outros.

GTD: Em quais áreas relacionadas à gestão urbana o conhecimento geológico é legalmente exigido e tem sido mais requerido?

Antonioni: Quando abrimos o leque para gestão urbana, que envolve gestão de risco, o conhecimento geológico também é necessário em áreas extremamente essenciais para o desenvolvimento urbano/social. As principais, e que são mais requeridas pelas atribuições e pelo papel desempenhado pelos geólogos, são: Geologia Ambiental, Hidrogeologia, Hidrologia e Geotecnia. Os profissionais que tra-

balham nessas áreas são requisitados tanto por parte de órgãos gestores estaduais e municipais quanto por empresas prestadoras de serviços, ambos de extrema importância para o desenvolvimento urbano.

GTD: Quais são os principais estudos, análises e produtos geológicos utilizados na gestão urbana?

Antonioni: A lista é enorme. Quando envolve gestão de risco, podemos ser mais específicos e citar estudos geológicos e geotécnicos com foco no mapeamento, voltados para prevenção de desastres e planejamento do uso, ocupação e ordenação territorial de forma segura. Já para gestão urbana, que também envolve a gestão de risco, podem ser necessários estudos geológicos, ambientais, geomorfológicos, pedológicos, zoneamento ecológico-econômico; levantamento da geodiversidade, estudos sismológicos, seleção de áreas para aterros sanitários, recuperação e monitoramento ambiental de áreas degradadas, entre tantos outros, a depender da demanda.

GTD: As instituições e órgãos públicos encarregados desses estudos estão suficientemente aparelhados, inclusive com equipes técnicas, para atender essas exigências?

Antonioni: Infelizmente, no Brasil, poucos órgãos possuem estrutura para fazer uma gestão urbana eficiente, devido aos baixos investimentos em equipamentos, estruturas e, principalmente, em mão de obra qualificada. Na maioria dos casos, a saída acaba sendo a terceirização desses estudos e serviços. Porém, lidar com determinado tipo de risco ou ameaça nem

sempre é tão fácil quanto parece. Além de envolver diversos órgãos, a eliminação ou mitigação do risco pode demandar muito tempo para a solução. Assim, infelizmente, o que tem sido feito em boa parte dos casos é a atenuação das consequências.

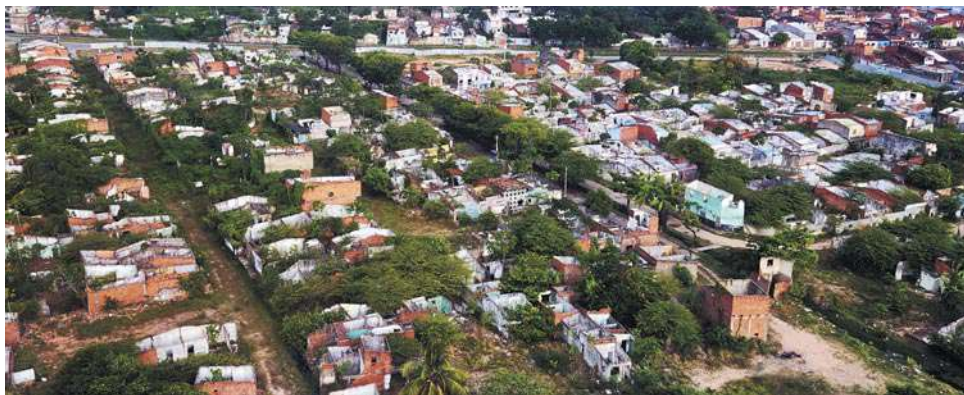
GTD: O que acontece em Maceió e o que faltou para que o desastre ambiental hoje evidente pudesse ser evitado?

Antonioni: O caso de Maceió é bastante complexo. Grande parte de situações análogas que ocorreram no mundo, em processos similares de exploração de sal, resultou em movimentos de deformação do solo ou até mesmo no colapso das cavidades até a superfície. A meu ver, a

Antonioni: Sem dúvida. Cada vez mais cresce a preocupação dos órgãos gestores com o meio ambiente e com uma forma sustentável de convivência com o crescimento urbano. Esta necessidade faz com que profissionais atuantes nestas áreas sejam cada vez mais requisitados. Um grande exemplo é a área da geologia ambiental. Na última década, devido à criação de legislações que envolvem a questão da proteção ao meio ambiente, este mercado se tornou bastante promissor.

GTD: O que os jovens estudantes de Geologia precisam saber para se especializarem nessas áreas?

FOTO: ANTONIONI GUERRERA



Área evacuada em Maceió (AL)

falta de legislação específica para o tipo de mineração, a fiscalização não eficiente por parte dos órgãos responsáveis, combinados com uma exploração desordenada, sem o acompanhamento devido da situação dessas cavidades em ambiente urbano, são os principais ingredientes para testemunharmos o que está acontecendo hoje na cidade.

GTD: O senhor considera que a geotecnia e a geologia de engenharia e ambiental são mercados em expansão? Por quais razões?

Antonioni: Primeiramente, precisam estar cientes de que gestão urbana ou de risco são áreas que impactam direta e rapidamente a sociedade, o que aumenta a responsabilidade de sua atuação, e que demandam conhecimento em comum com outras ciências. Então, atuar conjuntamente com profissionais de outras áreas, como engenheiros civis, ambientais, geógrafos e meteorologistas, entre outros profissionais, passará a fazer parte da rotina deste profissional, o que é bastante positivo, pois enriquece a curva de aprendizado.

(*) Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento (UFAL – 2020) e Doutorando em Geodinâmica e Geofísica (UFRN). Foi coordenador de geociências da Defesa Civil de Maceió (2019/2022).



Prazo para submissão de trabalhos técnicos prorrogado até 30 de maio

O 51º Congresso da Sociedade Brasileira de Geologia (SBG) será realizado no CENTERMINAS Expo, em Belo Horizonte (MG), no período de 13 a 17 de outubro de 2024. Com o tema central “Geologia e Sociedade na era da Inteligência Artificial”, o evento terá dois dias de pré-congresso (12 e 13), quando serão realizados diversos minicursos, e as excursões estão programadas para o período pós-congresso, com saídas agendadas no dia 18 de outubro.

Os prazos para envio de propostas de realização de minicursos e excursões encerraram-se em 25 de março. Já a submissão de trabalhos técnicos, que deveria ser feita até 30 de abril, foi prorrogada até 30 de maio. Conforme o cro-

nograma divulgado no sistema online do Congresso (<https://51cbg.com.br/>), os resultados destes pedidos de submissão serão divulgados em 1º de julho.

Trabalhos aprovados

Os trabalhos aprovados serão exibidos durante o Congresso. O autor responsável (aquele que criou o cadastro no sistema e submeteu o trabalho) receberá um e-mail com o comunicado oficial de aprovação e instruções de como preparar o conteúdo. Para que a apresentação seja incluída na Programação Oficial, o apresentador DEVERÁ estar inscrito no Congresso com a inscrição paga até o dia 15/08/2024, caso contrário, o resumo não será apresentado.

Programação Preliminar do 51º Congresso da SBG

Sábado, 12 de Outubro	Domingo, 13 de Outubro	Segunda, 14 de Outubro	Terça, 15 de Outubro	Quarta, 16 de Outubro	Quinta, 17 de Outubro	Sexta, 18 de Outubro
Minicursos	Minicursos	Credenciamento	Credenciamento	Credenciamento	Credenciamento	Saída Excursões
		Palestra Temática	Palestra Temática	Palestra Temática	Palestra Temática	
		Apresentação de Trabalhos Técnicos	Apresentação de Trabalhos Técnicos	Apresentação de Trabalhos Técnicos	Apresentação de Trabalhos Técnicos	
		Intervalo	Intervalo	Intervalo	Intervalo	
		Apresentação de Trabalhos Técnicos	Apresentação de Trabalhos Técnicos	Apresentação de Trabalhos Técnicos	Apresentação de Trabalhos Técnicos	
		Intervalo para Almoço	Intervalo para Almoço	Intervalo para Almoço	Intervalo para Almoço	
	Credenciamento Congresso	Palestra Magna	Reuniões Paralelas	Palestra Magna	Reuniões Paralelas	
		Sessão Pôster		Sessão Pôster		
		Plenária / Mesa Redonda	Plenária / Mesa Redonda	Plenária / Mesa Redonda	Plenária / Mesa Redonda	
	Cerimônia de Abertura			Assembleia Ordinária SBG		

INSCRIÇÕES

Veja as categorias, com os respectivos valores e prazos

Categoria	Até 22/07	Até 09/10	Após 9/10 (ou no local)
Sócio Efetivo da SBG (1)	R\$ 610,00	R\$ 945,00	R\$ 1.250,00
Sócio Efetivo Aposentado da SBG (1)	R\$ 610,00	R\$ 945,00	R\$ 1.250,00
Sócio Parceiro da SBG (2)	R\$ 610,00	R\$ 945,00	R\$ 1.250,00
Sócio Efetivo Estudante de Pós-Graduação da SBG (3)	R\$ 355,00	R\$ 520,00	R\$ 860,00
Sócio Estudante de Graduação da SBG (4)	R\$ 190,00	R\$ 345,00	R\$ 465,00
Sócio Parceiro da SBG - Professor de Educação Básica e Condutor de roteiros geoturísticos (4)	R\$ 190,00	R\$ 345,00	R\$ 465,00
Sócio Parceiro da SBG - Profissional de nível técnico (3)	R\$ 610,00	R\$ 945,00	R\$ 1.250,00
Sócio Colaborador da SBG (4)	R\$ 610,00	R\$ 945,00	R\$ 1.250,00
Sócio Parceiro da SBG - Estudante de Nível técnico (4)	R\$ 150,00	R\$ 275,00	R\$ 370,00
Sócio Estudante Inclusão da SBG Estudante de Nível técnico (5)	R\$ 95,00	R\$ 170,00	R\$ 230,00
Sócio Estudante Inclusão da SBG Estudante de Graduação (5)	R\$ 95,00	R\$ 170,00	R\$ 230,00
Sócio Estudante Inclusão da SBG Estudante de Pós-Graduação (5)	R\$ 170,00	R\$ 260,00	R\$ 430,00
Sócio Efetivo de Sociedade Congênere Conveniada (6)	R\$ 610,00	R\$ 945,00	R\$ 1.250,00
Sócio Estudante de Graduação de Sociedade Congênere Conveniada (6)	R\$ 190,00	R\$ 345,00	R\$ 465,00
Sócio Estudante de Pós-Graduação de Sociedade Congênere Conveniada (6)	R\$ 355,00	R\$ 520,00	R\$ 860,00
Sócio Efetivo de Sociedade Congênere Não Conveniada (7)	R\$ 930,00	R\$ 1.265,00	R\$ 1.570,00
Sócio Estudante de Graduação de Sociedade Congênere Não Conveniada (7)	R\$ 310,00	R\$ 465,00	R\$ 585,00
Sócio Estudante de Pós-Graduação de Sociedade Congênere Não Conveniada (7)	R\$ 515,00	R\$ 680,00	R\$ 1.020,00
Não Sócio	R\$ 1.100,00	R\$ 1.500,00	R\$ 1.870,00
Acompanhante (8)	R\$ 260,00	R\$ 275,00	R\$ 275,00

CONDIÇÕES

(1) Pleno e quite com anuidade 2024 / (2) Diplomado de nível superior quite com anuidade 2024 / (3) Pleno e Parceiro quite com anuidade 2024 / (4) Quite com anuidade 2024 / (5) Estudante inclusão com carta de admissão / (6) AGA (Asociación Geológica Argentina), SBE (Sociedade Brasileira de Espeleologia), SGP (Sociedade Geológica de Portugal) e SUG (Sociedad Uruguaya de Geología) / (7) ABAS (Associação Brasileira de Águas Subterrâneas), ABEQUA (Associação Brasileira de Es-

tudos do Quaternário), ABGE (Associação Brasileira de Geologia de Engenharia), ABM-Geo (Associação Brasileira de Mulheres nas Geociências), AgeoBR (Associação Brasileira de Defesa do Patrimônio Geológico e Mineiro), ADIMB (Agência para o Desenvolvimento e Inovação do Setor Mineral Brasileiro), SBGf (Sociedade Brasileira de Geofísica), SBGq (Sociedade Brasileira de Geoquímica), SBP (Sociedade Brasileira de Paleontologia) e UGB (União da Geomorfologia Brasileira) / (8) Possui acesso apenas a área da feira EXPOGEO.

FORMAS DE PAGAMENTO

Cartão de crédito / Boleto bancário (disponível até 04/10/2024) / Pix / Nota de Empenho
Importante: no dia do evento, não será aceito pagamento com dinheiro em espécie.

Geodiversidade e Sustentabilidade

Vem aí o 1º Fórum de Geoparques Mundiais da UNESCO de Língua Portuguesa

Entrevista com Marcos Nascimento

O 1º Fórum de Geoparques Mundiais da UNESCO de Língua Portuguesa está programado para o período de 25 a 28 de junho de 2024. O evento acontece em Currais Novos (RN), município onde se localiza a sede administrativa do Consórcio Público Intermunicipal Geoparque Seridó. Além de reunir representações de unidades integrantes da Rede Global de Geoparques (GGN, em inglês) sediadas em países de língua portuguesa, o Fórum receberá delegações de territórios aspirantes à chancela da Unesco e também dos que se encontram em fase de desenvolvimento de projetos.

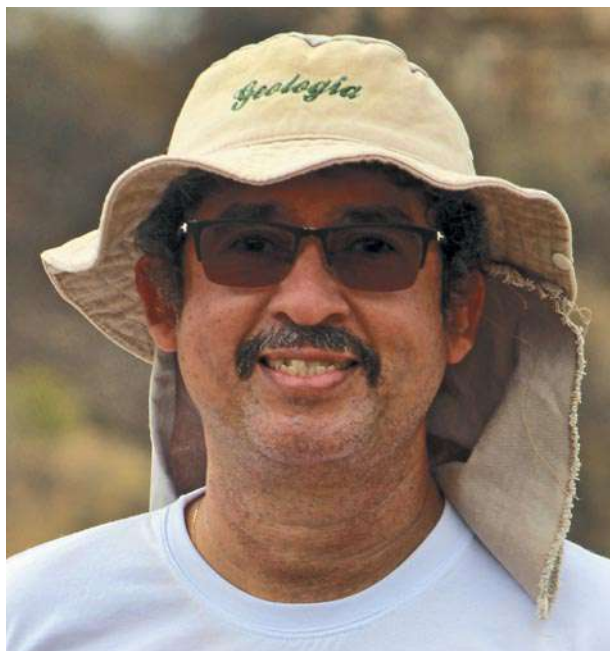
O Seridó Geoparque Mundial (denominação oficial), anfitrião do Fórum, recebeu a chancela da Unesco em abril de 2022, depois de trilhar

mais de uma década de trabalho paciente e persistente. Estende-se por uma área de 2.802 Km², ocupando a totalidade dos territórios de Acari, Carnaúba dos Dantas, Cerro Corá, Currais Novos, Lagoa Nova e Parelhas, reunindo 21 geossítios, que são locais de relevância geológica internacional, devidamente inventariados.

Nesta entrevista, o coordenador Científico do Consórcio Público Intermunicipal Geoparque Seridó, geólogo Marcos Nascimento, esclarece como surgiu a ideia de realização do Fórum. Fala também sobre os objetivos e a programação geral do evento, além de revelar expectativas com relação ao comparecimento e à abertura de novas possibilidades para fomento ao desenvolvimento local sustentável.

GEOLOGIA Todo Dia:
Quando e como surgiu a ideia de realização de um Fórum de Geoparques Mundiais da UNESCO de Língua Portuguesa?

