

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE POSSIBILIDADES MINERAIS DO NORDESTE

*João de Aquino Limaverde**

Resumo: Este trabalho procura dar um enfoque à política mineral para o Nordeste, definindo-a em termos de objetivos a serem perseguidos. Adota uma classificação simplificada dos minerais que ocorrem no Nordeste, para fins de apresentação, em que são agrupados em: minerais industriais, minerais metálicos e minerais pegmatíticos. Dentro dessa classificação são relatados os diversos minerais existentes no Nordeste, seus usos industriais e suas possibilidades de se tornarem recursos utilizáveis para o desenvolvimento da Região.

1. Introdução

Um aspecto de suma importância, relacionado com a indústria extrativa mineral, diz respeito ao fato de que, dessa atividade, resulta o fornecimento de matéria-prima necessária ao processo industrial. Assim sendo, a política mineral do país deve pautar-se por desenvolver processos de utilização que tornem maximizados os efeitos do uso do bem mineral.

Um outro enfoque a ser observado pela política mineral relaciona-se com a existência de reservas abundantes de minerais não-estratégicos, principalmente se a este fato se agregam outras variáveis econômicas ou específicas de cada região. A opção lógica é procurar transformar tais reservas em recursos, através do desenvolvimento de técnicas de beneficiamento, do incentivo à adoção de consumo de bens substitutivos ou da prática de uso de novos produtos.

Os objetivos a serem perseguidos poderiam ser assim resumidos:

* Geólogo, Técnico em Desenvolvimento Econômico do BNB e Professor Assistente da UFC.

- a) evitar maiores custos de transportes com insumos;
- b) promover maior renda regional através da utilização de suas reservas de matérias-primas minerais;
- c) interiorizar as oportunidades de trabalho, desenvolvendo núcleos de absorção de mão-de-obra;
- d) criar pólos de desenvolvimento tecnológico regionais, capazes de dar apoio à indústria de transformação;
- e) incentivar a formação de pequenas e médias empresas de mineração auto-sustentáveis.

Voltado para tais objetivos, procura-se, com as considerações a seguir apresentadas, mostrar que muitas das reservas minerais atualmente conhecidas no Nordeste poderiam constituir-se em oportunidades de investimento viáveis, dentro de um processo racional de exploração.

No presente trabalho, adotou-se uma classificação simplificada dos minerais, não comum nos textos ou publicações oficiais de dados ou anuários. No entanto, na prática se observa uma ligeira tendência de consagração deste tipo de subdivisão quando não se está preocupado com conceitos mais rígidos de propriedades mineralógicas ou padrões químicos de classificação.

Tem-se, pois, que os insumos minerais são agrupados em três subdivisões:

- minerais industriais;
- minerais metálicos;
- minerais pegmatíticos.

Por minerais industriais entendem-se, aqui, todos aqueles utilizados diretamente na indústria de transformação ou que sejam utilizados “in natura” pela indústria de construção, excetuando-se os minerais-minérios de elementos metálicos e os oriundos de corpos pegmatíticos.

Minerais metálicos são todos aqueles minérios de elementos metálicos, incluindo-se os elementos nativos, e que necessitam de processos complexos

de beneficiamento e tratamento para que possam servir de insumos para a indústria de transformação, excetuando-se aqueles oriundos de corpos pegmatíticos. Compõem-nos dois grupos: os ferrosos e os não-ferrosos.

Minerais pegmatíticos são todos aqueles cuja gênese está ligada a um corpo pegmatítico. Pegmatitos são corpos rochosos complexos, formados por macrocristais, onde, em muitos casos, além dos minerais básicos de quartzo, feldspato e mica, podem ser encontrados diversos tipos de minerais-gema, minérios de metais leves, minerais de terras raras e alguns metálicos.

Em se falando sobre o setor mineral no Nordeste, merece destaque o fato de que, no ano de 1978 — últimos dados disponíveis — a produção mineral da Região atingiu Cr\$ 20,2 bilhões, em valores correntes, representando 34% da produção mineral brasileira. Desse total, a produção de energéticos atingiu Cr\$ 14,4 bilhões, a preços do ano em referência. Vê-se, assim, que 72% da produção nordestina de minerais, naquele ano, ficou concentrada na Petrobrás, representados pela produção de petróleo e gás natural.¹

2. Possibilidades em Minerais Industriais

2.1 Amianto

O amianto, comercialmente também chamado de asbesto, ocorre na natureza sob duas formas minerais básicas: crisotila e antofilita.

A crisotila é o amianto nobre, de fibras longas, de boa resistência e com propriedades refratárias e isolantes.

A antofilita é um tipo inferior de fibra, curta e pouco resistente, embora possua propriedades refratárias e isolantes.

No Nordeste, existem inúmeras ocorrências de antofilita na Bahia, Alagoas, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará. Crisotila é conhecida somente nas minas de Porções e Itaberaba, na Bahia.

As reservas oficiais de minério no Nordeste, em 1978, atingiam 2,7 milhões de toneladas em Alagoas e 1,7 milhão de toneladas em Itaberaba, na Bahia. Por outro lado, com relação à antofilita, sabe-se que são potencial-

¹ Dados originais do Anuário Mineral Brasileiro, 1979. MME/DNPM.

mente enormes estas reservas, principalmente pelo fato de encontrarem-se disseminadas em diversos maciços rochosos metamórficos existentes no Nordeste.

As características de insulação térmica e elétrica, de flexibilidade, de resistência aos ácidos e às substâncias químicas em geral, e a possibilidade de uso em vedações e filtros, revestimento de eletrodos, bem como em carga e enchimento em vários produtos, além do emprego na fabricação de cimento-amianto, fazem com que se justifique um maior empenho das autoridades em promover esta matéria-prima.

