

Recursos minerais marinhos: fatos portadores de futuro, prioridades de estudo no Brasil e projetos estruturantes

Kaiser Gonçalves de Souza
Luiz Roberto Silva Martins
Vanessa Maria Mamede Cavalcanti
Claudia Victor Pereira
Luciano Borges

1. INTRODUÇÃO

Em análise sobre a utilização dos recursos minerais da plataforma continental brasileira e áreas oceânicas adjacentes, SOUZA & PEREIRA (2007) estabeleceram dois tipos distintos de bens minerais caracterizados segundo níveis de aplicação em:

- a) socioeconômicos, ocorrentes na plataforma continental como granulados litoclásticos, granulados bioclásticos (carbonatos), placeres (ouro, diamante, platina, cromita, ilmenita, rutilo, zircão entre outros), fosforitas, evaporitos, enxofre, carvão e hidratos, que movimentam a economia e gerando empregos a curto e médio prazo;
- b) político-estratégicos, que maior do que o valor econômico de sua exploração, possuem acentuada importância estratégica, garantindo o predomínio brasileiro em áreas internacionais adjacentes à jurisdição nacional, que incluem crostas cobaltíferas, sulfetos e nódulos polimetálicos.

Durante o desenvolvimento do “Estudo sobre Mar e Zona Costeira”, auspiciado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), os autores do presente artigo discutiram com representantes da comunidade científica e empresarial, por meio de reuniões e questionários, aspectos relativos a fatos portadores de futuro, prioridades e projetos estruturantes para os recursos minerais marinhos para o País, procurando estabelecer uma agenda de utilização a ser aplicada a médio e longo prazo.

Estudo similar foi desenvolvido em 1985 pelo “*Programme on Ocean Science in Relation to Non-Living Resources (OSNLR)*”, um programa global patrocinado pela Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI/Unesco) e pela *Division of Ocean Affairs and Law of the Sea (Doalos/ONU)*. Foi estabelecido um quadro hierárquico na abordagem dos recursos minerais marinhos e que foram distribuídos por meio de três grupos em termos de sua importância:

- a) acumulações de interesse econômico e científico global relativo (areias silicosas, vasas carbonáticas ou silicosas), embora reconhecendo que possam ser importantes em algumas áreas;
- b) depósitos de interesse econômico futuro, mas de considerável interesse científico (crostas cobaltíferas, sulfetos polimetálicos, nódulos polimetálicos e lamas metalíferas);
- c) materiais de importância econômica mas de interesse científico variando desde alto, como no caso do petróleo, gás e zona costeira a moderado, como areia e cascalho, placeres, fosforitas e granulados bioclásticos.

MARTINS (2007) refere que o quadro resultante foi constantemente atualizado no decorrer da vigência do programa (1985 a 2002), levando em conta a disponibilidade, o potencial econômico, o interesse contemporâneo e o nível de esforço sobre o tema.

2. FATOS PORTADORES DE FUTURO

Os fatos portadores de futuro são aqueles sobre os quais ainda não se detêm controle, e que determinarão uma situação inevitável, em função da qual providências deverão ser tomadas para minimizar seus efeitos perversos. Os fatos portadores de futuro considerados de relevância para este estudo são elencados a seguir:

1. Corrida internacional para a requisição de sítios de exploração mineral na Área – nas últimas décadas, dezenas de empresas de mineração envolveram-se diretamente na prospecção de nódulos polimetálicos no leito marinho. Até o presente momento, quase 2.000.000km² de áreas de títulos de mineração já foram emitidos no Oceano Pacífico e no Oceano Índico para a exploração desses

recursos. Tão logo a Autoridade conclua a elaboração de regulamentos internacionais para a exploração de sulfetos polimetálicos e de crostas cobaltíferas, outras áreas de mineração também poderão ser requisitadas para a exploração desse recursos, aí se incluindo áreas do Atlântico Sul, situadas em frente à Plataforma Continental Brasileira. Cabe ao Brasil tomar a iniciativa, de forma a garantir que os recursos minerais da Área adjacente à Plataforma Continental Jurídica Brasileira possa vir a constituir uma reserva estratégica para as futuras gerações brasileiras.