Marcos Nascimento: A ideia surgiu durante o encerramento da missão de avaliação da UNESCO ao território do então Geoparque Aspirante Seridó (novembro/2021), em reunião realizada na Governadoria do Estado, com a presença da governadora Fátima Bezerra. Nessa ocasião, o avaliador da UNESCO, Arthur Sá, sugeriu a criação de um evento que congregasse os Geoparques Mundiais da UNESCO de Língua Portuguesa, e a proposição foi aceita de pronto pelo Governo do Estado. Em 2022, o evento não ocorreu devido



Marcos Nascimento (Coordenador Científico do Consórcio Público Intermunicipal Geoparque Seridó)

às eleições e, em 2023, aproveitamos para fazer reuniões com diferentes atores e definir uma programação prévia. Agora, em 2024, com a realização do Fórum, estamos colocando a ideia em prática.

GTD: Quais são os objetivos gerais desse evento?

Marcos: O principal objetivo é o de congregare todos os Geoparques Mundiais da UNESCO de Língua Portuguesa, incluindo aqueles que se encontram na condição de aspirantes e os projetos, para troca de ideias, debates e compartilhamento de ações focadas em conservação, educação e turismo. Além disso, iremos aproveitar para apresentar o território do Seridó Geoparque Mundial da UNESCO em sua beleza natural e cultural, com foco principalmente na população local.



Encerramento da Missão da Unesco em audiência na Governadoria (novembro/2021)

Geoparques Mundiais da Unesco sediados em países de Língua Portuguesa	
Brasil	Portugal
Geoparque Araripe - CE (2006)	Geoparque Naturtejo (2006)
Geoparque Seridó - RN (2022)	Geoparque de Arouca (2009)
Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul - RS/SC (2022)	Geoparque Açores (2013)
Geoparque Quarta Colônia - RS (2023)	Geopark Terras de Cavaleiros (2014)
Geoparque Caçapava - RS (2023)	Geopark Estrela (2019)
Geoparque Uberaba - MG (2024)	Geoparque Oeste (2024)

GTD: Onde e quantos geoparques mundiais estão sediados em países de língua portuguesa?

Marcos: Atualmente são 12 Geoparques Mundiais da UNESCO sediados em países de língua portuguesa, sendo seis no Brasil e seis em Portugal, com esses e outros países ainda possuindo inúmeros projetos e com aspirantes à chancela da UNESCO.

GTD: Como se desenvolverá a programação deste I Fórum?

Marcos: Serão quatro dias de atividades, sendo o primeiro dedicado à abertura do evento e à realização de uma palestra. No dia seguinte, haverá mesas redondas sobre conservação, educação e turismo, que reunirão representantes de organi-

zações e instituições como UNESCO, Ministério do Turismo, EMBRATUR e Turismo de Portugal, bem como prefeitos, governadores e gestores públicos. Nesta ocasião, juntamente com os representantes dos diversos geoparques presentes (chancelados, aspirantes ou com projetos em andamento), serão relatadas experiências e iniciativas de desenvolvimento territorial sustentável. Por fim, os dois últimos dias serão dedicados a uma visita técnica ao território do Seridó Geoparque Mundial da UNESCO.

GTD: Além da participação das representações de geoparques mundiais, o evento é aberto ao público interessado?

Marcos: Sim, será aberto ao público em geral.

GTD: Qual é a expectativa de comparecimento e de quais formas a realização do evento pode ajudar a impulsionar o desenvolvimento local sustentável no território do Geoparque Seridó?

Marcos: Estamos aguardando um público de cerca de 150 pessoas, com a possibilidade de um comparecimento maior. O evento permitirá colocar o território do Seridó Geoparque Mundial da UNESCO na vitrine dos Geoparques Mundiais. No entanto, o mais importante é ter a população local envolvida e sendo beneficiada de diversas formas, seja por meio dos artesãos, guias e condutores de turismo, rede hoteleira, comércio, entre outros.

O que é uma Nova Fronteira Exploratória?

Quando se fala em “Nova Fronteira Exploratória”, a associação com atividades de exploração de petróleo e gás natural tem se tornado frequente. No entanto, sob a perspectiva da Geologia, essa expressão tem aplicação bem mais abrangente. Além da Margem Equatorial – uma nova fronteira exploratória com grande visibilidade na mídia, existem muitas outras áreas do território nacional que podem ser classificadas dessa forma, e não somente as de interesse da indústria de óleo e gás.

Simplificadamente, uma nova fronteira exploratória é uma área continental ou marítima onde há indícios ou até mesmo evidências da existência de certos tipos de recursos minerais, mas que ainda não foi adequadamente explorada, ou seja, ainda é insuficientemente conhecida. Geologicamente, é um pedaço do território que ainda carece de estudos e pesquisas mais aprofundados, também conhecidos como estudos em escala de detalhe, até para que se possa delimitar e quantificar potenciais depósitos minerais e avaliar a viabilidade econômica de seu aproveitamento comercial (exploração).

Prospecção e mapeamento

Para que se possa chegar a caracterizar uma área como uma “Nova Fronteira Exploratória”, são necessários vários tipos e etapas de estudos e pesquisas preliminares que visam compreendê-la geologicamente, e que podem, ou não, identificar ocorrências e possíveis depósitos minerais. Esse trabalho, realizado em campo e em laboratório, tem por objetivo inicial a elaboração do mapeamento geológico.

Nessa atividade, de posse de um “mapa de serviço” construído a partir de fotografias aéreas, imagens de satélite e aerogeofísicas, e também de dados e informações levantados junto à bibliografia eventualmente existente (artigos, relatórios, dissertações, teses, etc.), o geólogo planeja como deverá percorrer toda a área objeto de estudo, visando obter uma visão geral de sua geologia. Obviamente, quando o objetivo é conhecer uma área da crosta oceânica, os processos, métodos, procedimentos e técnicas precisam ser adaptados às condições de mar.

Em campo, além de descrever as rochas encontradas, fazendo observações e anotações

FOTOS: PABLO PEIXOTO - DIVULGAÇÃO/SGB



sobre possíveis correlações entre elas, bem como eventuais anomalias, o geólogo faz medições e coleta amostras para análises petrográficas, geoquímicas e geocronológicas, entre outras. O estudo petrográfico, realizado em nível microscópico, visa basicamente determinar a composição mineralógica das rochas e classificá-las. Juntamente com os dados de campo (e eventualmente de outras análises), chega-se a uma ideia do arranjo estratigráfico da área.

A integração dos dados obtidos nessa fase de estudos, que pode durar cerca de um ano, permite a elaboração de um mapa geológico

preliminar em escala maior, com mais detalhes, e leva o geólogo novamente a campo. Além de complementar e pormenorizar os levantamentos iniciais com o objetivo de finalizar o mapeamento da área, esta segunda fase de estudos de prospecção visa coletar novas amostras, a fim de que se possa avaliar os recursos minerais existentes e determinar seu potencial.

Na análise geoquímica, busca-se identificar os elementos químicos mais abundantes nas rochas e em que proporção se apresentam. Na geofísica, são investigadas características como densidade, magnetismo, propriedades elétricas ou radioatividade, entre outras, que podem indicar a presença de determinados tipos de minérios. Com esse conjunto de dados, pode-se dizer se há ocorrência mineral significativa na área e, com maior ou menor certeza, se há potencialidade para a existência de depósitos.

Assim, uma fronteira exploratória pode ser caracterizada como uma área de dimensões significativas que, por características de sua geologia, apresenta ocorrências de um determinado tipo mineral, com grande potencialidade para abrigar depósitos, e que precisa ser mais conhecida, ou seja, explorada. Este trabalho consiste basicamente em localizar, delimitar e dimensionar os depósitos, a fim de que se possa considerá-los (ou não) como jazidas. Em outras palavras: para que sua exploração seja considerada econômica e ambientalmente viável.

Exploração

Tanto em áreas continentais quanto marítimas, a atividade que mais caracteriza a etapa de exploração é a obtenção de materiais, imagens e dados de subsuperfície. Estes, por sua vez, podem ser adquiridos por métodos mecânicos, perfurando-se as camadas e as rochas (sondagem); métodos geofísicos ou indiretos (sismologia, gravimetria, magnetometria...); e geoquímicos (análises de amostras coletadas em campo e/ou de sondagem). Para fornecerem resultados capazes de levar a uma correta compreensão da área estudada, todos dependem da qualidade do mapeamento previamente realizado.

A estimativa de recursos e reservas, que de-

pende de avaliações realísticas do volume de minério contido no depósito, assim como do seu teor, é o principal objetivo desta etapa, e constitui informação fundamental que a geologia deve fornecer para que se possa considerá-lo como uma jazida. A decisão que tem em vista avaliar a viabilidade da exploração do depósito resulta de uma apreciação que integra profissionais de diferentes áreas do conhecimento e deve considerar capacidade de extração e de aproveitamento, fatores econômicos estruturais, conjunturais e riscos ambientais, entre outros.

Desafios

Em todo o mundo, a identificação de novas fronteiras exploratórias com potencial para abrigar jazidas minerais estratégicas tem adquirido importância crescente, mobilizando governos



e empresas, inclusive do setor privado. Em nosso país, entretanto, esse esforço ainda requer a superação de gargalos históricos, relacionados à capacidade operacional de empresas e órgãos responsáveis pela produção de conhecimento geocientífico e, também, à insuficiência de orçamentos, investimentos e mecanismos de financiamento aos estudos e pesquisas.

Um exemplo é o Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM). Principal empresa pública responsável pelo mapeamento geológico do território nacional, o SGB-CPRM enfrentou dificuldades orçamentárias ao longo dos últimos anos e possui uma estrutura operacional que não é atualizada desde o final dos anos 1990. No entanto, com a recente instituição do Pano Decenal de Mapeamento e Levantamento de Recursos Minerais (PlanGeo) essa realidade tende a se modificar.

Mapear para conhecer e identificar

Em 16 de abril, o Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM) abriu consulta pública* buscando recolher opiniões e sugestões da sociedade sobre áreas prioritárias a serem mapeadas (e também sobre escalas de mapeamento), tendo em vista o ciclo 2025-2034, primeiro período de vigência do Plano Decenal de Mapeamento Geológico e Levantamento de Recursos Minerais (PlanGeo). Publicada pelo Ministério das Minas e Energia (MME) em 14/03, a Portaria que instituiu o PlanGeo estabelece procedimentos e orientações para o planejamento e execução das atividades conduzidas pelo SGB-CPRM, visando o levantamento de recursos minerais no território brasileiro, tendo como foco o mapeamento geológico.

Principal responsável e protagonista da produção do conhecimento geológico do território nacional, o SGB-CPRM está submetendo uma proposta que considera 60 blocos como prioritários, a serem mapeados nas escalas 1:100.000 e 1:250.000. As áreas-alvo contemplam províncias minerais e distritos mineiros, assim como novas fronteiras do conhecimento geológico. Os blocos propostos pela empresa estão distribuídos em três regiões macroeconômicas (Amazônia, Nordeste e Centro-Sul) e a consulta pública prossegue até 16 de junho, sendo que a versão final deverá ser publicada em julho ou agosto.

Escalas e importância

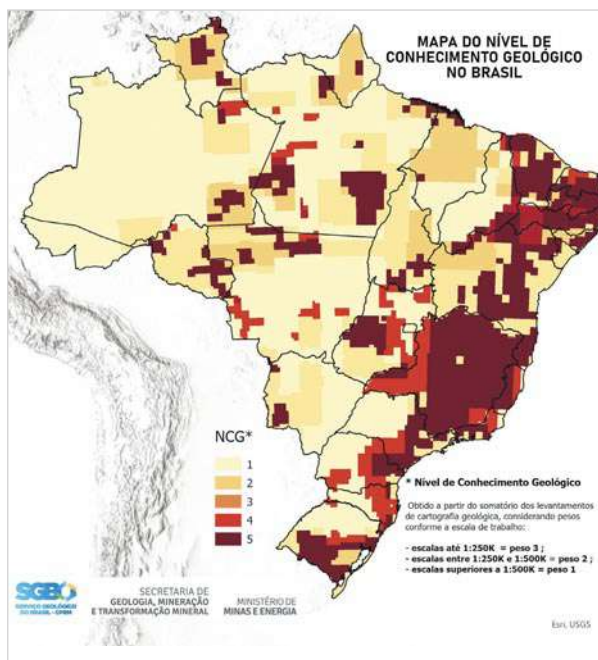
O Brasil possui uma extensão territorial de aproximadamente 8,5 milhões de Km². Na chamada Plataforma Continental Jurídica Brasileira (PCJB), área em que o país detém soberania para efeitos de exploração e aproveitamento dos recursos naturais presentes no solo e no subsolo marinho, são mais 4,5 milhões, totalizando 13 milhões de Km². Segundo informa o Serviço Geológico do Brasil, embora exista um

mapa de potencialidade mineral em escala 1:2.500.000 (1cm=25km), “apenas 7,9% da PCJB foi mapeada para ocorrências minerais”.

Na porção continental, o país possui um mapa geológico na escala 1:2.500.000, publicado em 2003, e um conjunto de 45 cartas geológicas ao milionésimo (1:1.000.000), publicado em 2004, que também recobre todo o território nacional. Por serem de pequena escala, esses produtos trazem uma visão geral da geologia do país, ou de

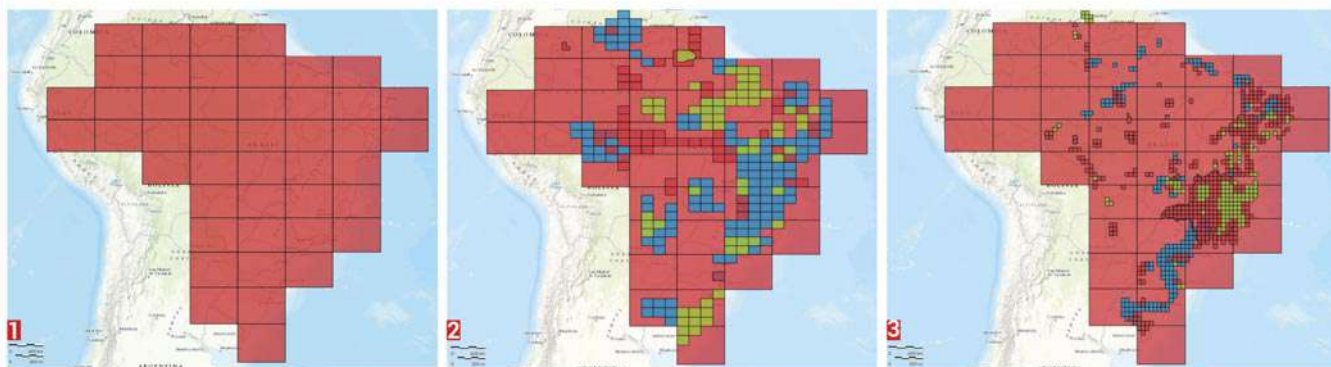
uma região (no caso das cartas), mas ainda são insuficientes para fornecer dados e informações relevantes para atividades de prospecção e exploração mineral.

Para essas finalidades são necessárias escalas maiores, tais como 1:250.000 (1cm=2,5km) ou, principalmente, 1:100.000 (1cm=1km). A área de abrangência representada em cada carta é menor, mas já será possível evidenciar litologia, estruturas, estratigrafia e algumas mineralizações. Já quando se investiga uma área de potencial ocorrência de depósitos minerais, em que características geológicas locais precisam



COBERTURA DE MAPEAMENTO GEOLÓGICO NO BRASIL

Escala: 1 1:1.000.000 / 2 1:250.000 / 3 1:100.000



Fonte: Adaptado de https://www.sgb.gov.br/mapeamento_geologico/ (Estado da Arte)

ser destacadas, as escalas de mapeamento podem chegar a 1:25.000 (1cm=250m), 1:10.000, 1:5.000 ou mais.

A análise integrada dos dados gerados pelas atividades de mapeamento geológico, levantamentos geofísicos e análises geoquímicas reduz o risco exploratório, favorecendo a descoberta de novos depósitos minerais e impulsionando o setor produtivo. No entanto, a utilização do mapeamento geológico não se restringe à exploração de recursos minerais. Gerenciamento hídrico, geotecnia, gestão ambiental e planejamento urbano, incluindo a identificação de situações de risco, são outros exemplos de aplicação.