Os usos mais correntes do amianto — cimento-amianto, têxteis em geral, plásticos e revestimentos, materiais de fricção, papéis, papelões e placas, isolante térmico, elétrico e acústico, juntas, guarnições, filtros diversos, veículos de inseticidas e materiais de construção — credenciam ao Nordeste notável oportunidade de produção, beneficiamento e industrialização deste bem mineral.

2.2 Areia, Argila e Pedras Britadas e Ornamentais

Esses tipos de minerais e rochas têm sua utilização relacionada diretamente com a indústria de construção civil, quer diretamente, "in natura", quer como insumos de produtos para construção, como é o caso da argila e, em menores quantidades, da areia.

A tabela 1 mostra, em valores, o significado desses produtos minerais no produto mineral bruto do Nordeste. Como se mostrou anteriormente, em 1978, excluindo-se petróleo e gás natural, o valor da produção mineral nordestina atingiu, a preços correntes, Cr\$ 5,8 bilhões, significando dizer que esse segmento representa 20% do total da produção.

Por outro lado, no que se refere especificamente à argila, os dados são prejudicados com referência aos valores da produção dos Estados do Ceará, Maranhão e Rio Grande do Norte. Assim, imaginando-se que esses Estados têm economias bem próximas da de Pernambuco, é lícito aceitar-se um substancial aumento do valor da produção.

Com relação à produção de pedras ornamentais, reputa-se o Nordeste como área bem promissora. Os maciços alcalinos de Fortaleza, as inúmeras ocorrências de rochas ígneas de padronagens variadas, ou mesmo os terrenos petrográficos metamórficos de diferentes texturas, que afloram em diversos

TABELA 1

NORDESTE

Valor da Produção de Areia, Argila, Pedras Britadas e Ornamentais

1978

Estados	Areia		Argila		Pedras Britadas e Ornamentais								Total	
	Cr\$ 1,00 Correntes	Cr\$ 1,00 de 1980 (a)	Cr\$ 1,00 Correntes	Cr\$ 1,00 de 1980 (a)	Gnaíse		Granito		Mármore		Sodalita		Cr\$ 1,00 Correntes	Cr\$ 1,00 de 1980 (a)
					Cr\$ 1,00 Correntes	Cr\$ 1,00 de 1980 (a)	Cr\$ 1,00 Correntes	Cr\$ 1,00 de 1980 (a)	Cr\$ 1,00 Correntes	Cr\$ 1,00 de 1980 (a)	Cr\$ 1,00 Correntes	Cr\$ 1,00 de 1980 (a)		
Nordeste	84.010.500	258.920.361	80.848.327	249.174.544	3.361.330	10.359.619	1.000.138.400	3.082.426.549	5.407.057	16.664.549	332.508	1.024.790	1.174.098.122	3.618.570.412
Alagoas	520.000	1.602.640	195.635	602.947	-	-	7.672.000	23.645.104	-	-	-	-	8.387.635	25.850.691
Bahia	54.743.600	168.719.775	34.844.034	107.389.313	3.361.330	10.359.619	563.934.000	1.738.044.588	3.457	10.654	332.508	1.024.790	657.218.929	2.025.548.739
Ceará	744.000	2.293.008	-	-	-	-	61.410.000	189.265.620	-	-	-	-	62.154.000	191.558.628
Maranhão	6.080.400	18.739.793	-	-	-	-	9.387.000	28.930.734	-	-	-	-	15.467.400	47.670.527
Paraíba	6.216.000	19.157.712	665.145	2.049.977	-	-	9.600.000	29.587.200	-	-	-	-	16.481.145	50.794.889
Pernam- buco	8.040.000	24.779.280	43.873.969	135.219.572	-	-	193.200.000	595.442.400	-	-	-	-	245.113.969	755.441.252
Piauí	2.338.000	7.205.716	1.031.254	3.178.325	-	-	7.288.400	22.462.849	-	-	-	-	10.657.654	32.846.890
Rio G. do Norte	1.536.000	4.733.952	-	-	-	-	108.790.000	335.290.780	5.403.600	16.654.895	-	-	115.729.600	356.678.627
Sergipe	3.792.500	11.688.485	238.290	734.410	-	-	38.857.000	119.757.274	-	-	-	-	42.887.790	132.180.169

FONTE: M.M.E. (DNPM). Anuário Mineral Brasileiro - 1979.

NOTA: (a) Valores corrigidos pelo Índice Geral de Preços, Disponibilidade Interna, da FGV. O índice médio de 1980 foi estimado, com base numa inflação de 100,2%, em relação ao índice médio de 1979.

Estados da Região, constituem-se fontes supridoras seguras de matéria-prima para indústria de pedras de cantaria e de produtor de pedras britadas.

Muito embora se disponha de tal ambiente geológico no Nordeste, pródigo em reservas de insumos minerais básicos para a indústria de construção civil, vê-se que esse ramo ainda não se constitui num segmento organizado e forte, como aconteceu no Sudeste, por exemplo. Enquanto em São Paulo, em 1978, a indústria de pedras britadas e os produtores de areia e de pedras de cantaria contribuíram com a parcela mais significativa do produto mineral bruto estadual, 49,6%, representando 6,3% do produto mineral brasileiro, no Nordeste, o comportamento é bem diferente: toda a produção de minerais não-metálicos só chega a 23,7% do produto mineral bruto regional e, dentre aqueles, a areia, as pedras britadas e as ornamentais não representam mais que 28%, índice considerado pequeno, quando se sabe da importância da construção civil, em termos regionais.