2. Crescente exploração em águas cada vez mais profundas – o desenvolvimento de tecnologia marinha tem possibilitado a exploração dos oceanos em áreas cada vez mais profundas. Esse fato é apontado como portador de futuro por representar, no âmbito regional e internacional, um componente político-estratégico importante para os países que queiram ampliar sua influência na área internacional dos oceanos. A cooperação com os países que detêm tecnologia mais avançada, que já realizam estudos em áreas profundas, é extremamente recomendável.
3. Erosão Costeira – a erosão costeira trará uma série de danos à Zona Costeira do Brasil, razão pela qual é necessário considerar, dentro dos fatos portadores de futuro, a reconstrução praial. Nesses estudos estarão incluídos não somente a identificação, o dimensionamento e o uso dos granulados, como também o impacto ambiental produzido pela extração e pela conseqüente verificação da durabilidade da obra em cada região onde esta for executada.
4. Exaustão das reservas continentais e restrições ambientais para a mineração de agregados – a areia e o cascalho dragados dos fundos marinhos poderão se constituir em uma importante contribuição à demanda nacional de agregados, o que já ocorre em vários países, substituindo materiais extraídos de fontes continentais e reduzindo a extração em áreas de importância para a agricultura, o turismo ou a conservação ambiental. A maioria das regiões metropolitanas brasileiras encontra-se na Zona Costeira, e as reservas de agregados localizadas dentro ou nas proximidades desses centros urbanos já estão praticamente exauridas, além de estarem submetidas a exigências ambientais cada vez maiores. Os

materiais marinhos podem ser retirados e desembarcados em áreas localizadas nas regiões metropolitanas, o que pode ser um benefício adicional, de vez que evita longas distâncias de transporte terrestre.

5. Crescente dependência nacional dos fertilizantes importados – futuramente, esse aspecto poderá se constituir em um entrave ao desenvolvimento do agronegócio. O aproveitamento dos depósitos marinhos de granulados bioclásticos, fosforita e outros insumos poderá reduzir significativamente as importações ou, quem sabe, tornar o Brasil auto-suficiente em fertilizantes. No caso dos granulados bioclásticos, que totalizam 94% das áreas requeridas para a pesquisa mineral marinha, as pesquisas sobre o cultivo de soja indicaram que esses granulados podem substituir 40% do NPK, com ganhos de 20% em produtividade.

3. PRIORIDADES ESTABELECIDAS

3.1 SOCIOECONÔMICOS

Com base na consulta efetuada junto a vários especialistas, entre os recursos minerais de valor socioeconômico da Plataforma Continental Brasileira, figura em primeiro plano a extração comercial de agregados (areias e cascalhos). Esses bens minerais têm especial importância na recuperação de praias erodidas, um problema ambiental constante na linha de costa brasileira, além de se constituírem em importante insumo à indústria da construção civil.

Em alguns países, como o Reino Unido, os agregados de mar aberto já são explorados para utilização na construção civil, representando mais de 15% da produção total, sendo significativa também a produção da Holanda e do Japão.

Os projetos a serem desenvolvidos nesse campo devem estar voltados para a localização e a delimitação destes depósitos, suas respectivas potencialidades em termos de volume, o impacto potencial da mineração sobre o ambiente e a influência sobre os processos costeiros, o que envolve estudos biológicos (MARTINS et al., 1999).

O calcário bioclástico também representa um recurso prioritário face à importância de sua utilização como fertilizante, componente de rações

animais, complemento alimentar, implante em cirurgias ósseas, indústria cosmética, e tratamento de água, esgotos domésticos e industriais. O exemplo de utilização mais intensa desses agregados bioclásticos vem da França, com o uso do chamado *mäerl*.

Os placeres de minerais pesados – cassiterita, ouro, diamante, ilmenita, rutilo, zircão, monazita e magnetita, entre outros – foram indicados na mesma ordem de prioridade pela comunidade, apesar de serem considerados menos urgentes do que os precedentes. As ocorrências de placeres desses minerais são numerosas no Brasil, com algumas plantas de extração em operação.

Por sua importância como fertilizante, as rochas fosfáticas (fosforitas) fecham o ciclo de prioridade 1. A fosforita, produto autigênico que difere essencialmente dos anteriores, nitidamente detritais, ocorre associada a zonas de formação de carbonatos e fenômenos de ressurgência. Tais condições são encontradas unicamente na plataforma continental externa, no talude superior e nos platôs marginais.