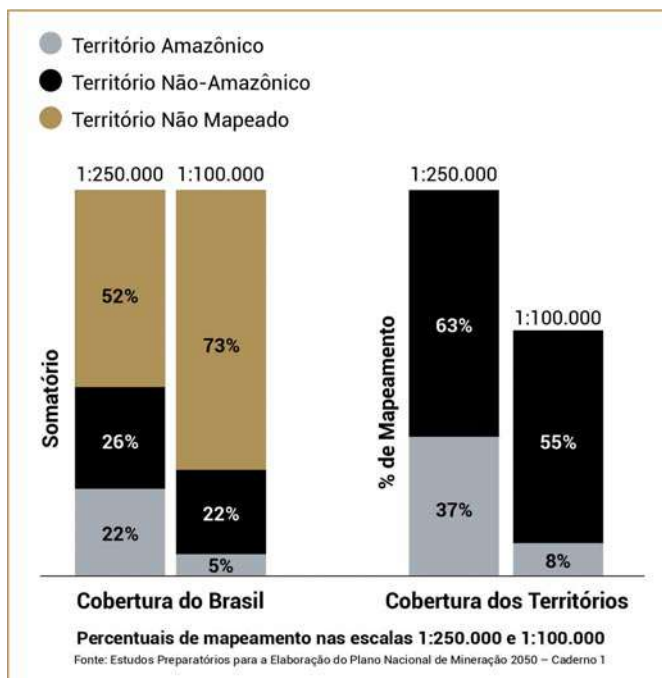
Estágio atual

Embora tenha sido realizado um grande esforço de mapeamento geológico do território nacional nas últimas décadas, o SGB reconhece que “ainda existem grandes áreas do país com níveis deficitários de conhecimento geológico, especialmente no território amazônico”. Segundo análise registrada nos Estudos Preparatórios para a Elaboração do Plano Nacional de Mineração 2050 – Caderno 1, publicado em 2023, esta situação resulta da convergência de diversos fatores.

Entre esses, o estudo destaca a grande extensão territorial do país; a heterogeneidade de contextos geográficos, que impactam diretamente na viabilidade, custo e velocidade de execução do mapeamento; a descontinuidade de investimentos para cartografia e outras ações de suporte, como os levantamentos aerogeofísicos; e o quadro técnico da instituição com de-

dicação à cartografia geológica: reduzido e afetado pela necessidade de atendimento a variadas demandas.

Assim, segundo o SGB, o panorama atual do mapeamento geológico sistemático do território brasileiro apresenta os seguintes números. Na escala 1:250.000, o país tem 48% do território total mapeado, sendo 63% do território não amazônico e 37% da Amazônia. Já na escala 1:100.000, 27% do território total do país está mapeado, sendo 55% do território não amazônico e apenas 8% da Amazônia. Dessa forma, uma vez que em mais de 60% da região amazônica não existe cartografia 1:250.000, pode-se dizer que o mapeamento geológico dessa área ainda carece de reconhecimento regional.



Trajatória

Historicamente, a trajetória do mapeamento geológico no Brasil pode ser dividida em três grandes ciclos. O primeiro teve início com a criação da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e estende-se por todo o período em que esta empresa atuou como sociedade de economia mista (1969-1993). Neste ciclo, os projetos pioneiros buscaram principalmente o reconhecimento regional, na escala 1:250.000, e apoiavam-se na utilização de fotografias aéreas convencionais e imagens de radar, com suporte parcial ou integral de dados de campo; apoio restrito de análises laboratoriais; utilização de bases cartográficas analógicas; e uso não rotineiro da aerogeofísica.

O segundo ciclo (1994-2002) começa com a transformação da CPRM em Serviço Geológico do Brasil. Como empresa pública, o SGB-CPRM assume a incumbência governamental de desenvolver a cartografia geológica sistemática do território nacional, com ênfase nas escalas 1:250.000 e 1:100.000. Nesse período, considerado transicional, começam a ser utilizadas imagens de satélites, já contando com suporte integral de dados de campo. Foram também empregados recursos e técnicas laboratoriais mais avançadas; houve maior utilização da aerogeofísica; e teve início o uso de bases cartográficas digitais.

O terceiro ciclo, que se distingue dos demais pelo emprego de suporte tecnológico mais avançado, começa em 2003. Entre os recursos que passaram a ser adotados, destacam-se a utilização de bases cartográficas digitais e georreferenciadas; a utilização integral de GPS em

todos os projetos; a diversidade de imagens de sensores remotos; os métodos analíticos laboratoriais mais robustos; a aplicação sistemática da aerogeofísica de alta resolução; a implementação integral da tecnologia SIG; e a criação de um banco de dados corporativo (GEOBANK/GEOSGB) que viabiliza ampla disponibilização de informações. Não por acaso, este ciclo é considerado como o de maior produtividade da cartografia geológica sistemática nas escalas 1:250.000 e 1:100.000.

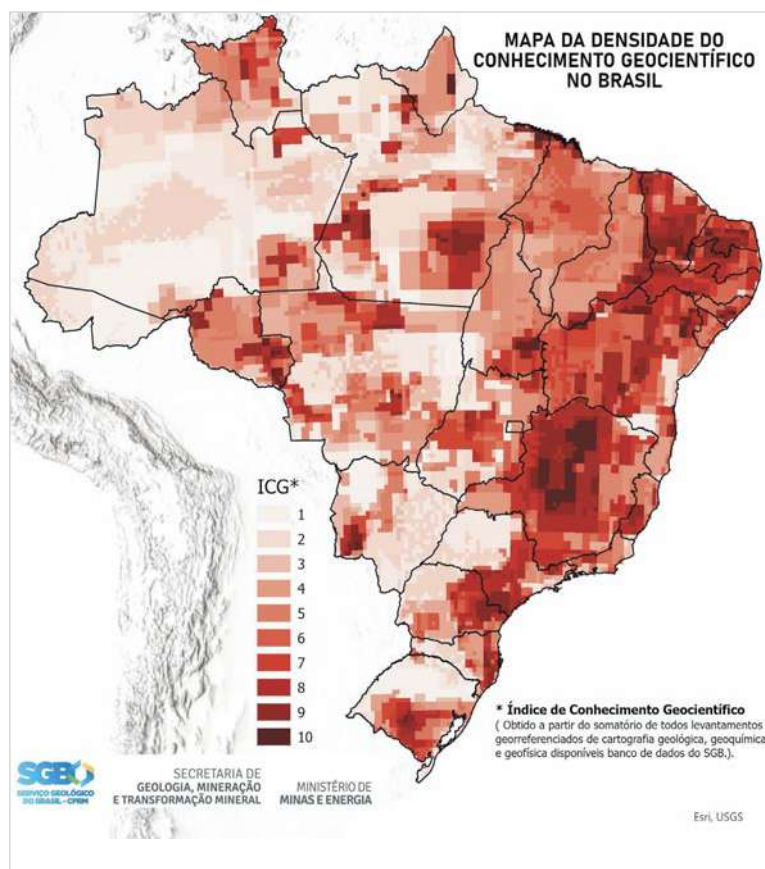
Perspectivas

Nos próximos anos, mais do que em períodos anteriores, o conhecimento geológico do território nacional tende a ser fortemente requerido. A identificação de áreas que possam ser consideradas como novas fronteiras exploratórias com

potencial para abrigar depósitos de bens minerais estratégicos para o país tem sido elevada à condição de política de Estado. Não por acaso, além do Plan-Geo, órgãos governamentais também estão desenvolvendo mecanismos de financiamento para atividades exploratórias.

A demanda surge em decorrência da crescente necessidade de utilização de bens minerais em processos e produtos ligados à transição

energética e, também, para diminuir a forte dependência nacional de importações, como acontece com o uso de fertilizantes na agricultura. No entanto, em todos os casos, o grau de conhecimento de um território e a capacidade de identificação de potencialidades exploratórias de eventuais ocorrências minerais em uma área específica dependem da cobertura e da escala do mapeamento geológico existente.



(*) A consulta do PlanGeo sobre áreas (e escalas) prioritárias de mapeamento pode ser acessada em: <https://bit.ly/3U1WHcu>

SEGURO DE RESPONSABILIDADE CIVIL PROFISSIONAL

UMA PROTEÇÃO da Mútua para você, nosso associado.



Para te apoiar e te auxiliar também no seu exercício profissional, agora você, associado contribuinte, está coberto pelo Seguro de Responsabilidade Civil Profissional da Mútua.

COBERTURA GLOBAL DE ATÉ R\$ 50 MIL POR ASSOCIADO

 Danos materiais, corporais, morais, estéticos	 Danos de ações ou omissões culposas na execução do projeto	 Perdas financeiras, inclusive lucros cessantes	 Extravio, roubo ou furto de documentos	 Atos desonestos de empregados	 Custos de defesa, custas judiciais e honorários advocatícios	 Acordos judiciais e extrajudiciais	 Risco de imagem
--	---	---	---	--	---	---	--

O novo benefício do Seguro RC Profissional atenderá aos associados contribuintes da Mútua, em situação regular com a anuidade e que tenham recolhido pelo menos 5 Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) no ano anterior. Estarão cobertas todas as ARTs que forem emitidas no CPF dos associados contemplados, sendo a vigência da cobertura iniciada a partir da emissão da apólice e certificado. Novos associados deverão comprovar o recolhimento de pelos menos 5 ARTs no ano vigente.

Os associados da Mútua poderão realizar, ainda, a contratação individual de coberturas adicionais, para importância segurada de até R\$ 5 milhões. Entre em contato com a sua regional e saiba mais.

 mutua.com.br

 [mutuadeassistencia](https://www.linkedin.com/company/mutuadeassistencia)

 [@tvmutua](https://www.youtube.com/@tvmutua)

 [mutuadeassistencia](https://www.instagram.com/mutuadeassistencia)

Minerais Portadores do Futuro

*Entrevista com Vitor Saback**

A mudança da matriz energética mundial, que inicialmente requer a diversificação de fontes, elevando-se substancialmente a participação daquelas com baixa ou nenhuma emissão de carbono, é crucial para a desaceleração dos processos que levam ao aquecimento global e às mudanças climáticas, exigindo uma crescente busca por recursos minerais essenciais às tecnologias de geração, transmissão e consumo de energia limpa. Em consequência, áreas potencialmente promissoras para a ocorrência de reservas desses tipos minerais, também chamados de “Portadores do Futuro”, têm se tornado alvo de crescente interesse, tanto por sua importância estratégica quanto comercial.

GEOLOGIA Todo Dia: Quais são os minerais que podem ser considerados “Portadores do Futuro”?

Vitor Saback: O MME utiliza o termo “minerais estratégicos” para os bens minerais que o Brasil depende de importação - como fosfato e potássio - e para os que têm importância pela aplicação em produtos e processos de alta tecnologia. Também são considerados minerais estratégicos aqueles que apresentam vantagens comparativas e que são essenciais para a economia, pela geração de superávit na balança comercial do país.

Os bens “portadores do futuro”, na nossa visão, são os minerais essenciais para produtos e processos de alta tecnologia.

Na atualidade, graças ao trabalho de alguns poucos órgãos e instituições públicas (e por um número ainda menor de companhias privadas), o país detém algumas posições relevantes em reservas e produção de alguns desses minerais. Nesta entrevista, que retoma o tema dos minerais estratégicos para a transição energética, abordado em GTD #7, o secretário nacional de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério das Minas e Energia (MME), Vitor Saback, fala sobre as potencialidades do país relacionadas aos minerais “Portadores do Futuro”, áreas do território que podem ser consideradas novas fronteiras exploratórias e fontes de financiamento para estudos e pesquisas.

FOTO: TAUAN ALENCAR/MME



Podemos destacar, entre eles, o lítio, grafita, elementos terras raras, cobre, níquel e cobalto, que são considerados críticos pela Agência Internacional de Energia (EIA), utilizados para a produção de baterias para car-

ros elétricos e sistemas de armazenamento para as fontes eólicas e solares. Além desses, são também muito importantes o nióbio, alumínio, titânio, molibdênio, tântalo, manganês, dentre outros.

GTD: De que forma eles são empregados ou tendem a ser mais requisitados?

Vitor: Esses bens minerais possuem aplicações diversas. Nos últimos anos, a demanda decorrente de projetos relacionados à transição energética tem crescido dramaticamente. São, portanto, cruciais para a descarbonização da matriz energética e para o futuro da humanidade, sobretudo pela aplicação em baterias de íon-lítio, mas também em aerogeradores e painéis solares.

GTD: Quais desses tipos minerais o Brasil detém volumes de reservas consideradas expressivas em escala global?

Vitor: O Brasil, atualmente, possui a segunda maior reserva de grafita do mundo e é o terceiro maior produtor mundial. Somos também responsáveis pela segunda maior reserva de níquel do mundo. Quando se trata de lítio, temos 1,7% de participação na produção, sendo o quinto maior produtor mundial, e estando entre as sete maiores reservas. Para as terras raras, temos a terceira maior reserva. Ou seja, dentre os minerais considerados críticos pela AIE, o Brasil tem reservas conhecidas de todos eles, além de novas reservas que podem ser descobertas, com pesquisas e investimentos.

GTD: E quais são claramente insuficientes para suprir a demanda nacional?

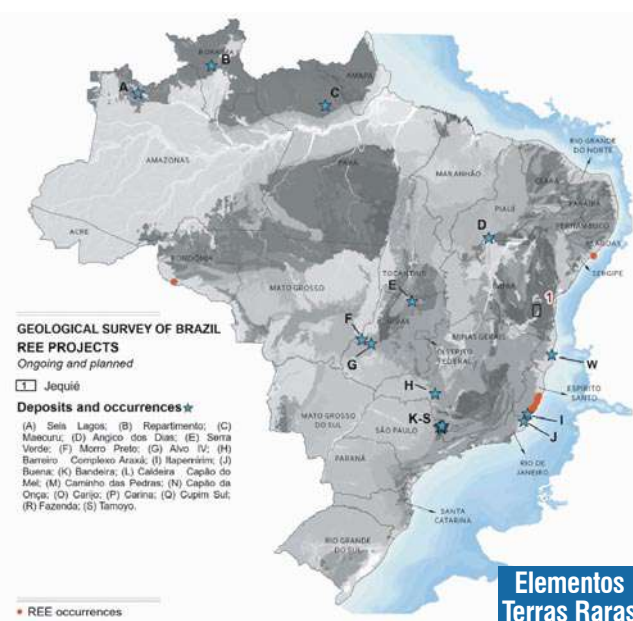
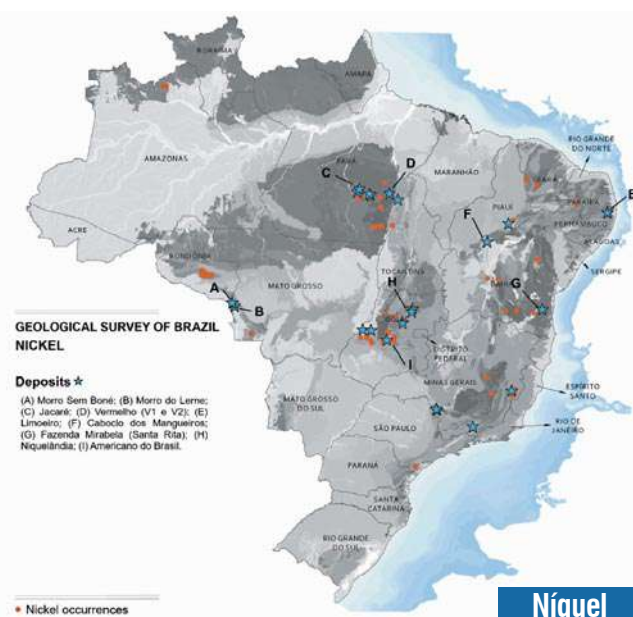
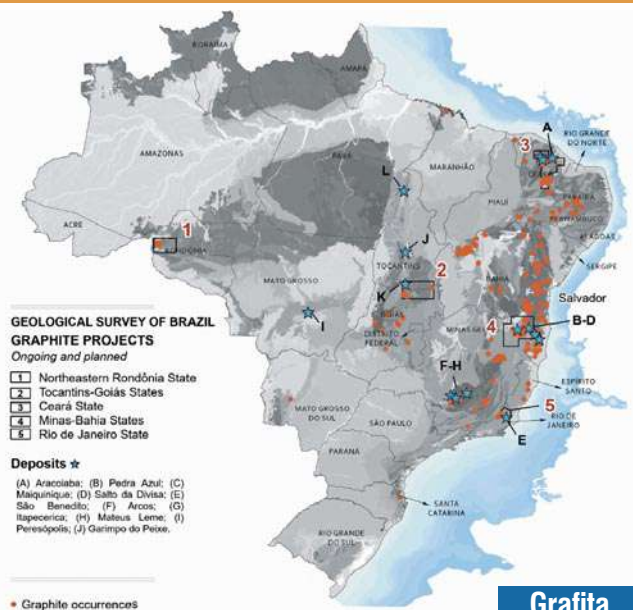
Vitor: Em relação aos minerais estratégicos para a transição energética, cabe destacar a dependência brasileira de cobalto. Um cenário que pode ser mudado com a janela de oportunidade que se abriu com a busca global por diversificação geográfica, por razões geopolíticas e comerciais, das fontes de fornecimento de insumos de baterias. O MME está engajado em desenvolver a cadeia de transformação mineral brasileira, agregando valor aos minerais, gerando emprego, renda e desenvolvimento tecnológico.