Concluindo-se, é fácil verificar que, no Nordeste, com relação à produção de matérias-primas minerais, insumos da indústria de construção civil, quer direta, quer indiretamente, constata-se:

- a) existe um potencial de matérias-primas capaz de ser mobilizado a curto prazo, principalmente no que se refere à produção de pedras de cantaria;
- b) a estrutura econômico-administrativa desse subsetor mineral não está suficientemente assentada em bases sólidas capazes de fazer com que apareça na proporção que lhe é devida.

Assim, mister se faz que se institua um programa de assistência financeira e administrativa paralelo a uma campanha de promoção do ramo, objetivando um desenvolvimento harmônico desse segmento.

2.3. Barita

A barita, também chamada de baritina, é um sulfato de bário insolúvel, branco e com peso específico de 4,3 e 4,6 g/cm³.

O uso mais comum deste mineral é no preparo de fluidos pesados usados nos sistemas de sondagem e perfuração de poços para petróleo e gás. Outro uso generalizado é como incorporante pesado e inerte na fabricação de pneumáticos, tintas e plásticos.

A barita é consumida, ainda, na indústria de vidro, na de cerâmica e na indústria química para a fabricação de compostos de bário onde tem ampla utilização.

As reservas oficiais brasileiras (dezembro de 1978) estão concentradas na Bahia, Goiás, Minas Gerais e Paraná, perfazendo um total de 468,5 milhões de toneladas. Sabe-se, por outro lado, que nos estados nordestinos de Piauí, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte existem ocorrências promissoras, havendo mesmo algumas delas em fase de produção rudimentar. As reservas baianas atingem 3,9 milhões de toneladas e foram responsáveis por uma produção, em 1978, de 53,9 mil toneladas.

O ponto de vista que se deseja defender para a barita pode ser resumido nas seguintes providências:

- a) procurar acelerar o conhecimento das jazidas nordestinas, visando exportar e suprir a demanda das empresas consumidoras no Brasil, principalmente aquelas que estão operando em contrato de risco com a Petrobrás, na pesquisa de petróleo;
- b) incentivar instalações de indústrias que produzam os diversos compostos de bário.

2.4 Calcário

O calcário é uma rocha monomineral, cujo componente básico é a calcita — CaCO_3 . O cálcio pode ser substituído pelo magnésio e, quando atinge certa percentagem (19% MgO), o mineral passa a denominar-se dolomita. Aos estágios intermediários denomina-se calcário dolomítico.

Outra diferenciação que se considera é de caráter genético. Assim, os calcários podem ser sedimentares ou metamórficos.

Os calcários sedimentares (tipo Apodi) são calcíticos, às vezes puros, e se prestam mais à fabricação do cimento. Para se fabricar cimento é necessário que o teor de MgO seja inferior a 6%, caso contrário, os custos de fabricação aumentariam e a qualidade do produto decresceria.

Além do cimento, é de importância o emprego do calcário para a fabricação de cal, que tem uso bem generalizado, e para calagem de solos ácidos. Neste caso, é de importância que o calcário tenha pelo menos 10% de MgO .

Os calcários metamórficos tendem a ser dolomíticos e é deste tipo que se extrai o mármore.

O Nordeste é riquíssimo em reservas de calcários de todos os tipos. Ascendem a bilhões de toneladas, de tal modo que podem ser consideradas inesgotáveis.

Com relação ao desenvolvimento da indústria extrativa de calcário no Nordeste, pelo menos quatro ações devem ser implementadas:

- a) desenvolver projetos de produção de cal em escala tal que se possam reduzir os custos de produção;
- b) otimizar o processo de intercâmbio com o Norte do País, de tal sorte que se estabelecesse um fluxo constante de cal e pó calcário para calagem, em virtude deste produto ser escasso naquela região;
- c) desenvolver estudos de viabilidade de implantação de fábricas de clínquer (cimento antes de passar pelo processo de moagem), com vistas à exportação. Esta seria uma alternativa de carga para retorno de navios petroleiros; e
- d) incentivar a implantação de pequenas usinas de moagem de calcário em diversos pontos do interior, com vistas a reduzir o custo do pó calcário para o agricultor.

Além dos usos já citados, convém lembrar que o calcário é um minério cuja gama de utilização é vastíssima. Vai desde a indústria química e farmacêutica à siderurgia, da construção civil ao saneamento e à indústria de alimentos, além de outras, constituindo-se, portanto, num argumento válido para o processo de planejamento de novas unidades industriais insumidoras desse produto.

2.5 Caulim

O caulim é um mineral de argila originário da alteração dos feldspatos. É um silicato de alumínio e pode ocorrer na natureza tanto em forma de camadas sedimentares, como em forma de bolsões ou lentes no próprio local de origem.

Os depósitos sedimentares são mais puros e o caulim mais nobre, pois sofre um certo tipo de beneficiamento no processo de transporte e sedimentação. Já os caulins residuais são mais impuros e necessitam de processos de beneficiamento para serem usados.

As reservas nordestinas de caulim atingem o montante de 8,7 milhões de toneladas e estão distribuídas pelos Estados do Ceará, Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Paraíba.

Muitas das jazidas pertencem a grupos que realizam a lavra do minério para uso próprio em cerâmica. As indústrias de papel e de borracha são outros dois setores que mais consomem caulim.

A indústria de mineração do caulim no Nordeste, pelos seus aspectos de pequeno porte, necessitaria:

- a) de desenvolvimento tecnológico para a lavra e o beneficiamento, evitando a lavra predatória e a subutilização do produto e aviltamento dos preços;
- b) desenvolver projetos onde se pudesse implantar economia de escala para se obterem melhores produtividades e menores custos.