Ingressando de forma significativa, em uma ordem de prioridades limitada pelo tempo que decorrerá antes de seu efetivo uso como recurso energético, o carvão e os hidratos de gás despertam o interesse de cientistas, órgãos públicos e iniciativa privada. A partir de 2015, a prioridade desse mineral poderá subir de forma acentuada.

Outros depósitos categorizados no mesmo patamar incluem o enxofre e o potássio que demandam ainda estudos complementares, apesar do conhecimento já obtido através de projetos desenvolvidos pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM).

3.2 POLÍTICO-ESTRATÉGICOS

Dentre os recursos minerais da área internacional dos oceanos que apresentam valor político-estratégico destacam-se, em ordem de prioridade, as crostas cobaltíferas, os sulfetos polimetálicos e os nódulos polimetálicos.

As crostas cobaltíferas são apontadas como prioridade 1 por serem abundantes na área da Elevação do Rio Grande, região contígua ao limite externo da Plataforma Continental Brasileira (MARTINS & NUNES, 2006) e que já vem atraindo o interesse de outros países para o desenvolvimento de pesquisas e de futuras explorações.

A escolha dos sulfetos polimetálicos como segundo prioridade é decorrente do fato de que tais recursos ocorrem associados a organismos de interesse biotecnológico de alto valor comercial. Portanto, a pesquisa simultânea dos dois recursos seria mais atrativa para as agências financiadoras.

Os Quadros 1 e 2 resumem as prioridades discutidas pelos autores, com relação aos minerais de valor socioeconômico e minerais de valor político-estratégico.

Quadro 1. Minerais de valor socioeconômico

Tema	Recurso Mineral	Urgência	Importância	Valor agregado	Prioridade
Recuperação de praias	Areias e cascalhos	Alta	Alta	Alto	1
Suprimentos à construção civil	Areias e cascalhos	Alta	Alta	Alto	1
Fertilizantes e indústria em geral	Granulados bioclásticos (carbonatos)	Alta	Alta	Alto	1
Fertilizantes e indústria química	Fosfatos	Alta	Alta	Alto	1
Diversos (placers)	Minerais pesados	Média	Alta	Alto	2
Energia	Carvão	Média	Alta	Alto	2
	Hidratos de gás	Baixa	Alta	Alto	3
Fertilizantes e química	Enxofre	Média	Alta	Médio	3
Alimentação e cloroquímica	Sal gema	Baixa	Média	Alto	4
Suprimento de sais de potássio	Evaporitos	Baixa	Média	Alto	4

Quadro 2. Minerais de valor político-estratégico

Tema	Mineral	Urgência	Importância	Valor Estratégico	Prioridade
Minerais político-estratégicos	Crosta Cobaltíferas	Alta	Alta	Alto	1
Minerais político-estratégicos (biotecnologia)	Sulfetos polimetálicos	Média	Alta	Alto	2
Minerais político-estratégicos	Nódulos polimetálicos	Baixa	Alta	Intermediário	3

4. ÁREAS PRIORITÁRIAS

Por concentrar maior variedade de recursos minerais, *a priori* mais susceptíveis de exploração, a agenda de prioridades das áreas é liderada pela plataforma continental interna. Em realidade há uma tendência predominante, e até mesmo uma tradição, dos vários centros e equipes nacionais, de concentrar os estudos de geologia marinha em águas rasas.

Ressalta, desde logo, a existência de dois domínios governados pelo tipo dominante de sedimentação que, por sua vez, geraram duas variedades de recursos de águas rasas extremamente importantes – granulados siliciclásticos e carbonáticos. As duas áreas de ocorrência possuem idêntica pontuação quanto à prioridade e como limite geográfico, a região de Cabo Frio (ao norte carbonáticos e ao sul siliciclásticos).

Outro ponto na indicação da plataforma continental como prioridade 2 é a ocorrência de concentrações de minerais pesados (placeres) que, juntamente com os ocorrentes na zona costeira, constituem recursos de grande valor econômico, usualmente associados a vales fluviais afogados e antigas linhas de praia.