GTD: Quais são os principais projetos de pesquisa de “Minerais Portadores do Futuro” em andamento no País e quais tipos minerais têm tido uma possível ocorrência mais investigada no momento?

Vitor: O Serviço Geológico do Brasil, vinculado ao MME, tem desenvolvido estudos para ampliar o conhecimento geológico e as reservas nacionais dos minerais para transição energética. Entre eles, destacam-se o Mapa Geológico e de Recursos Minerais de Lítio: Província Pegmatítica da Borborema (RN-PB) e o Projeto Avaliação do Potencial de Terras Raras no Brasil: área Morro dos Seis Lagos, noroeste do Amazonas. A proposta, como prevê o PPA 2024-2027, é que o SGB intensifique esses estudos e pesquisas nos próximos anos, mostrando as potencialidades e oportunidades do país com estes minerais estratégicos.

GTD: Os estudos e pesquisas já desenvolvidos classificam alguma área do território nacional, relacionada à ocorrência desses tipos minerais, como “Nova Fronteira Exploratória”? Quais são as áreas potenciais de ocorrência des-

OCORRÊNCIAS E DEPÓSITOS



(Fonte: Imagens extraídas de “An overview of critical and strategic minerals potential of Brazil” – SGB/2024)

ses tipos minerais que podem se tornar alvo de estudos e pesquisas nos próximos anos?

Vitor: O Vale do Jequitinhonha no Norte de Minas Gerais tem demonstrado ser uma área de grande potencial para a produção nacional de lítio. Para os elementos terras raras, existem projetos em desenvolvimento em Goiás, em Minas Gerais e na Bahia. O Pará, tradicional estado produtor de bens minerais, continua sendo uma importante fonte na produção de cobre.

GTD: Quais instituições e empresas têm se destacado na promoção de estudos e pesquisas para identificar e mensurar potenciais reservas desses tipos de minerais?

Vitor: Sem dúvidas, o Serviço Geológico do Brasil (SGB) se destaca nesta questão, com a promoção de estudos e pesquisas relacionados à identificação e mensuração de eventuais reservas de “Minerais Portadores do Futuro”. Os dados da Agência Nacional de Mineração (ANM), também vinculada ao MME, demonstram que existem várias empresas investindo em pesquisas, o que mostra um esforço do setor em promover uma mineração que seja sustentável e leve desenvolvimento para as regiões produtoras.

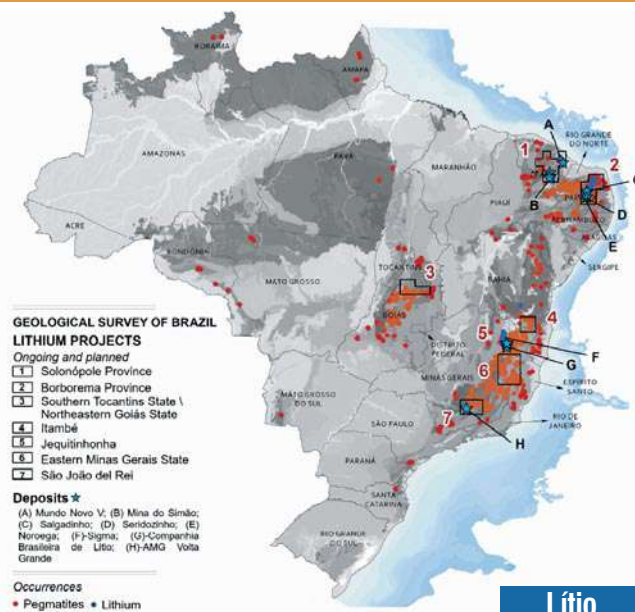
GTD: Existe alguma forma de incentivo governamental para a realização de projetos de pesquisa e desenvolvimento dos chamados “Minerais Portadores do Futuro”?

Vitor: O MME trabalha em uma importante iniciativa focada na ampliação da oferta dos minerais estratégicos para a transição energética e no desenvolvimento de sua transformação mineral. Entre as diretrizes deste projeto está a de priorizar o mapeamento geológico em áreas com maior potencial para a ocorrência desses minerais e a oferta de apoio financeiro por bancos oficiais e agências de fomento. A iniciativa busca ainda promover e estabelecer parcerias internacionais; desenvolver a infraestrutura necessária; fomentar Projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), além de formar mão-de-obra especializada, promovendo, com tudo isso: desenvolvimento sustentável, com proteção dos recursos ambientais, respeito aos direitos humanos e promoção da diversidade e da inclusão social.

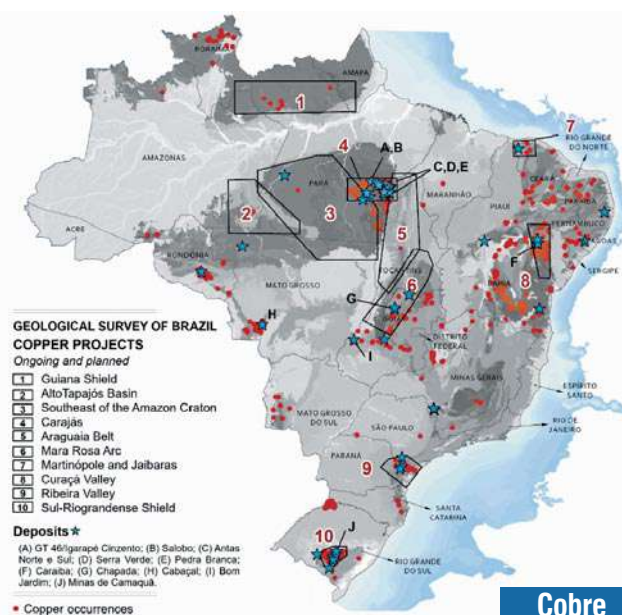
GTD: Há previsão de aportes? Esses recursos já podem ser acessados? Por quem?

(*) Vitor Eduardo de Almeida Saback é graduado em Administração (UnB) e Direito (UniCEUB), possuindo pós-graduação em Finanças e Mercado de Capitais pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Na atualidade, é secretário nacional de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia (MME) e membro do Conselho de Administração da Petrobras.

OCORRÊNCIAS E DEPÓSITOS



Lítio



Cobre

(Fonte: Imagens extraídas de “An overview of critical and strategic minerals potential of Brazil” – SGB/2024)

Vitor: A Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) são importantes fontes de recursos que já estão disponíveis para serem acessados pelas empresas. Adicionalmente, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), historicamente, tem tido um papel crucial para desenvolvimento e inovação de vários segmentos na economia brasileira, e tem dado prioridade à inovação em segmentos relacionados à transição energética.

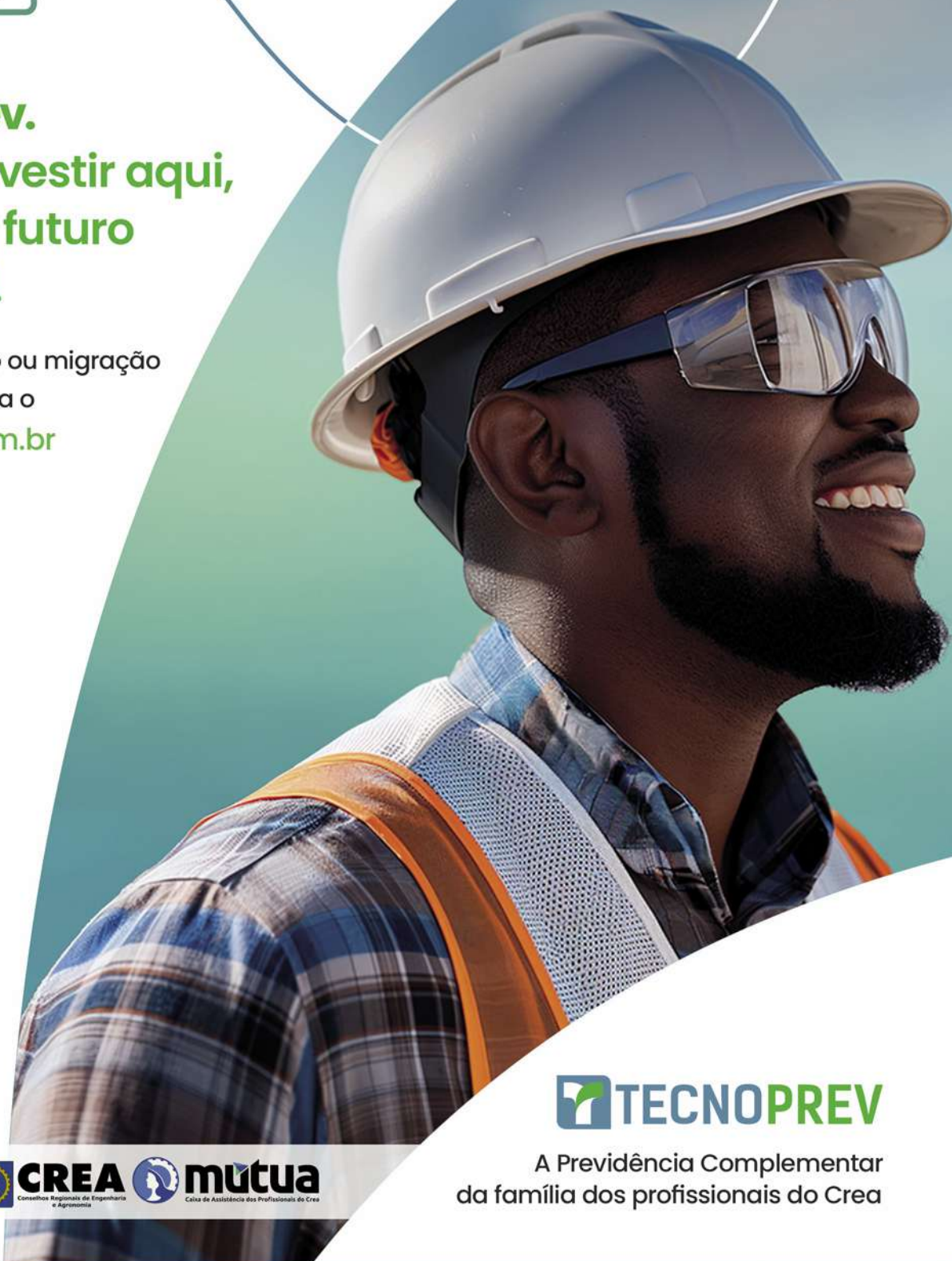
Você acha que a semana passou voando.
Mas não se preocupa com seu futuro?

Invista com menos risco
e mais rentabilidade.



TecnoPrev.
Melhor investir aqui,
porque o futuro
é logo ali.

Faça sua adesão ou migração
de seu plano para o
tecnoprev.com.br

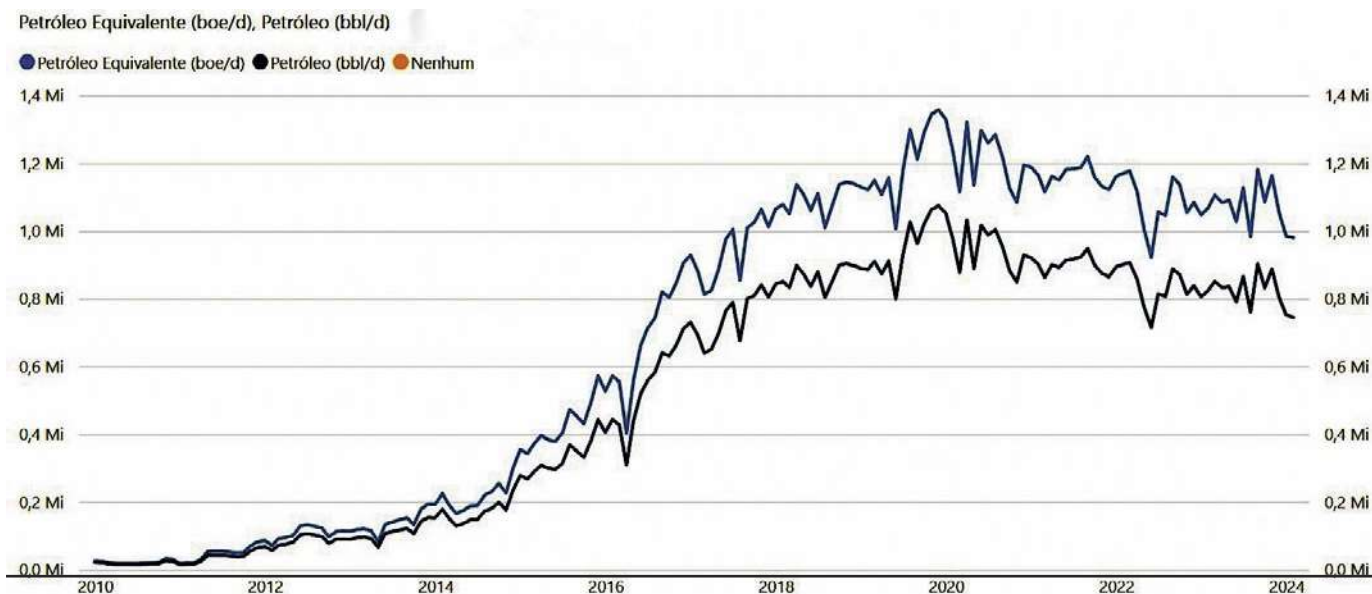


Óleo e Gás na Margem Equatorial

Na indústria do petróleo, as etapas que envolvem a exploração, perfuração e desenvolvimento da produção, até que seja iniciada a exploração efetiva de uma jazida, podem se estender por um período relativamente longo. Em média, dependendo da localização da área e do nível de conhecimento geológico existente, algo entre três e oito anos. Isto se dá porque, além da constatação da existência de hidrocarbonetos, é necessário analisar a viabilidade comercial da jazida, levando-se em consideração o volume recuperável de óleo

campo de Tupi, descoberto em 2006, e que entrou em operação no fim de 2010, sendo ainda hoje responsável por 25% de toda a produção nacional de óleo e gás, já começa a apresentar tendência de diminuição dos volumes médios de óleo e gás diariamente extraídos.

No fim de 2022, de acordo com a Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP), as reservas brasileiras provadas (aquelas às quais se esperam recuperar comercialmente com elevado grau de certeza), também chamadas de “Reservas 1P”, alcançavam 14,8 bilhões



Evolução da produção anual do campo de Tupi (Fonte: Painel Dinâmico de Produção de Petróleo e Gás Natural- ANP)

e gás, as condições econômicas vigentes e os custos envolvidos em todas as operações de exploração, dentre outros fatores.