2.6 Diatomita

Diatomita é um sedimento constituído por carapaças micrométricas de Algas Diatomáceas ou de Espongiários. Possuem composição química formada essencialmente por sílica coloidal, muitíssimo pura. As carapaças destes seres têm formato variável: triangular, estelar, bastonete, losangular, etc.

Devido ao tamanho, formato e composição química, a diatomita é utilizada, principalmente, como agente filtrante e isolante térmico. Os grandes consumidores são as indústrias de açúcar, óleo comestível, refinarias e indústrias de refratários.

Para uso como agente filtrante, necessário se faz que a diatomita seja pura e, para tanto, é preciso que se disponha de um processo de beneficiamento dos minérios capaz de retirar toda a impureza.

As reservas brasileiras são da ordem de 3,2 milhões de toneladas. Apro-

ximadamente 60% deste total está no Nordeste (Bahia, Ceará e Rio Grande do Norte). Sabe-se que as reservas nordestinas detectadas tendem a aumentar nos próximos anos, devido aos trabalhos de pesquisa em andamento.

O Departamento Nacional da Produção Mineral contratou com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais um estudo visando à descoberta de um processo de beneficiamento capaz de tornar o produto nordestino competitivo, em termos qualitativos, com o que se importa atualmente. A CPRM apresentou um relatório onde constam os experimentos realizados e a recomendação da montagem de uma usina-piloto para teste industrial de um dos processos que, a nível de laboratório, se mostrou satisfatório.

Com respeito a este ramo da indústria extrativa mineral, apresentam-se, a seguir, algumas sugestões visando ao seu desenvolvimento na Região:

- a) promover a construção da usina-piloto de beneficiamento do minério nordestino, com vistas tanto a substituir importações, como a tornar mais nobre o produto atualmente no mercado;
- b) canalizar aporte de recursos para as empresas detentoras de títulos de lavra, com objetivo de melhorar as técnicas atualmente em prática, as quais resultam num aproveitamento depredatório dos depósitos;
- c) coibir a subutilização dos depósitos naturais, visto que as disponibilidades não são grandes.

2.7 Fosfato

O fosfato ocorre na natureza sob vários tipos. Mais comumente, amorfo (colofanar e sedimentar), ou sob forma cristalina (apatita). Existem inúmeros minerais fosfatados na natureza, mas, de maneira geral, não constituem depósitos lavráveis.

A utilização do fosfato na agricultura dá-se como fonte de fósforo para as plantas. O fósforo é um dos três macronutrientes, juntamente com o nitrogênio e o potássio.

No Nordeste, as reservas oficiais publicadas em 1978 pelo DNPM atingem um total de 69,3 milhões de toneladas, com teores em P_2O_5 que variam de 16 a 25%. Deste total, cerca de 86% se encontra na região de Pernambuco,

na faixa costeira sedimentar Recife-João Pessoa, e o restante na Bahia. Merece salientar, também, os depósitos de bauxita fosforosa existentes no Maranhão e que totalizam 18 milhões de toneladas.

Recentemente, têm-se informações de que a Nuclebrás descobriu, associadas ao Urânio, reservas de fosfato sob a forma de P_2O_5 , que já atingiriam a casa dos 14,0 milhões de toneladas na região de Itatira, no Ceará.

Com relação à industrialização do fosfato no Nordeste, ter-se-iam as seguintes considerações a fazer:

- a) por se tratar de um fertilizante básico, é necessário que se procure fazer com que tal produto atinja o agricultor nordestino a um preço mínimo possível. Uma das maneiras de se proceder, seria promover o aproveitamento das diversas reservas nordestinas, para que, com tal medida, não se vá depender do fosfato do Sul com alto custo de transporte;
- b) uma ação imediata seria procurar acelerar o projeto de aproveitamento da fosforita de Paulista, em Pernambuco, cujos estudos de viabilidade já se encontram em estado bem avançado;
- c) tendo em vista que as reservas de fosfato da Nuclebrás se constituem em subproduto ou co-produto da mineração de urânio, seria de bom alvitre desenvolverem-se entendimentos para que aquela companhia acelere o seu projeto de lavra e beneficiamento do minério, observando uma mais rápida disponibilidade de fosfatos no mercado nordestino. Ressalte-se que, em se tratando de subproduto ou co-produto, como, foi dito, necessariamente o seu preço deverá ser bem mais competitivo nas praças nordestinas;
- d) a viabilização dos projetos de lavra das reservas maranhenses deve ser implementada através do desenvolvimento de tecnologias ou processos capazes de torná-las utilizáveis "in natura", mormente considerando a grande demanda por fertilizantes que advirá com a implantação do projeto Carajás;
- e) dever-se-ia estudar o potencial alternativo de matéria-prima para produção de termofosfatos a partir dos rejeitos ultrabásicos serpentinizados na jazida de São Félix, no município de Porções, na Bahia.

2.8 Gipsita

A gipsita é um sulfato de cálcio bi-hidratado. À temperatura por volta de 200°C, o mineral se desidrata, podendo reidratar-se em contato com a água, adquirindo resistência.

A gipsita tem seu largo uso nas fábricas de cimento, pois age como elemento retardador da pega do cimento. É muito usada sob a forma comercial de gesso (desidratada e moída), para o preparo de moldes e de chapas pré-moldadas para construção. Usa-se também o pó da gipsita como agente neutralizador de solos alcalinos. Uma possível opção para a produção de ácido sulfúrico, ainda é um dos nobres destinos a ser dado à gipsita quando se viabilizar a custos de produção.

As reservas brasileiras de gipsita atingem cerca de 1,2 bilhão de toneladas; destas, 57% se distribuem pelo Nordeste da seguinte maneira: Pernambuco – 498.439.000 t; Ceará – 11.247.000 t; Bahia – 155.733.000 t; Maranhão – 29.998.000 t.