Nessa seqüência, em direção a mar aberto e já em águas mais profundas, ficariam a zona externa da plataforma, o talude superior e os platôs marginais, que abrigam as ocorrências de fosforitas. Entretanto, ainda há aspectos não equacionados sobre a origem dessas fosforitas na margem continental brasileira. Os poucos trabalhos existentes sobre o assunto divergem quanto a essa origem: detrital, calcário fosfatizado ou diagênico nas regiões de ressurgência. Os dados divulgados através do IFREMER MARMIN *Data Base* (LENOBLE et al., 1995) classificam esse tipo de depósito na categoria *phosphorite upwelling* para as seis ocorrências cadastradas até 1995. Em 2003 foi registrada junto ao MARMIN (MARTINS et al., 2003) a existência de nódulos e concreções fosfáticas na margem continental do Rio Grande do Sul, com projeto de estudo detalhado a ser implementado. A citada contribuição incluiu também o registro das ocorrências de minerais pesados na região de Bujurú, os granulados siliciclásticos da plataforma interna e os agregados carbonáticos do Albardão e Carpinteiro, todos ocorrentes na zona costeira e plataforma continental do Rio Grande do Sul.

A área prioritária 3 encontra-se intensamente ligada ao crescente interesse pelos hidratos de gás e à sua ocorrência na Plataforma Continental

Brasileira nos cones do Amazonas e do Rio Grande. Finalmente, existe o nível classificado como intermediário, representado pelo carvão – plataformas continentais do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina –, pelo enxofre e pelo potássio (associados às bacias marginais brasileiras norte e leste), avaliados por estudos desenvolvidos pela CPRM na década de 70 e que, apesar de sua importância, não prosseguiram ao longo dos anos posteriores.

De acordo com BORGES (2007), a importância econômica dos recursos minerais da Plataforma Continental Brasileira está diretamente relacionada ao que a mineração representa para a economia e a competitividade desses recursos frente a outras fontes de suprimento disponíveis. A contribuição da mineração para a economia é indiscutível, seja como produtora de riquezas, seja como geradora de insumos e infraestrutura para outros segmentos da economia. No tocante à competitividade, a importância dos recursos minerais marinhos será tanto maior quanto mais escassos forem as outras fontes e mais avançada for a tecnologia para viabilização da exploração dos mesmos em bases sustentáveis e ambientalmente seguras.

De uma maneira geral, a escassez é a força propulsora do progresso tecnológico e é avaliada pela relação entre a demanda e a oferta de bens necessários aos padrões de qualidade de vida das pessoas.

Segundo Souza (2006), há três diferentes regiões como ponto de partida para a pesquisa de recursos minerais no oceano profundo:

- A primeira compreende a zona econômica exclusiva e a plataforma continental do Arquipélago São Pedro e São Paulo que, situado a 1.100 km da costa do Estado do Rio Grande do Norte, é parte integrante do território brasileiro. Essa região é o único lugar sob jurisdição brasileira onde existe cordilheira mesoceânica e, conseqüentemente, a possibilidade de ocorrências de sulfetos polimetálicos. Atividades de pesquisa desses recursos nessa região podem reforçar os princípios do Programa Arquipélago (Proarquipelago), desenvolvido pela Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – CIRM, com o objetivo de estudar e de ocupar essa distante parte do território brasileiro, assegurando a soberania nacional.
- A segunda região compreende a Elevação do Rio Grande. Esta é sem sombra de dúvida, por onde a pesquisa de crostas cobaltíferas deveria começar, sem esquecer todos os montes submarinos que ocorrem na margem

continental central brasileira e também os montes submarinos da Cadeia Vitória – Trindade.

- A terceira região inclui a Zona Econômica Exclusiva e a Plataforma Continental da Ilha de Trindade e regiões oceânicas adjacentes, que parece ser um bom ponto de partida para a pesquisa de nódulos polimetálicos. Essa atividade também deverá reforçar as ações desenvolvidas pelo programa (Pro-Trindade, criado pela CIRM).