Por outro lado, tendo em conta os condicionantes geológicos intrínsecos à jazida, a estimativa de reservas recuperáveis e as tecnologias de extração empregadas, um campo petrolífero pode levar 15 anos, em média, para que sua curva de produção comece a entrar em declínio. Nos reservatórios do pré-sal, por exemplo, o

de barris de petróleo e 407 bilhões de metros cúbicos de gás, somando 17,2 bilhões de barris de óleo equivalente (óleo e gás / boe). Já com relação à produção acumulada no ano de 2023, considerando as médias diárias informadas mensalmente pela ANP, estima-se que o país tenha produzido 1,6 bilhão de barris de óleo equivalente (boe).

Em outras palavras, se o ritmo dessa produção permanecesse constante (fato improvável



devido ao declínio natural causado pela exploração dos reservatórios) e os trabalhos de prospecção, perfuração e exploração fossem interrompidos ou acumulassem insucessos, as reservas brasileiras de petróleo estimadas para o final de 2022 estariam esgotadas por volta de 2032. Nesse cenário, portanto, o país teria que importar até óleo cru, de forma maciça, com graves consequências socioeconômicas para sua população. Em síntese, o dado é relevante porque mostra que o petróleo que será consumido em pouco mais de dez anos ainda precisa ser descoberto.

Margem Equatorial

No estudo intitulado “Zoneamento Nacional de Recursos de Óleo e Gás – 2023”, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), vinculada ao Ministério das Minas e Energia (MME), classifica diversas bacias sedimentares brasileiras, tanto continentais quanto marítimas, de acordo com o grau de maturidade exploratória, apresentando áreas denominadas “Nova Fronteira” com maior chance probabilística de descoberta de reservas de hidrocarbonetos. Uma delas é formada por um conjunto de bacias sedimentares a que se convencionou chamar de “Margem Equatorial” (MEQ).

A Margem Equatorial se estende por mais de 2.200 km ao longo da costa norte do país

Situada entre os estados do Rio Grande do Norte e Amapá, a Margem Equatorial Brasileira vem sendo considerada uma nova fronteira exploratória pela indústria de óleo e gás e teve seu potencial reafirmado por descobertas expressivas, possivelmente correlacionáveis, na costa da Guiana (2015) e do Suriname (2020). Atualmente, existem 24 companhias atuando nesses países e foram realizadas 60 descobertas,

totalizando, até o momento, somente na Guiana, um volume estimado de reservas de 11 bilhões de barris, o equivalente a 75% das reservas brasileiras.

A Margem Equatorial se estende por mais de 2.200 km ao longo da costa norte do país, abrangendo cinco bacias sedimentares: Foz do Amazonas, Pará-Maranhão, Barreirinhas, Ceará e Potiguar. Sua origem está, inicialmente, relacionada à fragmentação do supercontinente conhecido como Pangeia, ocorrida no período Jurássico (entre 199 e 145 milhões de anos atrás).

O processo resultou na formação de duas grandes massas territoriais: Laurásia, ao norte, reunindo a América do Norte, Europa e Ásia; e Gondwana, ao sul, juntando América do Sul, África, Antártida e os territórios da Índia e da Austrália. Esta separação permitiu a formação do chamado Oceano Atlântico Central.

Posteriormente, já no período Cretáceo (entre 145 e 65 milhões de anos), Laurásia e Gondwana fragmentam-se, fazendo com que os continentes adquirissem progressivamente sua configuração atual. No Gondwana, a ruptura começa ao sul, separando a Antártida, Austrália e Índia, evoluindo posteriormente para o norte. À medida que as placas da América do Sul e da África se afastam, surge o Oceano Atlântico Sul. A separação completa dessas massas territoriais ocorre há cerca de 100 milhões de anos, fazendo com que o Oceano Atlântico Sul e o Oceano Atlântico Central estabelecessem conexão.

Apesar de hoje estarem submersas, as bacias que formam a Margem Equatorial têm sedimentos depositados ao longo do tempo em diversos ambientes.

Os mais antigos apresentam fácies eólicas, fluviais e lacustres, indicando origem continental, ainda no Gondwana. Depositados em uma fase intermediária, também chamada de transicional, são encontrados sedimentos característicos de ambientes fluvio-deltaicos e marinhos rasos. Já na fase mais recente, posterior à conexão oceânica, teve início a deposição sedimentar em ambiente marinho profundo.

Petróleo e Gás

Além de receberem diversos tipos de sedimentos minerais depositados ao longo de muitos milhões de anos, as bacias da Margem Equatorial, assim como outras, foram abastecidas simultaneamente por matéria orgânica típica de diferentes ambientes. E em determinadas condições, por serem constituídos majoritariamente de moléculas de carbono e hidrogênio, esses resíduos orgânicos podem ter se transformado em hidrocarbonetos (petróleo e gás).

Para tanto, é necessário que tenham sido expostos à ação de bactérias em ambientes com

baixa oxigenação e elevadas temperaturas, durante um longo período de tempo. Esses requisitos podem ser atendidos quando há contínua deposição, soterramento, acumulação e consequente compactação de camadas de sedimentos e matéria orgânica, podendo acontecer, como na Margem Equatorial, no fundo de lagos e deltas fluviais primitivos ou nas bacias oceânicas.

A fim de minimizar a presença de oxigênio durante o processo de transformação da matéria orgânica em querogênio (diagênese) e, posteriormente, em hidrocarboneto, é necessário que a rocha hospedeira resultante da compactação dos sedimentos, também chamada de “rocha geradora”, possua uma granulometria muito fina. Dependendo do tipo de

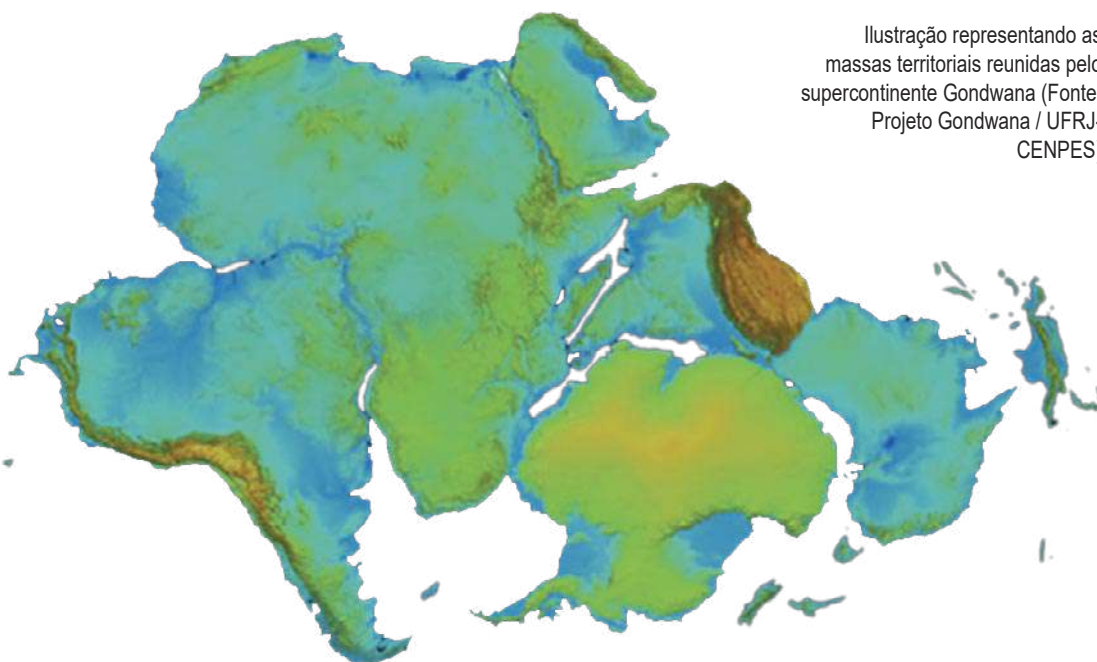


Ilustração representando as massas territoriais reunidas pelo supercontinente Gondwana (Fonte: Projeto Gondwana / UFRJ-CENPES)

matéria orgânica originalmente depositada e das temperaturas a que forem submetidas no processo de compactação, o querogênio tende a gerar óleo ou gás.

No entanto, para que uma bacia sedimentar apresente volumes de hidrocarbonetos em quantidades significativas, outras condições geológicas, bem específicas, precisam ser satisfeitas. Originalmente alojado entre os grãos da rocha geradora, o petróleo (ou gás) passa a ocupar um volume maior do que o querogênio e pode migrar por falhas ou fraturá-la em busca de ambientes com menor pressão, geralmente constituídos por rochas sedimentares mais porosas e permeáveis.

Em bacias terrestres, se não encontrar obs-

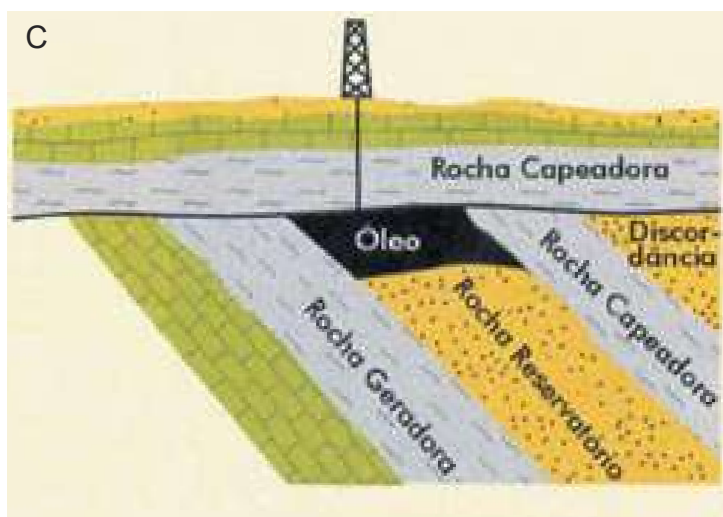
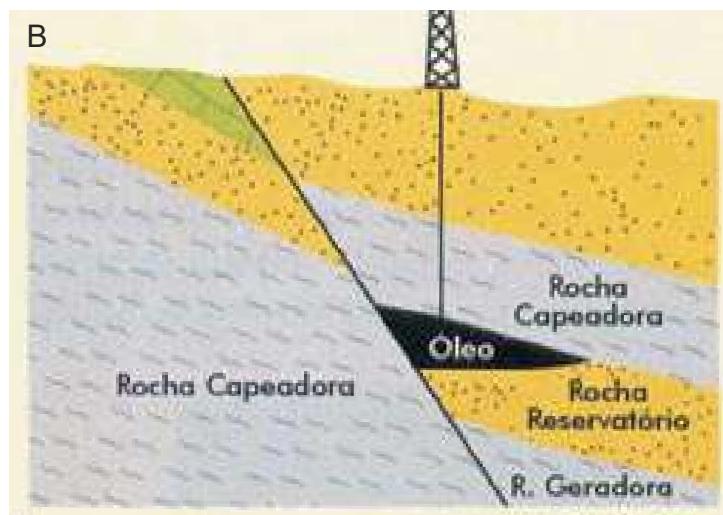
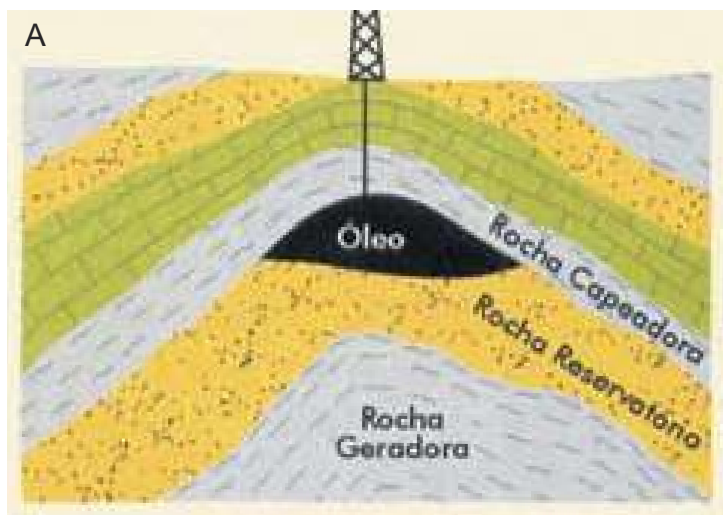
táculos para migrar até a superfície, esse petróleo perde seus componentes voláteis, transformando-se em betume (asfalto natural). Dessa forma, para que uma bacia sedimentar apresente volumes de hidrocarbonetos em quantidades significativas, é preciso encontrar uma barreira impermeável, uma “rocha capeadora”, capaz de impedir sua migração ascendente. Em Geologia do Petróleo, essa condição é conhecida como armadilha ou trapa (do inglês “trap”) estratigráfica, e a rocha onde o hidrocarboneto estiver alojado é chamada de “rocha reservatório”.

Prospecção e Exploração

Encontrar petróleo nem sempre significa a descoberta de um reservatório que possa ser explorado economicamente. Portanto, os trabalhos iniciais de prospecção e exploração, que envolvem uma série de procedimentos, análises e estudos realizados em campo e em laboratório, são imprescindíveis para o entendimento geológico de uma área e ao dimensionamento de uma potencial jazida. No caso do Brasil, as áreas objeto de prospecção e exploração de petróleo e gás (também chamadas de “blocos exploratórios”) são definidas pela Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP).

Com base em estudos preliminares, a ANP seleciona áreas promissoras e, periodicamente, promove rodadas de licitações públicas abertas a empresas estatais e privadas interessadas em explorá-las. Ao apresentar a oferta vencedora, a companhia deve assumir o compromisso de aprofundar o conhecimento da área, promovendo a aquisição de dados sísmicos, gravimétricos, magnetométricos e geoquímicos, até que seja autorizada a perfurar poços, assumindo o risco exploratório. Em seguida, caso seja constatada a existência de hidrocarbonetos, serão realizadas novas análises, testes e estudos de viabilidade econômica.

Atualmente, na Margem Equatorial Brasileira, 34 blocos estão sob concessão, ainda em fase de prospecção e exploração: nove na Bacia Potiguar, 11 na Bacia de Barreirinhas, cinco na Bacia Pará-Maranhão e nove na Bacia da Foz do Amazonas. A Bacia do Ceará é a exceção. Ao todo, 10 companhias participam de contratos



Exemplos de trapas (Taioli, 2000, extraído de sgb.gov.br)

de concessão, sendo sete como operadoras. A Petrobras atua como operadora detendo 100% da concessão, ou com parcerias, em 17 blocos exploratórios: cinco na Bacia Potiguar, três na Bacia de Barreirinhas, três na Bacia Pará-Maranhão e seis na Foz do Amazonas.