A industrialização da gipsita pode representar importante parcela na composição do produto nordestino. Para tanto, deveriam ser levados em consideração três pontos fundamentais:

- a) produção de ácido sulfúrico e cimento Portland, como subproduto;
- b) produção de placas divisórias de uso em construção, compostas de gesso e vermiculita expandida, produto largamente usado nos Estados Unidos da América pelas suas qualidades antitérmica e isolante acústico;
- c) produção de tijolos para construção e argamassa para assentamento, rejuntamento e reboco.

2.9 Grafita

A grafita é um mineral de carbono. Ocorre na natureza sob a forma criptocristalina, lamelar ou amorfa. Quimicamente, é muito inerte, bom condutor de calor e eletricidade; é hidrofóbica e se dissolve no ferro em fusão.

Devido às suas características, a grafita pode ser usada em eletrodos

para fornos elétricos; como anodo na indústria de cloro e álcalis; na fundição de ferro e aço; em cadinhos, tampões e válvulas; em tintas anticorrosivas; para fabricação de pilhas secas; em lubrificantes e explosivos; em compostos para caldeiras, lápis de escrever, carbono e instalações industriais; em reatores e máquinas elétricas.

As reservas nordestinas oficialmente catalogadas, em 1978, são irrisórias: 11 mil toneladas em Itanhém, na Bahia. Contudo, a bibliografia é rica em citações de ocorrências.

É mister que se promova o conhecimento das inúmeras ocorrências do Nordeste, pois é bem amplo o consumo deste bem mineral e pela oportunidade de investimentos que pode significar.

2.10 Magnesita

A magnesita é um carbonato de magnésio que ocorre na natureza em grandes massas originárias de calcários dolomíticos ou de rochas eruptivas básicas. As reservas brasileiras são do primeiro tipo e estão distribuídas nos estados da Bahia e Ceará somando, em 1978, 512,5 milhões de toneladas. Como no Brasil, somente nos Estados Unidos, Canadá, Espanha, Grécia, Áustria, Rússia e Mandchúria existem reservas de tão grande porte.

O uso deste minério é, no Brasil, preponderantemente, destinado à indústria de refratários: magnésia, periclásio, magnésia cáustica e sinter magnésiano. Há, porém, algum consumo para cerâmica. Outros usos da magnesita seriam: cimento sorel, "rayon", fabricação de magnésio metálico, indústria de papel, produtos químicos e farmacêuticos, borracha, pigmentos e tintas e refinação do açúcar, sob forma de hidróxido.

Convém citar que, nos países de alto índice de industrialização, os refratários básicos produzidos com óxido de magnésio respondem por mais de 80% da demanda total de magnésio e seus compostos.

Quanto à indústria de magnesita, tem-se a lembrar que, havendo dois pólos no Nordeste e não havendo outros no país, deve-se tentar dinamizá-los igualmente, para evitar o quase monopólio desta indústria pela mineração da Bahia.

Um outro ponto importante que se deve observar, quando se decide implantar uma indústria de transformação da magnesita, diz respeito ao

fato de que qualquer processo industrial implica na queima do minério e conseqüente perda do CO₂. Em decorrência, deve ser princípio fundamental a localização do empreendimento junto à jazida.

2.11 Talco

O talco é um mineral basicamente constituído por silicato de magnésio hidratado. Sua principal característica é ser inerte e possuir dureza muito baixa.

Comercialmente também é conhecido como talco um grupo de rochas magnesianas silicatadas e carbonatadas, tais como esteatito, pedra-sabão, pirofilita, etc.

Os minerais e rochas conhecidos como talco têm tantos usos na indústria moderna, que se tornaria por demais monótono enumerá-los completamente. O talco é de grande importância na indústria de cerâmica, tintas, inseticidas, têxtil, papel, farmacêutica e muitas outras, além de uma, sobejamente conhecida, que é a de cosméticos.

A grande vantagem de se fomentar a lavra do talco como decorrência de uma diversificação do uso do produto, reside em que, tanto existem inúmeras ocorrências no Nordeste, como se poderia tornar tal atividade um instrumento de fixação de mão-de-obra no interior.

Como justificativa da possibilidade de se diversificar a indústria do talco, podem-se citar as várias propriedades importantes para uso nessas indústrias: leveza, suavidade, brilho intenso, alto poder de lubrificação e deslizamento, baixo teor de umidade, alto poder de absorção de óleo e graxa, inércia química, alto ponto de fusão, baixa condutividade térmica e elétrica e alto poder de difusão como pigmento.

Oficialmente, dados de 1978, o Nordeste dispõe de reservas de talco em torno de 44,5 milhões de toneladas, distribuídas nos Estados do Ceará, Piauí e Bahia. É sabido, entretanto, que Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco dispõem de reservas deste mineral.

2.12 Vermiculita

A vermiculita é um mineral do grupo das micas, portanto, um silicato hidratado que tem a propriedade de se expandir consideravelmente, quando aquecido a 700°C, em decorrência da perda da água de hidratação.

O uso mais indicado da vermiculita expandida é como isolante térmico. Trata-se de um refratário nobre e que pode ser usado largamente na construção civil, em concretos leves, divisórias, placas associadas ao gesso, chapas e tijolos refratários.

Quando expandida, a vermiculita tem a capacidade de reter umidade. Esta propriedade a torna excelente para uso agrícola, pois, além de tudo, melhora a estrutura do solo e tem a capacidade de liberar potássio e magnésio a longo prazo.

As reservas brasileiras de vermiculita atingiram, em 1978, 13,3 milhões de toneladas, sendo que 50% estão localizadas no Nordeste (Piauí e Bahia). Sabe-se já, que também o Ceará possui algumas reservas deste mineral.