5. PROJETOS ESTRUTURANTES

Projetos Estruturantes são aqueles que, realizados no presente, terão grande impacto no futuro. Conforme mencionado ao longo deste capítulo, alguns projetos estruturantes de grande interesse para o desenvolvimento das atividades de pesquisa e exploração de recursos minerais da Plataforma Jurídica e áreas oceânicas adjacentes são arrolados a seguir:

- 1) Ampliação e fortalecimento de redes de cooperação em pesquisa marinha, de forma a viabilizar a avaliação do potencial mineral marinho da PCB e realizar a caracterização tecnológica dos recursos minerais de interesse socioeconômico.
- 2) Criação de um centro nacional de gestão de meios flutuantes e equipamentos oceanográficos e de geologia e geofísica marinha, com vistas à otimização e à viabilização de infra-estrutura básica de pesquisa marinha.
- 3) Sistematização e integração de informações geológicas e geofísicas da PCB e áreas oceânicas adjacentes, por meio da construção de um Banco de Dados Geo-referenciado, associado a um Sistema de Informações Geográficas e à elaboração de normativas para o levantamento e o armazenamento das informações geológicas e geofísicas.
- 4) Levantamentos sistemáticos voltados à identificação das características geológicas e geomorfológicas do fundo marinho e do subsolo da PCB, de modo a identificar as diferentes feições geológicas que a caracterizam.
- 5) Identificação de áreas de ocorrência de novos recursos minerais e levantamento de informações geológicas de base, para o manejo e a gestão integrada da PCB e da Zona Costeira a ela associada.

- 6) Estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental, para subsidiar a política de planejamento e gestão da Plataforma Continental e da Zona Costeira e das entidades reguladoras, por meio da definição de critérios técnicos para a exploração desses recursos minerais.
- 7) Fortalecimento das instituições de pesquisa do país, incluindo um programa de formação e capacitação de recursos humanos na área de ciência e tecnologia.
- 8) Pesquisa e lavra mineral de placeres e granulados siliciclásticos e carbonáticos na PCB.
- 9) Recuperação da costa brasileira, com base em inventário da potencialidade de areia da plataforma continental interna.
- 10) Avaliação e adequação da legislação mineral e ambiental, com vista a sistematizar, racionalizar e modernizar o marco legal dessa atividade, levando em conta as especificidades dos recursos minerais marinhos.
- 11) Pesquisa mineral na área internacional dos oceanos e requisição de sítios de exploração à Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos (ONU) em regiões adjacentes à PCB.
- 12) Cooperações internacionais e regionais, que fortaleçam a presença do Brasil no Atlântico Sul e Equatorial, tanto no que diz respeito à pesquisa de conhecimento do ambiente marinho quanto no que concerne à pesquisa mineral.
- 13) Geração e/ou adaptação de novas tecnologias de pesquisa mineral e lavra, alicerçadas na sustentabilidade ambiental, social e econômica da atividade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A consulta realizada junto a centros de pesquisas e cientistas com atividades na área de geologia costeira e marinha no Brasil revelou não somente a concentração maior dos estudos sobre minerais marinhos realizados até agora, como a tendência futura desses trabalhos, não somente em termos de recursos como de áreas a serem pesquisadas.

Nota-se uma preocupação acentuada com os recursos de mar profundo, a maioria vinculados a Área Internacional dos Oceanos adjacente a Zona Econômica Exclusiva, e que possam ter sua exploração solicitada à Autoridade Internacional dos Oceanos (International Seabed Authority).

Dessa forma, como resultado maior da enquête realizada, recomenda-se que além das atividades já em curso na margem continental incluindo placeres, granulados e fosfatos, integrados aos programas Remplac, Granmar e Comar, nosso país possa a prazo relativamente curto iniciar atividades, por meio do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), para estudos de águas profundas, tendo como prioridade específica a Elevação do Rio Grande, com o objetivo de marcar sua presença no estudo de importante recurso mineral representado pelas crostas cobaltíferas.

O Brasil como Estado Parte da Convenção das Nações Unidas para o Direito do Mar, tem direito de explorar os recursos minerais da “Área”. Levando em conta o valor econômico, real e potencial dos minerais já conhecidos, o Brasil não pode deixar de conhecer e avaliar os recursos minerais dos fundos marinhos adjacentes aos seus limites jurisdicionais. Sob o ponto de vista econômico e político-estratégico torna-se importante requisitar junto à Autoridade a permissão para explorá-los, o que possibilita o domínio sobre essas áreas adjacentes aos limites jurisdicionais brasileiros, que, em termos de segurança nacional, é altamente estratégico.