Nos próximos cinco anos, o Plano Estratégico da Petrobras (2024-2028) prevê um investimento de US\$ 3,1 bilhões em atividades de

OPERADORES DE CONCESSÕES DE BLOCOS EXPLORATÓRIOS NA MARGEM EQUATORIAL

Nº	OPERADOR	CONTRATADOS	BACIA
01	Petrobras	*Petrobras - 100%	Foz do Amazonas
02	Petrobras	*Petrobras - 100%	Foz do Amazonas
03	Petrobras	*Petrobras - 100%	Foz do Amazonas
04	Petrobras	*Petrobras - 100%	Foz do Amazonas
05	Petrobras	*Petrobras - 100%	Foz do Amazonas
06	Petrobras	*Petrobras - 100%	Foz do Amazonas
07	Petrobras	*Petrobras - 100%	Potiguar
08	Murphy Brasil	*Murphy Brasil - 100%	Potiguar
09	Petrobras	*Petrobras - 60%, Shell Brasil - 40%	Potiguar
10	Murphy Brasil	*Murphy Brasil - 100%	Potiguar
11	Murphy Brasil	*Murphy Brasil - 100%	Potiguar
12	Shell Brasil	*Shell Brasil - 100%	Potiguar
13	Petrobras	*Petrobras - 60%, Shell Brasil - 40%	Potiguar
14	Petrobras	*Petrobras - 100%	Potiguar
15	Petrobras	*Petrobras - 100%	Potiguar
16	Petrobras	*Petrobras - 60%, BP Energy - 40%	Barreirinhas
17	Shell Brasil	*Shell Brasil - 100%	Barreirinhas
18	Shell Brasil	*Shell Brasil - 50%, Petrobras - 40%, Galp Energia Brasil - 10%	Barreirinhas
19	Shell Brasil	*Shell Brasil - 100%	Barreirinhas
20	Shell Brasil	*Shell Brasil - 50%, Petrobras - 40%, Galp Energia Brasil - 10%	Barreirinhas
21	Shell Brasil	*Shell Brasil - 50%, Petrobras - 40%, Galp Energia Brasil - 10%	Barreirinhas
22	BP Energy	*BP Energy - 50%, TotalEnergies EP - 50%	Barreirinhas
23	3R Petroleum O&G	*3R Petroleum O&G - 100%	Barreirinhas
24	Shell Brasil	*Shell Brasil - 50%, Petrobras - 40%, Galp Energia Brasil - 10%	Barreirinhas
25	Petrobras	*Petrobras - 100%	Barreirinhas
26	Petrobras	*Petrobras - 60%, BP Energy - 40%	Barreirinhas
27	Petrobras	*Petrobras - 100%	Pará - Maranhão
28	Petro Rio Coral	*Petro Rio Coral - 100%	Foz do Amazonas
29	Petro Rio Coral	*Petro Rio Coral - 100%	Foz do Amazonas
30	Enauta Energia	*Enauta Energia - 100%	Foz do Amazonas
31	Petrobras	*Petrobras - 80%, Sinopec - 20%	Pará - Maranhão
32	Petrobras	*Petrobras - 80%, Sinopec - 20%	Pará - Maranhão
33	Enauta Energia	*Enauta Energia - 100%	Pará - Maranhão
34	Enauta Energia	*Enauta Energia - 100%	Pará - Maranhão

GTD com dados de <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-contenido/dados-abertos/fase-exploracao> Acesso em: 28/03/2024.

exploração na Margem Equatorial e a perfuração de 16 poços. Segundo a ANP, somente para 2024, a previsão de investimentos envolvendo todas as empresas detentoras de concessões de blocos em bacias dessa área é da ordem de US\$ 1 bilhão.

Potiguar e Foz do Amazonas

Nas bacias que formam a Margem Equatorial, a Petrobras informa já ter perfurado mais de 700 poços. O número, certamente, tem a ver quase que totalmente com atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural em águas rasas, a poucos quilômetros da costa,

como ocorreu na Bacia Potiguar, nas décadas de 70 e 80, com as descobertas dos campos de Ubarana, Pescada e Arabaiana, entre outros.

Em águas profundas, a Petrobras realizou sua primeira perfuração na Bacia Potiguar em 2013, anunciando a descoberta de acumulação de petróleo. Em 2015, com a perfuração do primeiro poço de extensão de Pitu, foi comprovada a ocorrência de hidrocarbonetos na área, mas a atividade exploratória não teve continuidade, retardada por uma nova orientação gerencial da companhia que a fez concentrar esforços e recursos no desenvolvimento da produção dos campos do pré-sal.

Mais recentemente, dois fatores influenciaram

a mudança de postura da Petrobras: as expressivas descobertas realizadas na Guiana e no Suriname e a relativa estagnação do volume de reservas nacionais de óleo e gás. Como demonstra a cronologia dos pedidos de licença ambiental para perfuração de poços exploratórios, a companhia tinha a pretensão de retomar as atividades na Margem Equatorial começando pela Bacia da Foz do Amazonas, que é a mais próxima das grandes descobertas no Suriname e na Guiana.

No entanto, as intenções iniciais da Petrobras foram afetadas pelo posicionamento do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (Ibama), que alegou riscos ambientais e, em maio de 2023, indeferiu um pedido de licença para perfuração de um poço na área (Bloco FZA-M-59). Apesar do nome da Bacia (Foz do Amazonas), essa atividade exploratória proposta pela companhia seria realizada a 175 km da costa do Amapá e a mais de 500 km a noroeste da foz do Rio Amazonas, em uma profundidade de água superior a 2.800 metros.

Diante do impasse com o Ibama e com o licenciamento para perfuração na Bacia Potiguar aprovado em outubro de 2023, a Petrobras decidiu investir em um segundo poço de

extensão na área de Pitu (Pitu Oeste), a 52 km da costa do RN. As atividades tiveram início em dezembro de 2023 e foram concluídas em janeiro de 2024. Em comunicado distribuído ao mercado, a companhia afirmou que “identificou presença de hidrocarbonetos”, porém a viabilidade econômica foi considerada “inconclusiva”.

Em fevereiro, para dar continuidade à pesquisa exploratória em águas profundas da Bacia Potiguar, a Petrobras deu início à perfuração de um segundo poço exploratório, denominado “Anhangá”, em outra Concessão, situada a 79 km da costa e a 24 km de Pitu Oeste. No início de abril, como resultado dessa perfuração, a companhia informou que havia encontrado petróleo em reservatórios turbidíticos de idade Albiana (113 a 100,5 milhões de anos).

No mesmo comunicado, a Petrobras informou ainda que “a perfuração deste segundo poço exploratório foi igualmente concluída com total segurança” e que “dará continuidade às atividades exploratórias na Concessão, visando avaliar a qualidade dos reservatórios, as características do óleo e a viabilidade técnico-comercial da acumulação”.

FOTO: COMUNICAÇÃO PETROBRAS



Navio sonda que perfurou o poço Pitu Oeste e o Anhangá

Prospecção brasileira de agrominerais

Em 2023, segundo dados do “Comex Stat” (portal de estatísticas de comércio exterior do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços - MDIC), o Brasil importou mais de 40 milhões de toneladas de adubos e fertilizantes químicos. Produzidos principalmente a partir de rochas potássicas e fosfáticas, demandando ainda petróleo, esses produtos constituem insumos convencionais que têm sido largamente utilizados na agricultura, tanto para a produção de alimentos, quanto, principalmente, para commodities destinadas à exportação, e também no importante setor de biocombustíveis.

GEOLOGIA Todo Dia: Como conceituar os recursos denominados como “agrominerais” e como eles podem ser genericamente classificados?

Magda Bergmann: O termo “agrominerais” denomina uma categoria ampla de minerais e rochas que constituem insumos para práticas de manejo da fertilidade dos solos. Podem ser fontes de nutrientes para as plantas, condicionadores e melhoradores de solo, ou materiais empregados em técnicas de cobertura (mulching). No passado, esse termo se referia consensualmente a fontes minerais para fertilizantes solúveis (fosfatos sedimentares e ígneos; sais/cloretos, fontes de Potássio) e corretivos de solos (calcário dolomítico e calcítico). Mais recentemente, o termo “agrominerais” passou a abranger também insumos para fertilizantes silicáticos, que podem ser re-

Para investigar o esforço da geologia brasileira em busca da localização de potenciais reservas minerais capazes de contribuir para a diminuição da dependência nacional de importações, **GEOLOGIA Todo Dia** entrevistou Magda Bergmann*. Geóloga e pesquisadora no Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM), Magda esclarece o conceito de “agromineral”, revela em quais tipos minerais o país é realmente dependente, informa sobre programas e projetos de pesquisa e prospecção em andamento e opina sobre como avançar no rumo da conquista da autossuficiência na produção de insumos para a agricultura.



Magda Bergmann (Geóloga / SGB-CPRM)

mineralizadores de solo (REM), fertilizantes simples, materiais secundários ou produtos novos. As rochas que se destacam são biotita-xistos, biotita-gnaisses, fonólitos, basaltos, siltitos glauconíticos e rochas ultramáficas.

GTD: Qual é a relação atual entre consumo de fertilizantes, corretivos e outros insumos agrícolas de origem industrial, e dependência nacio-

nal de importações?

Magda: A dependência brasileira em relação a insumos importados para fertilizantes químicos atinge 85% e torna problemáticos os custos de produção na agricultura. Quando se considera o nutriente Potássio (K), por exemplo, a dependência atinge 95%. Os solos brasileiros que sustentam a produção do agronegócio e, também, parte dos solos cultivados pela agricultura familiar, requerem correção de acidez e uso intensivo de fertilizantes no seu manejo de fertilidade.

GTD: Quais são os principais minerais utilizados como matéria-prima pela indústria de fertilizantes e corretivos, e quais são suas principais fontes e formas de ocorrência?

Magda: As fontes de fósforo podem ser de natureza sedimentar ou ígnea. Dentre as pri-

meiras se destacam os Fosfatos Naturais Reativos (FNR), ou fosforitas, que têm minerais do grupo das apatitas na forma de colofano criptocristalino e por isso mesmo são mais reativos. Este tipo de jazida constitui a grande maioria das fontes mundiais de fósforo (P). Já os fosfatos ígneos portam apatitas menos reativas e exigem tratamento de minério com uso de ácidos fortes para que se possa extrair e transformar o fósforo em um composto solúvel.

Quanto às fontes de potássio (K) destinadas à formulação de fertilizantes convencionais, como os fertilizantes solúveis, elas têm como principal mineral a silvinita, que é uma “mistura” de cloreto de potássio (KCl) com cloreto de sódio (NaCl). Vem daí o fato de que a obtenção do KCl, forma do fertilizante potássico solúvel, implica geração de verdadeiras montanhas de sal. E este vem a ser o grande fator de impacto ambiental associado ao processamento de fontes sedimentares de potássio. Os principais insumos para corretivos de solos são os calcários e, dentre eles, os calcários dolomíticos. Os basaltos e as rochas ultramáficas também apresentam potencial para corrigir a acidez de solos.

GTD: De quais deles o país é mais carente de reservas?

Magda: O Brasil tem fontes de fosfato ígneo com reservas significativas em Goiás (Catalão), Minas Gerais (Patrocínio e Araxá) e em São Paulo (Cajati). Apesar de envolver processos de exploração e tratamento de minério mais complexos, em relação aos FNR, elas podem contribuir – e estão contribuindo – para diminuir a dependência externa. Já a questão do potássio é mais crítica, com uma dependência que atinge 95% do nutriente empregado na agricultura brasileira.

O Brasil conta com reservas de potássio, na forma de sais, em Taquari-Vassouras, no estado de Sergipe, além de Autazes e outros depósitos importantes, no estado do Amazonas. Recentemente, a empresa Potássio do Brasil recebeu a licença de instalação para a jazida de Autazes e espera-se rigor no processo de exploração, que está fortemente condicionado por complicadores ambientais, já que ela está situada entre dois lagos: Soares e Urucurituba. No caso da exploração da silvinita por lavra subterrânea no estado de Sergipe, cujas reservas já estão se esgotando, o descarte do sal excedente é feito no mar.

Em 2023, o Brasil importou 40,8 milhões de toneladas de adubos e fertilizantes químicos, representando mais de 85% de tudo o que o país utilizou.

GTD: Visando identificar novas fronteiras exploratórias de agrominerais, quais programas e projetos de pesquisa desenvolvidos pelo SGB-CPRM, isoladamente ou com participação, a senhora destacaria?

Magda: Na série “Insumos Minerais para a Agricultura”, foram desenvolvidos oito Informes de Recursos Minerais, no período entre 2011 e 2021, que abrangem pesquisa e prospecção de fosfatos em 21 estados do Brasil, com foco em ambientes geológicos selecionados de acordo com o potencial para mineralizações. A mesma série apresenta a avaliação do potencial de potássio na área centro-oeste da Bacia do Amazonas¹, estados do Amazonas e

Pará. O SGB também disponibiliza diferentes mapas de insumos para a agricultura referentes a 12 estados brasileiros.

Já o programa “Avaliação do Potencial Agromineral do Brasil”, do SGB-CPRM, garante a continuidade dos trabalhos de prospecção com novos projetos para agrominerais silicáticos. Dentre os trabalhos que contam com a colaboração do SGB-CPRM e se encontram em andamento, podemos citar a pesquisa CNPq/CT Mineral Nº 28/2022 – “Beneficiamento do potássio para uso agromineral: caracterização de agrominerais silicáticos potenciais no sudoeste goiano e impactos no Zoneamento Agrogeológico”. Esta é coordenada pela UFG e tem a participação da Embrapa. Há ainda o projeto Finep nº 1541/22, intitulado “Rede de PD&I sobre Remineralizadores e Agrominerais”, que é coordenado pela Embrapa Cerrados, e que conta com a participação do Centro de Tecnologia Mineral (CETEM/MCTI) e do SGB-CPRM.

GTD: Existe uma cartografia que indique áreas com potencial para a ocorrência de agrominerais silicáticos? Por quem foi produzida? Onde podemos encontrá-la?

Magda: A Embrapa Territorial e a Embrapa Cerrados, com a colaboração do SGB-CPRM, estão prestes a publicar o Zoneamento Agrogeológico do Brasil. Esse trabalho é uma estimativa em grande escala de fontes de rochas insumo de agrominerais silicáticos (ASi) que coteja a distância entre os depósitos e locais de aplicação (áreas agrícolas).

Já o Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM) desenvolve projetos para ASi desde 2016. Entre os resultados disponíveis encontram-se os informes de recursos minerais “Agrominerais da Região de Irecê-Jaguarari: estado da Bahia”²; “Ava-

¹ Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/21740>

² Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/17699>

liação do potencial agromineral do Brasil, Grupo Serra Geral da bacia do Paraná no Rio Grande do Sul: estado do Rio Grande do Sul”³ e “Avaliação do potencial agromineral do Brasil: eixo Manaus – Boa Vista”⁴.

Ainda dentro deste programa do SGB, encontra-se no prelo a área “Estado do Tocantins” e estão em andamento as áreas “Estado de Goiás”, “Estado de São Paulo” e “Triângulo Mineiro”. Todos os produtos do SGB podem ser encontrados no repositório Institucional de Geociências (<https://rigeo.cprm.gov.br/>) e para quem quiser se aprofundar no tema, o SGB também disponibiliza o site Remineralizadores: cprm.gov.br/remineralizadores/

GTD: Além do SGB-CPRM e dos demais já citados, quais órgãos/instituições/empresas têm tido protagonismo nesses estudos?

Magda: Diversas organizações públicas e privadas se dedicam a desenvolver a pesquisa, produção e divulgação do uso dos fertilizantes silicáticos. O Serviço Geológico do Brasil atua em projetos de prospecção de minerais e rochas. Além disso, instituições como o CETEM também estão envolvidas, pelo Plano Nacional de Fertilizantes, em metas de PD&I. Entre os órgãos públicos, o Ministério da Pecuária, Agricultura e Abastecimento (MAPA) é o responsável pela certificação dos produtos, e os grupos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), especialmente na Embrapa Cerrado (Brasília) e Clima Temperado (Pelotas), desenvolvem linhas de pesquisa sobre o desempenho agrônô-

mico de rochas silicáticas.

Nas Universidades, dentre as quais se destaca a UNB, há diretrizes consistentes de Pós-Graduação relacionadas à caracterização e desempenho agrônômico de ASi, assim como na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (USP) e na Universidade de Viçosa (MG). Na Unisinos (RS), que oferta a disciplina “Remineralizadores e Agrominerais”,



O SGB é protagonista em prospecção geológica no país

os trabalhos de conclusão de curso podem contemplar essa linha, desde 2017.

Mais recentemente, a Universidade Federal de Goiás (UFG) e a Universidade Federal de Catalão (UFCAT) também têm se dedicado ao tema com diversos trabalhos nessa área, amparados por projetos de pesquisa financiados pelo CNPq.

Por outro lado, a ABREFEN (Associação Brasileira dos Produtores de Remineralizadores de Solo e Fertilizantes Naturais),

entidade que congrega o setor de produção, também reúne pesquisadores atuantes na temática de remineralizadores. Por fim, destaco o GAAS - Grupo Associado de Agricultura Sustentável, que reúne produtores rurais engajados nas práticas de agricultura regenerativa e que difunde o uso de ASi e de políticas voltadas ao manejo agrícola.