Urge desenvolver a mineração e o beneficiamento de vermiculita no Nordeste, mormente porque é matéria-prima com excelente mercado externo, principalmente o europeu, além de se constituir num produto capaz de tornar fértil muitas áreas do semi-árido nordestino.

3. Possibilidades em Minerais Metálicos

3.1 Chumbo

O principal mineral de chumbo é a galena (sulfeto de chumbo). No Brasil, existem reservas de galena na Bahia, Minas Gerais, Paraná e São Paulo. Em termos de simples ocorrência, existem citações bibliográficas de galena no Rio Grande do Norte, Piauí e Ceará.

As reservas da Bahia, em 1978, estavam em torno de um milhão de toneladas, com teor médio de 9,26% de chumbo, e representavam 5,5% das reservas brasileiras. Mesmo produzindo 345.931 t de minério em 1978, dos quais 84% oriundos da Bahia, o Brasil nesse ano importou o correspondente a 20,5 milhões de dólares de minério concentrado.

O chumbo é um dos metais de maior uso na indústria moderna, tanto puro como sob a forma de compostos, e um dos principais metais do grupo dos não-ferrosos.

No Brasil, o chumbo é largamente usado na fabricação de acumuladores de automóveis, em tintas, munição de armas, embalagens, impressão e revestimentos de cabos.

Os principais países mineradores de chumbo são: Austrália, Estados Unidos, México, Canadá e Peru, os quais, junto com a URSS, perfazem mais de 50% da produção mundial. Outros importantes produtores são: Iugoslávia, Marrocos, Espanha e Suécia.

A consideração mais importante que se poderia fazer com relação ao chumbo no Nordeste, diz respeito à necessidade de investimentos imediatos, tanto governamentais como privados, na prospecção desse bem mineral, tendo em vista o conhecimento de áreas comprovadamente potenciais, como, por exemplo, as do grupo Bambuí.

3.2 Cobre

O cobre ocorre na natureza sob forma nativa, se bem que seja sob as formas de sulfeto, óxido e carbonato que se minera todo o necessário ao consumo.

O Brasil é altamente deficitário em produção de cobre. Em 1978, importaram-se cerca de 228,7 milhões de dólares em metal, manufaturados e compostos de cobre.

As reservas oficiais brasileiras, em 1978, situaram-se em torno de 120,6 milhões de toneladas, com teor médio de 1%. Estas reservas situam-se na Bahia, Ceará, Paraná e Rio Grande do Sul. Sabe-se, entretanto, que na serra dos Carajás deverá existir uma reserva por volta de 1,0 bilhão de toneladas, com teores variando de 0,5 a 1,0% de cobre.

Para resolver parte da necessidade brasileira de cobre, está-se instalando o complexo metalúrgico de cobre em Camaçari (Ba), onde se processarão 230 mil toneladas anuais de minério concentrado, sendo 100 mil originárias de Caraíba e o restante importado, enquanto não se dispuser de concentrado nacional.

Diante do exposto, urge que se decida sobre a viabilidade da lavra da jazida de Viçosa do Ceará, de forma a que se substitua parte do concentrado a ser importado pelo proveniente daquela jazida. Além do mais, devem ter prioridade os projetos de pesquisa deste minério.

3.3 Cromo

O cromo é encontrado na natureza sob a forma de cromita, mineral per-

tencentos à classe dos espinélios e componente da série isomórfica de óxido duplo de cromo e ferro. A qualidade do minério é definida pela relação contida de cromo/ferro, sendo metalúrgico o minério cuja relação se encontra em torno de três; químico, quando esta relação cai para dois; e refratário, quando ela está em torno de um.

No Brasil, as principais jazidas de minério de cromo estão localizadas na Bahia e em Goiás. As reservas geológicas do Nordeste são estimadas em 37 milhões de toneladas de minério, das quais 60% são do tipo metalúrgico.

É importante frisar que as maiores reservas desse minério se encontram nos seguintes países: URSS, Rodésia, Turquia, África do Sul, Nova Caledônia, Cuba, Irã, Filipinas, Paquistão e Brasil.

A indústria do cromo deverá ser estimulada em dois sentidos: exportação de excedentes e desenvolvimento tecnológico nas áreas de beneficiamento e metalurgia. O estímulo à lavra de pequenas jazidas para uso refratário também representa uma boa opção para o Nordeste.

3.4 Ferro

O ferro é extraído de um minério em forma de óxido, representado pelos minerais mais comuns: hematita e magnetita.

O Brasil possui reservas colossais de minério de ferro e o Nordeste é, comparativamente, pobre deste recurso. Existe, contudo, uma reserva oficial de 16,5 milhões de toneladas, dados de 1978, distribuída pelos Estados da Bahia, Ceará e Pernambuco. Por outro lado, recentes estudos realizados em Campo Alegre de Lourdes, na Bahia, identificaram ali reservas de ferro-vanádio da ordem de 500 milhões de toneladas.

Sobre a importância do ferro e suas aplicações, é desnecessário falar.

As possibilidades da mineração do ferro no Nordeste estariam ligadas às seguintes alternativas, desde que perfeitamente pesquisadas:

- a) fabricação de gusa através da instalação de pequenos altos-fornos;
- b) instalação de usinas de beneficiamento e pelletização de minérios para fornecimento a minissiderurgias;

- c) estudo das possibilidades de pequenos contratos de exportação de minérios de boa qualidade localizados próximos a zonas portuárias, como em Camocim, no Ceará.

As áreas mais promissoras para mineração do ferro no Nordeste são as dos municípios de Independência (Ce), São José do Belmonte (Pe), Bonito (RN) e Campo Alegre de Lourdes e Jequié (Ba).