A realização de estudos sistemáticos, consistentes e aprofundados sobre as ocorrências minerais nessas áreas constitui prioridade de curto prazo.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Centro de Gestão de Estudos Estratégicos (CGEE) e ao Serviço Geológico do Brasil (CPRM) pelo apoio à realização desse estudo, assim como aos seguintes representantes da comunidade científica e empresarial que participaram das discussões sobre diferentes temas relacionados aos recursos minerais marinhos: Antonio José Teixeira, Cezar Cajueiro Pimenta, Fernando Luiz Diehl, Gamboa Luiz Antonio Pierantoni, George Satander Sá Freire, Jose Gustavo Natorf de Abreu, Luiz Rogério Fontana, Maamar El-Robrini, Manoel Barretto da Rocha Neto, Noris Costa Diniz, Reinaldo Santana Correia de Brito, Rinaldo César Mancin, Sidney Luiz de Matos Mello e Webster Ueipass Mohiak.

REFERÊNCIAS

- BORGES, L. 2007. Aspectos Econômicos dos Recursos Minerais Marinhos. In: Estudo do Mar: importância econômica, política e estratégica dos recursos minerais da plataforma continental brasileira e áreas oceânicas adjacentes. Revista Parcerias Estratégicas, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE. Número 24. Agosto 2007, p. 191-230 - Brasília, Brasil.
- LENOBLE, S.P.; AUGRIS, C.; CAMBON, R.; SAGET, P. 1995. Marine Mineral Occurrences and Deposits of the Economic Exclusive Zones. MARMIN Data Base. Editions IFREMER, 28,p, 274 occurrences, Plouzané Cedex, França.
- MARTINS, L.R.; MARTINS, I.R.; WOLFF, I.M. 1999. Sand Deposits along Rio Grande do Sul (Brazil) Inner Continental Shelf. In: L.R. MARTINS & C.I. SANTANA, editors) Non-Living Resources of the Southern Brazilian Coastal Zone and Continental Margin. OAS/IOC-UNESCO/MCT Special Publication:26-38, Porto Alegre, Brasil.
- MARTINS, L.R.; BARBOZA, E.G.; CARUSO Jr., F. 2003. Southern Brazilian Marine Minerals Occurrences and Deposits (Contribution to IFREMER MARMIN Data Base). Revista Gravel, vol.1:25-39, Porto Alegre, Brasil.
- MARTINS, L.R.; NUNES, S. 2006. Aplicações de Imagens de Satélites Altimétricos na Identificação de Feições do Fundo Marinho. Revista Gravel, vol.4:119-124. Porto Alegre, Brasil.
- MARTINS, L.R. 2007. Aspectos Científicos dos Recursos Minerais Marinhos. In: Estudo do Mar: importância econômica, política e estratégica dos recursos minerais da plataforma continental brasileira e áreas oceânicas adjacentes. Revista Parcerias Estratégicas, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE. Número 24. Agosto 2007, p. 115-136 - Brasília, Brasil.
- SOUZA, K.G. 2006. Recursos Minerais Marinhos além das Jurisdições Nacionais: interesse econômico, político e estratégico. Revista Parcerias Estratégicas, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE. Número 23. Dezembro 2006, p.269-288 - Brasília, Brasil.
- SOUZA, K.G.; PEREIRA, C.V. 2007. Minerais do Fundo do Mar. Avanços e Retrocessos das Negociações Internacionais da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar. In: Estudos do Mar: importância econômica, política e estratégica dos recursos minerais da plataforma continental brasileira e áreas oceânicas adjacentes. Revista Parcerias Estratégicas, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE. Número 24. Agosto 2007, p.11-40 - Brasília, Brasil.

Resumo

Fatos portadores de futuro, prioridades no estudo do potencial mineral marinho brasileiro e projetos estruturantes foram analisados através de consultas e discussões com representantes da comunidade científica e empresarial do setor.

Considerando a condição dos recursos não vivos em termos de importância socioeconômica e político-estratégica, foram estabelecidas categorias de prioridades em: 1) areias e cascalhos, granulados bioclásticos, fosfatos e crostas cobaltíferas; 2) placeres, carvão e sulfetos polimetálicos; 3) hidratos de gás e nódulos polimetálicos; e 4) sal gema e evaporitos.