GTD: Em sua opinião, quais alternativas devem ser apoiadas e fortalecidas, tendo em vista, entre outras razões, a redução da dependência nacional de importações nessa área?

Magda: Dentre as diversas medidas a serem tomadas para progredirmos em direção à autossuficiência no setor de fertilizantes, destaco o investimento em prospecção geológica e em tecnologia de processamento e aproveitamento de minérios, bem como a pesquisa na área de bioinsumos, biotecnologia, aproveitamento de resíduos de processos industriais e técnicas de agricultura regenerativa, dentre outras.

Também é importante impedir que setores tradicionais – como a indústria multinacional de fertilizantes solúveis – sigam se opondo e tentando impedir a disseminação do uso de novas formas de fertilizantes ou de práticas agrícolas abertas a esses novos produtos, como forma de manter o controle sobre seus nichos de mercado.

Penso que questões de segurança alimentar devem ser tratadas com uma política atenta, que considere, inclusive, a produção de alimentos como uma ação que também tenha em vista acabar com a fome no Brasil, e não somente incentivar a produção agrícola para exportação.

³ Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/22373>

⁴ Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/229>

(*) Atua na área de mapeamento geológico e prospecção mineral. Foi professora do Instituto de Geociências da USP e prestou consultoria em mineração e licenciamento ambiental no RS. Desde 2008, exerce o cargo de pesquisadora geóloga no Serviço Geológico do Brasil-CPRM, trabalhando em projetos no Programa Avaliação do Potencial de Agrominerais no Brasil.

Remineralizadores: bem mais que uma alternativa à dependência

O Brasil vive algumas situações contraditórias. É um dos maiores produtores e exportadores de grãos e proteína animal do planeta, mas ainda mantém uma parte de sua população em situação de insegurança alimentar e nutricional. Ademais, o país é extremamente dependente de importações de adubos e fertilizantes químicos, o que encarece os custos de produção. No entanto, há poucos anos, algumas fábricas que forneciam esses insumos foram fechadas ou privatizadas, o que agravou ainda mais sua vulnerabilidade.

Para ajudar a sanar essas incoerências, a geologia brasileira tem procurado fazer a parte que lhe cabe: identificar novas fronteiras exploratórias com potencial para abrigar reservas minerais indispensáveis à produção de adubos e fertilizantes químicos e, ao mesmo tempo, vislumbrar e desenvolver alternativas eficazes e

viáveis, baseadas no conhecimento científico das possibilidades e potencialidades existentes no território nacional.

Nesse esforço, o uso dos chamados “remineralizadores de solo” (REM) surge como uma grande oportunidade para o país. Segundo a geóloga e professora Suzi Huff Theodoro*, “graças à imensa geodiversidade brasileira, esse tipo de insumo é amplamente disponível em todo o território nacional, tornando-se mais acessível do ponto de vista de custos e de logística”.

Nesta entrevista, entretanto, a professora e pesquisadora da UnB não se limita a enumerar potenciais vantagens econômicas do emprego dos remineralizadores. Sintonizada com as grandes preocupações contemporâneas, Suzi Huff também revela como o emprego desse insumo se relaciona com temas como “Segurança Alimentar e Nutricional” e “Transição Energética”.

GEOLOGIA Todo Dia: O que são “remineralizadores de solo”? O que eles fornecem e como são obtidos?

Suzi Huff: Remineralizadores são produtos derivados de rochas silicáticas moídas que oferecem uma ampla gama de macro e micronutrientes, favorecendo o rejuvenescimento dos solos. Eles melhoram as características bioquímicas e físicas do solo, assegurando a obtenção de produtividades agrícolas compatíveis com as demandas dos produtores. O conceito baseia-se no fato de que os solos mais férteis derivam de determinados tipos de rochas que, por sua natureza genética, possuem um conteúdo químico mais alcalino e, frequentemente, mais diverso. O uso desses materiais apoia-se na ideia de que a terra pode fertilizar a própria terra.

De modo geral, ao moer as rochas está se acelerando a so-



Suzi Huff (Geóloga e Professora / PPGMADER/UnB)

lubilidade dos nutrientes que se encontram nas estruturas cristalinas dos minerais. A moagem (em granulometrias tamanho argila até farelado) aumenta a superfície específica dos grãos (dos minerais), facilitando a sua solubilização por diversos tipos de fluidos (incluindo a água) e por microrganismos presentes no solo. Os compostos químicos liberados estão na forma de óxidos de potássio (K₂O), magnésio (MgO), cálcio (CaO), fósforo (P₂O₅), sílica (SiO₂) e uma gran-

de quantidade de micronutrientes como Co, Se, Cr, Pb, Li, Th, Cs, Zr, Br, Ba, F, Sr, Cd, I, V, entre outros. Pode-se dizer que ocorre uma liberação lenta, mas constante, de grande parte dos elementos que compõem a tabela periódica.

GTD: Essa tecnologia é nova?

Suzi: O processo da rochagem, no qual se baseia os remineralizadores, é tão antigo quanto a formação da terra. Ocorre desgaste em um lugar, acumula em outro. A metodologia de uso dos REM baseia-se nesse princípio. A utilização desses materiais foi inicialmente defendida por James Hutton, considerado o pai da Geologia, que propôs o uso de rochas para fertilizar os solos das terras altas da Escócia. No Brasil, os trabalhos pioneiros foram publicados em 1955, por Ilchenko e Guimarães, em Minas Gerais. Porém,

foi a partir da década de 1970 que os trabalhos científicos predecessores dessa tecnologia foram aparecendo (ainda que tenham sido constantemente desqualificados), liderados por Othon Leonardos, considerado o idealizador dessa tecnologia.

A partir do início dos anos 2.000, uma série de teses, dissertações e artigos científicos, publicados no Brasil e no mundo, mostraram os benefícios, não só produtivos, mas econômicos e ambientais do uso desses insumos. Para que se tenha uma ideia mais clara, são cerca de 30 teses de doutorado, 70 dissertações e mais de 100 artigos disponíveis e de ótima qualidade científica. Também é importante esclarecer que o Brasil é o único país a ter esse assunto regulado em uma normativa legal. Somos, portanto, protagonistas desta nova opção que fortalece a produção de alimentos e/ou de commodities.

GTD: A legislação brasileira regulamenta sua produção e uso? Por quais normativas?

Suzi: A Lei 12.890 de 2013 estabeleceu que remineralizador é “o material de origem mineral que tenha sofrido apenas redução e classificação de tamanho por processos mecânicos e que altere os índices de fertilidade do solo por meio da adição de macro e micronutrientes para as plantas, bem como promova a melhoria das propriedades físico-químicas ou da atividade biológica do solo”. Esta Lei alterou a nº 6.894/1980 e inseriu os remineralizadores como uma categoria de insumo de uso permitido no Brasil. Posteriormente, a edição da Instrução Normativa (IN) nº 05/2016, pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), estabeleceu as condicionantes e as garantias mínimas que os Remineralizadores devem apresentar, de

forma a obterem registro para sua comercialização e uso.

GTD: Quais são as principais condicionantes legais para a obtenção da certificação necessária à produção e consumo, e, eventualmente, à comercialização?

Suzi: As condicionantes da IN nº 05/2016 são as seguintes: 1. Soma de bases totais (CaO + MgO + K₂O) – mínimo 9%; 2. K₂O total – mínimo 1%; 3. Sílica livre (quartzo) – máximo 25%; 4. Limites máximos de elementos potencialmente tóxicos em ppm (As<15, Cd<10, Hg<0,1, Pb<200); 5. Granulometria – farelado, pó ou filler; 6. Declaração do pH de abrasão; 7. Demonstração da eficiência agrônômica.



Plantio de uma lavoura de milho que utiliza pó de rocha há cinco anos (RS)

GTD: Qual é o panorama brasileiro atual em termos de registro de certificações e de volume de consumo de REM?

Suzi: Atualmente, 68 produtos (REM) já possuem registro no Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). O registro de tais produtos dá garantias de que diferentes tipos de rochas (basaltos, xistos, fonolitos, kamafugitos, gabros, sienitos entre outros) resultam em benefícios para distintos tipos de plantas. Apesar do aumento do número de registros, que tem sido exponencial, ainda há um longo caminho para que os remineralizadores possam tornar o país menos dependente da compra de insumos. Estudos realizados no ano de 2023 mostram que cerca de 10% da área

agrícola brasileira já está usando este tipo de insumo.

GTD: Em quais regiões do país a produção de REM tem se desenvolvido? Há uma predominância de uso em alguma escala de produção ou tipo de cultura?

Suzi: Segundo os dados disponíveis no Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) o predomínio da produção ocorre em Minas Gerais, mas os estados de São Paulo e Goiás tem tido uma produção crescente. Há remineralizadores registrados em 14 estados brasileiros. De modo geral, as empresas de mineração que exploram este tipo de recurso mineral enquadram-se como empreendimentos de pequeno e médio porte. Ainda que não tenham sido realizados estudos atualizados sobre o uso nos diversos tipos de cultura, pode-se supor, baseando-se em informações das empresas, que a produção de soja, milho e cana-de-açúcar represente as maiores taxas de uso. Isto não é uma surpresa, uma vez que estas culturas configuram-se como as principais commodities agrícolas no país.

GTD: Os REM têm a mesma eficácia dos adubos e fertilizantes químicos? O que teoria e prática têm revelado?

Suzi: De modo geral, o uso de diferentes fertilizantes traz benefícios e riscos. Eu penso que se pode confrontar estes benefícios/riscos entre os dois modelos de fertilização conforme a seguir: As fontes convencionais (NPK) possuem alta solubilidade, altas concentrações, mas oferta reduzida de nutrientes, o que resulta em um efeito residual breve/ausente. Seus custos de aquisição são elevados porque são em grande parte importados. Tendem a provocar a salinização dos solos e são po-

derosos agentes de emissão de gases que causam o efeito estufa, entre os quais: N_2O e CO_2 .

Já os remineralizadores possuem baixa solubilidade, baixas concentrações, mas com ampla oferta de nutrientes, por períodos mais prolongados (efeito residual). Seus custos de aquisição são reduzidos, já que estão disponíveis em várias regiões do planeta, e no Brasil, em particular. Além disso, possibilitam a formação de novos minerais no solo o que fortalece o sistema solo-planta-microrganismos. Por fim, mas não menos importante, os REM podem contribuir com a captura e armazenagem de CO_2 , por meio de reações de carbonatação no solo.

GTD: Quais preocupações os geólogos devem ter para identificar e indicar uma área como potencial “reserva” de REM?

Suzi: Esta pergunta é muito importante porque, de modo geral, as (os) profissionais de geologia que trabalham com este tema devem considerar que não é qualquer tipo de rocha que pode ser utilizada como remineralizador. Conforme as condicionantes da IN 05/2016, as rochas silicáticas aptas para este uso devem possuir minerais que sejam formados por potássio, cálcio, magnésio. Além disso, não devem ter sofrido qualquer tipo de beneficiamento químico ou térmico (somente moagem).

Outro ponto importante, que se deve ter cuidado, refere-se ao fato de que as rochas a serem utilizadas com essa finalidade devem se enquadrar nos parâmetros de baixos teores de Elementos Potencialmente Tóxicos (EPTs). Essa precaução é especialmente importante, para que a solução de fertilização dos solos não venha a se transformar em um risco à saúde e ao meio ambiente.

Por fim, mas não menos importante, penso que se deve considerar que o transporte para lon-

gas distâncias pode impactar nos custos. Este insumo deve ser entendido como uma fonte que traz benefícios para o local ou para uma dada região.

GTD: O maior uso dos REM pode proporcionar vantagens econômicas à produção agrícola nacional? Por quais razões?

Suzi: Segundo a FAOSTAT (Divisão de Estatística da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – FAO), o Brasil importa 96% de potássio, 74% de fósforo e quase 100% de nitrogênio. E ainda importamos enxofre, que compõe parte das formulações fosfatadas. Tão importante quanto este fato é a posição que o país ocupa como o segundo



Aplicação de remineralizadores no solo, antes do plantio

país que utiliza as maiores cargas desses produtos por hectare, ficando atrás apenas da China. Os remineralizadores podem mudar essa realidade, porque o Brasil é um país com uma imensa geodiversidade, com vários tipos de rochas aptas para essa finalidade e fartamente distribuídas em todas as regiões, o que resulta no atendimento da demanda de todos os tipos de empreendimentos agrícolas.

GTD: Além desses aspectos, a utilização de REM impacta a qualidade dos produtos, sobretudo a produção de alimentos? O que os estudos dizem?

Suzi: No que se refere à segurança alimentar, começa-se a compreender que mais do que garantir a quantidade de alimentos para

suprir a demanda crescente, é necessário buscar qualidade nutricional e atendimento de práticas de produção mais sustentáveis. Nesse cenário, o uso dos remineralizadores ganha espaço, em especial nos países que precisam enfrentar problemas tão antagônicos como a fome e a sustentação dos altos índices de produtividade. Não bastasse a função de melhorar os indicadores de fertilidade dos solos, o uso dos remineralizadores amplia a qualidade nutricional dos produtos (culturas agrícolas), já que o material de origem – as rochas – comporta um grande e diverso banco de macro e micronutrientes, que serão incorporadas na estrutura das plantas. Estudos desenvolvidos no Brasil e no Reino Unido, mostraram que ao longo do tempo o uso de fertilizantes solúveis e pouco diversos (NPK) tornou os alimentos mais pobres do ponto de vista nutricional. Isto impacta a qualidade dos produtos que são ingeridos pela população, ocasionando perdas significativas (ou mesmo ausência) de elementos que são funcionais para o funcionamento adequado das diversas partes do organismo. Mas há muito o se que desvendar nessa seara.

GTD: O uso intensivo de fertilizantes tem sido apontado como uma das principais fontes de emissão de gases de efeito estufa, responsável pelo aquecimento global. O uso de REM pode ajudar a reduzir essas emissões?

Suzi: A relação entre uso de adubos, fertilizantes e corretivos industriais e a produção de commodities e alimentos é direta. Para produzir álcool ou biodiesel, são necessárias grandes áreas de monocultivo de cana-de-açúcar e soja. E estas culturas consomem mais de 76% do total dos fertilizantes utilizados e importados pelo Brasil. Agora, imagine se utilizássemos remineralizadores, que são muito mais baratos e disponíveis em quase todas as áreas agrícolas!

Além de garantir efeitos diretos e indiretos muito positivos para o solo e as plantas, com economia de recursos, seriam agregadas outras vantagens comparativas, tais como a redução da dependência e o uso de produtos que podem contribuir com a redução das emissões dos gases causadores de efeito estufa (GEE) e dos processos de eutrofização/contaminação dos recursos hídricos.

GTD: Pensando em desenvolvimento socioeconômico sustentável, materiais disponíveis em pilhas de rejeitos de mineração podem fornecer novos insumos para a agricultura?

Suzi: Penso que sim, desde que estes materiais tenham aptidão para uso agrícola (o que significa que eles terão que ser avaliados por meio de testes agronômicos), além de atenderem as outras condicionantes impostas na regulamentação. Entre essas, eu destaco os valores máximos permitidos para alguns Elementos Potencialmente Tóxicos (EPTs) que podem impedir o aproveitamento de alguns tipos de rochas. Obviamente esses materiais não podem ter passado por nenhum processo de beneficiamento que não seja sua cominuição (moagem) e estarem adequadamente triturados. Considerando a geodiversidade do Brasil e a quantidade de pilhas de produtos gerados pela atividade mineral, acredito que em poucos anos haverá uma espécie de “rebeneficiamento” (separação e moagem) do que antes era considerado como um rejeito.

GTD: Já existem experiências de aproveitamento de pilhas de rejeitos em curso no País?