3.5 Manganês

A forma mineral mais comum, de onde se extrai o manganês é a de óxido. Os tipos normalmente lavrados são a pirolusita e a psilomelanita.

Manganês é usado principalmente na indústria de ferro e aço (95%), mas também na indústria química, para pilhas secas, e na produção de cerâmica e vidro.

Juntamente com o minério de ferro, o minério de manganês forma a grande dupla de gigantes na exportação de seus minerais no Brasil. O valor das exportações de minério de manganês atingiu, em 1978, 49,7 milhões de dólares.

As reservas brasileiras concentram-se nos Estados do Amapá, Mato Grosso, Minas Gerais, Bahia, Espírito Santo e Goiás. O Ceará também possui algumas reservas potenciais, porém ainda pouco estudadas.

O Gabão, a África do Sul, a Índia, a Austrália e a URSS são países grandes detentores de reservas de minério de manganês.

A mineração de manganês no Nordeste restringe-se à Bahia; entretanto, uma vez que haja disponibilidade de energia, se poderia dinamizar a lavra dos depósitos do Ceará, tanto para fabricação de ferro-manganês ou ferro-silício-manganês, como para exportação de algum excedente.

3.6 Níquel

O níquel é um metal com campo de aplicação muito vasto devido às suas boas propriedades mecânicas e físicas e, principalmente, pela sua alta resistência à corrosão.

As principais aplicações do níquel são em ligas ferrosas e não-ferro-

sas, as quais são usadas na fabricação de equipamentos, ferramentas e utensílios. Com a presença do níquel, a vida destes materiais aumenta, sem citar as outras vantagens que adquirem.

O níquel está presente nas indústrias automobilística, alimentícia, química, petrolífera, além de outras.

Obtém-se o níquel a partir de dois tipos de minérios: sulfetados e silicatados, cujos minerais típicos são, respectivamente, pentlandita e garnierita.

O Brasil possui ponderáveis reservas de minério de níquel localizadas em Goiás (302.710.000 t). Em quantidades proporcionalmente menores existem reservas em Minas Gerais (17.340.000 t), Piauí (20.007.510 t) e São Paulo (2.253.202 t), em dados de 1978.

As únicas reservas nordestinas, localizadas em São João do Piauí, são do tipo silicatado, possuem teor médio 1,57% e pertencem à Companhia Vale do Rio Doce.

O minério do Piauí poderá, economicamente, produzir 9.000 t/ano de níquel destinado à exportação, uma vez que a previsão do mercado interno é de superávit. Este projeto é muito importante para a Região, pois gera milhares de empregos diretos e indiretos, além de incrementar a produção de dois outros minerais — calcário e gipsita —, por serem insumos básicos para a produção do níquel.

3.7 Titânio

O titânio ocorre na natureza sob a forma de óxido (rutilo, anatásio) ou de óxido duplo de ferro e titânio (ilmenita). Claro que existem outros minerais com titânio na sua composição, mas os dois acima referidos são os efetivamente importantes.

O consumo mundial de titânio é sob a forma de titânio metálico, ligas de titânio e pigmento de dióxido de titânio. O titânio metálico e suas ligas destinam-se principalmente às seguintes indústrias: aeronáutica, equipamento submarino, equipamento químico, instrumentos cirúrgicos, maquinaria têxtil, aplicações ortopédicas, equipamento esportivo, equipamento de processamento de alimentos, indústria eletrônica e indústria bélica.

Em todo o Nordeste são conhecidas ocorrências de ilmenita e rutilo, tanto em "placers" como em depósitos primários; todavia, há uma escassez de estudos geológicos sistemáticos voltados ao problema da avaliação econômica de suas reservas.

As reservas oficiais de minério de titânio, em 1978, atingiam 766,4 milhões de toneladas de anatásio, 4,3 milhões de toneladas de ilmenita e 0,15 milhão de toneladas de rutilo espalhadas pelos Estados de Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Paraíba e Santa Catarina. As reservas da Paraíba são em forma de rutilo e ilmenita, totalizando, respectivamente, 122 mil toneladas com 97% de TiO_2 e 2,8 milhões de toneladas com 57% de TiO_2 . Sabe-se, ainda, que em Estados como o Ceará é abundante o número de ocorrências de minérios de titânio, podendo vir a se constituírem em reservas econômicas em decorrência de pesquisas a serem realizadas.

Por outro lado, em 1978 o Brasil importou 15,7 milhões de dólares em minérios, pigmentos, óxidos e cloretos de titânio.

Diante do exposto, pode-se dizer que as possibilidades da mineração de titânio no Nordeste estão condicionadas pelos seguintes fatores:

- a) existe uma abundância de ocorrências e o Ceará pontifica este exemplo, necessitando de técnicas de beneficiamento a baixo custo para produzir um produto competitivo;
- b) só existe uma empresa no Nordeste que beneficia minérios titaníferos, assim mesmo importando o insumo;
- c) não há uma política de fomento à mineração do titânio, daí por que se continua importando esse bem;
- d) no momento em que se disponha no Nordeste de um produto competitivo, com toda certeza se terão condições de concorrer com a Austrália, porque o fator distância se torna vantajoso com relação aos mercados dos Estados Unidos e Europa.

3.8 Tungstênio

O tungstênio, também chamado de wolfrânio, é um metal de grande utilidade para a indústria moderna devido às suas propriedades:

- extrema dureza e resistência ao desgaste dos carburetos (só o diamante apresenta maior dureza);
- capacidade do tungstênio e suas ligas de conservar a dureza e a resistência à tração, quando submetidos a altas temperaturas;
- propriedades elétricas e termoiônicas favoráveis;
- alto ponto de fusão;
- material estrutural importante nas aplicações nucleares e espaciais.