O panorama de prioridades das diferentes regiões morfológicas do fundo marinho é liderada pela plataforma continental, por concentrar a maior variedade de recursos minerais, usualmente mais suscetíveis de exploração, seguido pelo talude superior, platôs e cones, que abrigam outras ocorrências de importância. Além da margem continental, sobressaem os recursos ocorrentes na Área Internacional dos Oceanos, adjacente a Zona Econômica Exclusiva brasileira.

Abstract

Future carrying facts, priorities and structuring projects regarding the marine minerals potential of the Brazilian Continental Shelf, was analyzed through consultation and discussions with representatives of the scientific and business community.

Considering the condition of the non-living resources in terms of socio-economic and political-strategic importance, categories of priorities were established in: 1. sand and gravel, bioclastic aggregates, phosphorites and cobaltiferous crusts; 2. placers, coal and polymetallic sulphides; 3. gas hydrates and polymetallic nodules; and 4. halite and evaporites.

The landscape of priorities through the different morphologic regions of the marine environment is leading by the continental shelf, that concentrates a large variety of mineral resources, more susceptible to exploitation followed by upper slope, marginal plateaus and cones that shelter other important mineral occurrences. Off the continental margin, are prominent the resources linked with the International Seabed Area (Área) adjacent to the Brazilian Exclusive Economic Zone.

Os Autores

KAISER GONÇALVES DE SOUZA é geólogo formado na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos-RS) e doutor em geologia marinha pela Universidade de Paris. Concluiu o pós-doutorado no Instituto de Geociências e Recursos Naturais em Hannover (Alemanha). Fez treinamento em exploração de recursos minerais marinhos patrocinado pela Comissão Preparatória da Autoridade Internacional do Leito Marinho e do Tribunal Internacional das Leis do Mar (Nações Unidas) e especializou-se em assuntos relativos à Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar. Atuou como especialista em recursos do mar no Ministério da Ciência e Tecnologia em colaboração com a Comissão Interministerial de Recursos do Mar. Trabalhou como Geólogo Marinho na Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos (Nações Unidas), (Jamaica), onde contribuiu para o desenvolvimento de atividades visando o aproveitamento sustentado de recursos minerais marinhos localizados em áreas oceânicas além das jurisdições nacionais. Atualmente exerce a função de Chefe da Divisão de Geologia Marinha, no Serviço Geológico do Brasil (CPRM), onde sua principal atuação tem sido na implementação do Programa de Avaliação da Potencialidade Mineral da Plataforma Continental Jurídica Brasileira (Remplac).

LUIZ ROBERTO SILVA MARTINS é professor emérito da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), doutor em Ciências, livre docente em Sedimentologia. Fundador do Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica (Ceco), do Programa de Geologia e Geofísica da Marinha (PGGM) e do Curso de Pós-Graduação em Geociências. Coordenador Regional do Programme on Ocean Science in relation to Non Living Resources (OSNLR)(COI-Unesco) e do South West Atlantic Coastal and Marine Geology Group (Comar - Brasil, Uruguai e Argentina).

VANESSA MARIA MAMEDE CAVALCANTI é geóloga do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), especialista em Terrenos Sedimentares, e mestre em geologia na Universidade Federal do Ceará (UFCE). É orientadora da equipe de Desenvolvimento e Arrecadação do 10.º Distrito do DNPM (Fortaleza), e presta assessoria à diretoria-geral do DNPM em assuntos relacionados à pesquisa e lavra de recursos minerais marinhos.

CLAUDIA VICTOR PEREIRA é geógrafa, formada pela Universidade de São Paulo em 1984. Desenvolveu atividades profissionais nas áreas de cartografia geotécnica e riscos geológicos urbanos; de assessoria técnica parlamentar sobre questões ambientais na Assembléia Legislativa de São Paulo, com participação nos processos de elaboração sobre recursos hídricos e gerenciamento costeiro. A regulamentação do gerenciamento costeiro no estado foi objeto de estudo no Departamento de

Geografia da FFLCH/USP. Atualmente é assessora parlamentar do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), no Congresso Nacional.

LUCIANO BORGES é geólogo, pós-graduado em geologia econômica e economia mineral. Foi diretor-geral do Departamento Nacional de Minas e Metalurgia (DNMM) e secretário nacional de Minas e Metalurgia, além de participação em conselhos de empresas estatais (CPRM e CVRD). Acumula vasta experiência na execução e no planejamento estratégico das políticas públicas para a gestão de recursos minerais. Atualmente é consultor independente.