Suzi: Até o momento, a grande maioria dos produtos registrados no MAPA, como REM, representa matéria prima explo-

rada para essa finalidade. Mas existem alguns produtos que obtiveram o registro como materiais secundários e que estão sendo usados como insumo agrícola. As rochas que geraram tais materiais são variações de basaltos (mineração no estado de São Paulo) e de gnaisses (mineração no Tocantins). Sempre que isto ocorrer, as empresas devem comprovar que os teores de potássio, cálcio e magnésio (na forma de óxidos) possuem teores $\geq$ a 9%, além de atender as demais condicionantes e garantias estabelecidas na regulamentação (IN 05/2016). A lista de todos os produtos está disponível no site do MAPA.



Rejeito de uma mineração de agregados

GTD: Quais são os principais projetos de pesquisa relacionados à utilização de remineralizadores em andamento no País?

Suzi: No ano de 2022, foi lançado um edital pelo CNPq, com a finalidade de apoiar projetos de pesquisa voltados para a compreensão do processo que envolve as relações entre os remineralizadores, o solo e as plantas. Seria importante averiguar quais centros de pesquisa estão envolvidos neste Edital. Na UnB (e com registro no CNPq), temos o Grupo de Pesquisa da Rochagem. Eu coordeno um Projeto selecionado na Chamada CNPq nº 28/2022,

que tem por objetivo viabilizar a implementação de um Arranjo Produtivo Local, envolvendo os subprodutos gerados pela atividade mineral do garimpo de esmeraldas para o uso agrícola, na região de Monte Santo do Tocantins. Mas há grupos de pesquisa que englobam Universidades (Federal de Goiás e Estadual de Tocantins) e instituições como a Embrapa, o SGB, entre outras.

GTD: Em sua opinião, quais são os principais entraves para a expansão da produção e do consumo de REM no Brasil?

Suzi: Ainda que os dados mostrem um avanço no uso dos remineralizadores, muitas ações precisam ser efetuadas para tornar essa opção tecnológica um grande negócio para o Brasil. Entre tantas, enumero as seguintes: i) criação e implementação de políticas públicas que se complementem e que incentivem os agricultores a recorrer a este tipo de insumo; (ii) expansão da oferta de diferentes tipos de remineralizadores para atender demandas distintas (de nutrientes, de preços e regiões); (iii) incentivos de crédito e de assistência técnica qualificada para esse fim; (iv) investimentos em pesquisa; (v) treinamento e capacitação de geólogos e agrônomos, entre outros, para formar profissionais que entendam as dinâmicas regionais dos agroecossistemas e a oferta de remineralizadores disponíveis; (vi) elevação dos remineralizadores à condição de insumo estratégico, o que deverá repercutir na integração de sistemas alimentares e da biodiversidade; e, (vii) fortalecimento ou criação de novas rotas de mercados, valorizando iniciativas regionais, como é o caso dos Arranjos Produtivos Locais de perfil agrícola-mineral.

(*) Graduada em Geologia pela Unifor (1983), possui Mestrado em Geologia Econômica pela Universidade de Brasília (1995), doutorado em Desenvolvimento Sustentável pela Universidade de Brasília (2000) e pós-doutorado, também pela UnB (2004). Atualmente é professora/pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural (PPGMADER/UnB).

Encontro de Líderes do Sistema Confea/Crea e Mútua

“Com união e trabalho colaborativo podemos alcançar grandes avanços”

Entrevista com **Roberto Wagner Costa Fernandes**

Com o tema “Construindo caminhos para o desenvolvimento do país”, o 13º Encontro de Líderes Representantes do Sistema Confea/Crea e Mútua foi realizado no Centro Internacional de Convenções do Brasil (CICB), em Brasília, no período de 20 a 22 de fevereiro. O evento contou com uma programação diversificada, integrando fóruns, palestras, reuniões e debates sobre diferentes questões de interesse dos profissionais que integram o Sistema: engenheiros, agrônomos, geólogos, geógrafos, meteorologistas e tecnólogos.

Na ocasião, além da solenidade festiva de posse do presidente do Confea, Vinicius Marchese Marinelli, e do lançamento da 79ª Semana Oficial da Engenharia e da Agronomia (Soea), a ser realizada no

período de 7 a 10 de outubro, em Salvador-BA, as lideranças eleitas em novembro de 2023 assumiram seus mandatos para os órgãos consultivos do Sistema: Coordenadorias Nacionais de Câmaras Especializadas, Colégio de Entidades Regionais (Cder), Colégio de Entidades Nacionais (Cden) e Colégio de Presidentes (CP).

Nesta entrevista, além de avaliar a realização do Encontro, o presidente do Crea-RN, Engenheiro Eletricista Roberto Wagner, destaca a participação

da delegação potiguar, os principais assuntos debatidos e o impacto das resoluções aprovadas para os profissionais abrangidos pelo Sistema e para o desenvolvimento da sociedade norte-rio-grandense.

e o impacto das discussões para o desenvolvimento do país.

GEOLOGIA Todo Dia: O que é o Encontro de Líderes do Sistema Confea/Crea e Mútua?

Roberto Wagner: O Encontro de Líderes do Sistema Confea/Crea e Mútua é um evento anual que reúne líderes representantes dos fóruns consultivos do Sistema Confea/Crea. Abrange lideranças da Engenharia, da Agronomia e das Geociências de todo o Brasil para discutir e tomar decisões importantes para o setor.

GTD: Como o senhor avalia a realização do 13º Encontro

de Líderes do Sistema Confea/Crea e Mútua?

Roberto: Em nossa avaliação a realização do 13º Encontro de Líderes do Sistema Confea/Crea e Mútua foi ao encontro dos anseios dos profissionais e empresas, vislumbrando os avanços necessários



GTD: Como foi a participação da representação do Rio Grande do Norte?

Roberto: A participação do Rio Grande do Norte foi bastante significativa. Tivemos presença expressiva de nossos representantes, contribuindo de forma relevante para as discussões e deliberações ocorridas durante o evento. Qualificaria essa participação como ativa e engajada.



Membros da delegação potiguar presentes no 13º Encontro de Líderes. O evento terminou com um saldo positivo para o Crea-RN, que irá sediar duas reuniões nacionais em 2024: Segurança do Trabalho e Agronomia

GTD: Houve avanços em relação à organização dos Encontros anteriores? Quais?

Roberto: Sim, observamos um avanço significativo. Este ano foi priorizada uma programação mais dinâmica e participativa, permitindo uma maior interação entre os participantes e uma abordagem mais ampla dos temas em pauta. Além disso, houve um aprimoramento da logística do evento para garantir o máximo aproveitamento por parte dos presentes.

GTD: Considerando o tema geral do 13º Encontro de Líderes, quais foram os principais assuntos debatidos e por quais maneiras o Sistema pretende contribuir para o desenvolvimento do País?

Roberto: Entre os principais assuntos debatidos no 13º Encontro foram incluídos temas como a importância da Engenharia para a soberania nacional, questões relacionadas ao desenvolvimento sus-

tentável, inovação tecnológica e a contribuição do Sistema Confea/Crea para o progresso do país por meio de políticas públicas e ações estratégicas.

Foi um evento marcado pela troca de experiências e soluções para os desafios em nossa área

GTD: Quais foram as principais resoluções aprovadas neste Encontro e como elas deverão repercutir, em âmbito regional, junto aos profissionais que integram o Sistema e à sociedade norte-rio-grandense?

Roberto: Dentre as principais resoluções aprovadas, destaco a criação de programas de capacitação e qualificação profissional, a ampliação do acesso à tecnologia e inovação, e o for-

talecimento das parcerias entre os diversos atores do setor. Essas medidas deverão repercutir de forma bastante positiva no âmbito regional, contribuindo para o aprimoramento dos profissionais que integram nosso sistema e para o desenvolvimento da sociedade norte-rio-grandense como um todo.

GTD: Quais outras questões sobre o 13º Encontro o senhor consideraria relevante acrescentar?

Roberto: Gostaria de destacar a importância do engajamento e da colaboração de todos os envolvidos na organização e realização do 13º Encontro de Líderes. Foi um evento marcado pela troca de experiências e pela busca de soluções conjuntas para os desafios que enfrentamos em nossa área. Acredito que, com união e trabalho colaborativo, podemos alcançar grandes avanços e contribuir de forma significativa para o desenvolvimento do nosso país.

Agenda em Brasília foca Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação para o Setor Mineral

Entrevista com Orildo Lima e Silva

Entre os dias 19 e 23 de fevereiro, os diretores da Federação Brasileira de Geólogos (FEBRAGEO) que estiveram em Brasília para participar do 13º Encontro de Líderes do Sistema CONFEA/CREA/MÚTUA (20 a 22/02) também cumpriram uma importante agenda de diálogos com gestores governamentais e parlamentares. Presente em alguns desses encontros, o diretor da AGERN

e da FEBRAGEO, Orildo Lima e Silva, faz um balanço positivo do esforço empreendido pelos representantes da entidade. Nesta entrevista, Orildo fornece informações sobre as autoridades visitadas, os tópicos discutidos, as propostas apresentadas e também revela as expectativas dos participantes em relação aos possíveis desdobramentos dessa intensa jornada.

GEOLOGIA Todo Dia: Quais foram os órgãos e instituições visitados pela comitiva da FEBRAGEO? Quais dirigentes os receberam?

Orildo Lima e Silva: A primeira reunião aconteceu com Mauro Henrique Sousa, diretor geral da Agência Nacional de Mineração (ANM - MME). Nessa ocasião, foram abordadas questões fundamentais que dizem respeito à regulamentação de investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Em seguida, estivemos com a ministra de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Luciana Santos. Dialogamos sobre a importância do setor mineral e retomamos o tema de PD&I, defendendo a criação de uma cadeia de investimentos pelas indústrias do setor. No Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), com o ministro Carlos Fávaro, focamos um assunto importante e, de certa forma, inovador: o uso do pó de rocha como remine-ralizador de solos agrícolas. A



Reunião com a ministra de Ciência, Tecnologia e Inovação, Luciana Santos

FEBRAGEO se colocou à disposição para auxiliar no desenvolvimento de políticas públicas voltadas a esse tema. De volta ao Ministério das Minas e Energia (MME), participamos de audiência com a Diretoria do SGB/CPRM, onde fomos recebidos pelo diretor-presidente Inácio Melo e pelo diretor de Geologia e Recursos Minerais, geólogo potiguar Valdir Silveira.

GTD: A FEBRAGEO apresentou propostas durante

essas conversações? Quais?

Orildo: Sim. A Diretoria da FEBRAGEO apresentou aos ministérios, e também a alguns senadores integrantes da Comissão de Constituição e Justiça (CCJ), um projeto que visa à criação de um programa nacional de pesquisa, desenvolvimento e inovação, fomentado com recursos gerados pela produção mineral, a exemplo do que já acontece na indústria de óleo e gás. Além de promover a competitividade empresarial

das empresas brasileiras, a proposta tem em vista a proteção ambiental, o desenvolvimento social e a geração de empregos qualificados. Ainda com os senadores, a FEBRAGEO buscou dialogar sobre a tramitação do PL nº 435/2021. Esta proposta dispõe sobre a aplicação aos geólogos e engenheiros geólogos de todos os direitos e obrigações dos demais profissionais integrantes do grupo ou categoria da engenharia.

GTD: Houve avanços no entendimento/aceitação das pautas levantadas pela FEBRAGEO?

Orildo: Os Ministros Carlos Fávaro (MAPA) e Luciana Santos (MCTI) manifestaram amplo reconhecimento sobre a importância estratégica da pesquisa e desenvolvimento de tecnologias na área de rochagem e remineeralizadores para futuros avanços no desenvolvimento da agropecuária nacional. A equipe da ministra Luciana, inclusive, demonstrou conhecimento sobre o pré-projeto da FEBRAGEO e disse estar concluindo um parecer técnico favorável, para posterior encaminhamento à Presidência da República e a outros órgãos.

GTD: Qual o balanço geral desse esforço de aproximação e entendimento da entidade com dirigentes governamentais?

Orildo: A avaliação que fazemos é muito positiva. Em todas as agendas, a Diretoria da FEBRAGEO buscou destacar a necessidade de aproveitamento do potencial do Brasil como detentor de vastas reservas minerais, enfatizando a necessidade de desenvolvimento de tecnologias inovadoras, capazes de ampliar as aplicações

desses recursos e de agregar valor à economia nacional.

O foco na Política de Investimentos em PD&I para o Setor Mineral teve ampla receptividade. A regulamentação não é apenas um grande avanço para a modernização da indústria brasileira, mas também uma demonstração de compromisso com a promoção do desenvolvimento socioeconômico sustentável da Nação.

Além disso, a FEBRAGEO reiterou sua disposição de cooperar com as autoridades governamentais e outros atores institucionais do setor mineral, a fim de implementar políticas eficazes que visam fortalecer a



Orildo Lima, diretor da AGERN e da FEBRAGEO

posição do Brasil como um líder global na produção mineral responsável e inovadora.

GTD: Que outras questões relacionadas a essa extensa agenda o senhor consideraria relevante destacar?

Orildo: De fato, levando em conta o período em que parte dessa agenda aconteceu, foi uma verdadeira maratona. Foi muito gratificante participar, tanto pela oportunidade de apresentar as demandas dos profissionais da geologia para gestores e parlamentares, quanto pela possibilidade de

testemunhar o empenho e a capacidade de ação coordenada da Diretoria da FEBRAGEO, ao lado de vários diretores regionais presentes em Brasília. Entre os participantes, foi unânime o sentimento de que foi dado um grande passo a favor da Geologia e que, a médio e longo prazos, poderemos ter ótimos resultados para os profissionais e para a sociedade.

GTD: Quais foram os dirigentes presentes nessa agenda da entidade?

Orildo: Estiveram presentes o presidente da FEBRAGEO, Caiubi Kuhn (CREA-MT); a vice-presidente, Sheilla Klener (CREA-MT); o secretário geral, Adriano Magalhães (CREA-RJ); o diretor regional NE, Carlos Craveiro (CREA-CE); o diretor de Políticas Públicas e Assuntos Parlamentares, Abdel Hach (CREA-PR); e o diretor de Publicações, Eventos e Imprensa, Orildo Lima (CREA-RN). Além destes, os conselheiros fiscais Edes Nascimento (AGESC/CREA-SC), Vinícius Schirmer (ABG/CREA-BA) e alguns diretores de entidades regionais: Cassiana Michelin (APSG/CREA-RS), Danilo Monteiro (AGESE/CREA-SE), Ricardo Latgé (CLUBE DE ENGENHARIA/CREA-RJ), Marjorie Nolasko (UEFS/CREA-BA), Jaime Paz (AGEPI/CREA-PI), Lucindo Filho (UFAM/CREA-AM), Suelen Lucena (APROGERO/CREA-RO), Vinícius Oliveira (SENGERR/CREA-RR), Fernando Saraiwa (SIGESP/CREA-SP), Celso Bairão (APG/CREA-SP) e o conselheiro federal suplente Ronaldo Figueira (SIGESP/CREA-SP).

FOTO: MCTI



40 anos: Conectando Sustentabilidade e Quaternário

ABEQUA

Associação Brasileira de Estudos do Quaternário

XIX

CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO

40 anos:

Conectando Sustentabilidade e Quaternário

07 a 13 de setembro de 2024 - Natal/RN

INSCRIÇÕES ABERTAS

 @abequa_oficial  www.abequa.org.br



Venha participar deste evento único onde a ciência e a natureza se encontram para explorar o passado e moldar o futuro.

Mútua

+Azul



Precisando de **auxílio financeiro** para custeio de dívidas e/ou exclusão de restrições nos órgãos de proteção ao crédito?

O **Mútua + Azul** é um benefício direcionado para quitar dívidas contraídas no exercício profissional e limpar seu CPF.

O benefício é concedido com recursos do **Equipa Bem** e pode atingir até **R\$ 15.000,00** para te ajudar.

Construir novos recomeços em sua carreira, é um compromisso da Mútua.

Acesse **mutua.com.br** e saiba mais!



mutua.com.br



mutuadeassistencia



tvmutua



mutuadeassistencia

CONFEA
Conselho Federal de Engenharia
e Agronomia



CREA
Conselhos Regionais de Engenharia
e Agronomia



mutua
Caixa de Assistência dos Profissionais do Crea