Os minerais de tungstênio mais comuns são a scheelita e a wolframita, que são formas de tungstato de cálcio e de manganês e ferro, respectivamente.

O Brasil é um dos grandes produtores mundiais de scheelita e toda a produção é nordestina. O valor exportado em 1978 atingiu 10,3 milhões de dólares.

O Rio Grande do Norte é o grande produtor, mas tanto a Paraíba como o Ceará dispõem de ocorrências promissoras.

A indústria mineral do tungstênio no Nordeste tem amplas possibilidades de atingir um progresso bem maior se:

- a) integrar-se verticalmente, com implantação no Rio Grande do Norte de um pólo de metalurgia do tungstênio;
- b) desenvolver pesquisas para conhecimento das ocorrências da Paraíba e Ceará.

4. Possibilidades em Minerais Pegmatíticos

4.1 Berilo

O berilo é um mineral relativamente abundante nos pegmatitos do Nordeste. Trata-se da principal fonte de obtenção do metal berílio, além de se constituir em gema de alto valor quando bem cristalizado. Dependendo da cor, toma diversos nomes: azul é água-marinha, amarelo é heliodoro, róseo é morganita e verde é a esmeralda.

O berílio é um metal muito leve que adicionado ao cobre ou alumínio produz ligas com características físicas excepcionais no que tange a resistência, dureza e condutividade elétrica, entre outras, fazendo com que seja usado na indústria de raios X, aeronáutica, de reatores atômicos, aeroespacial, eletrônica e eletrotécnica.

Devido à complexidade de avaliação de reservas em maciços pegmatíticos, as cifras oficiais são irrisórias. Cerca de 15,2 mil toneladas constituem as reservas em 1978, enquanto que, no mesmo ano, foram exportadas 739 toneladas.

Afora Minas Gerais e Espírito Santo, os principais produtores de berilo, no Brasil, são os Estados nordestinos da Bahia, Rio Grande do Norte, Ceará e Paraíba.

A produção de berilo, tanto na forma industrial como de gemas, está intimamente associada à atividade de garimpagem e, como todo mineral pegmatítico, é de difícil lavra.

A mineração de berilo tem se mantido em função da exportação; contudo, a implantação de uma metalurgia para produção do metal no Nordeste agregaria grande valor à produção, desenvolveria as lavras e carregaria divisas para o País.

4.2 Columbita/Tantalita

Esta série isomórfica de minerais é responsável pela quase totalidade do tântalo consumido no mundo.

Da mesma forma que o berilo, todos os problemas enfrentados por aquela mineração também ocorrem com relação à tantalita/columbita. Na maioria dos casos são até mesmo lavrados conjuntamente.

As regiões com pegmatitos produtores são: sudeste da Bahia, nordeste do Ceará, algumas áreas de Goiás e vastas áreas de Minas Gerais, Paraíba, Rio Grande do Norte e Amapá.

O tântalo é um metal muito disputado pela indústria, porque engloba características físicas e químicas que pertencem a metais diferentes: densidade elevada, dureza, maleabilidade, é inerte, alto ponto de fusão, etc., fazendo com que se preste para o fabrico de peças resistentes ao desgaste,

ligas carbúneas, ferramentas de corte, vidro óptico e plástico, material cirúrgico, equipamento eletrônico, aeronáutico e de indústrias químicas, entre outros.

As possibilidades da mineração da tantalita no Nordeste seriam bem amplas com o desenvolvimento de técnicas de beneficiamento integrado dos corpos pegmatíticos.

4.3 Feldspato

Por feldspato entende-se um grupo de minerais abundantes nas rochas ígneas e metamórficas da crosta terrestre, compostos de silicatos de alumínio combinados com potássio, sódio, cálcio e, raramente, bário. Assemelham-se, também, em características físicas e cristalográficas, destacando-se os sódicos e os potássicos pelo uso industrial.

As fontes mais comuns de feldspato são os corpos pegmatíticos, que apresentam cristais de até centenas de quilos.

Tem amplo emprego industrial, sobretudo na indústria do vidro e cerâmica, sendo matéria-prima básica de porcelana e da indústria de esmaltação. Outros usos do feldspato: para polimento, em pastas, prótese dentária, como gema e pedra ornamental.

O Nordeste é muito farto em pegmatitos com reservas de feldspato, principalmente o Ceará, a região da Borborema (Paraíba e Rio Grande do Norte) e o sul da Bahia.

A dinamização da indústria cerâmica e uma melhora nos processos de lavra e beneficiamento do produto podem ampliar os horizontes para a mineração do feldspato, principalmente porque toda a região Norte do País e muitos mercados externos são carentes dessa matéria-prima.

4.4 Gemas

Existem no Brasil os seguintes pólos principais de produção de gemas:

- a) região de Lajeado, no Rio Grande do Sul;
- b) região de Teófilo Otoni e Governador Valadares, em Minas Gerais;

- c) regiões de Camaíba e Conquista, na Bahia;
- d) região de Tenente Ananias, no Rio Grande do Norte;
- e) região de Quixeramobim-Solonópole, no Ceará;
- f) região de Pedro II, no Piauí.

Como se vê, o Nordeste representa um grande potencial para esse segmento da indústria de mineração.

Os tipos gemológicos que não têm origem pegmatítica não estão incluídos na distribuição acima; esses ocorrem nas áreas diamantíferas e de veios de quartzo-ametista, contudo, ambas ocorrem no Nordeste.

Os tipos de gemas mais comuns que são produzidos pelos pegmatitos do Nordeste são: água-marinha, esmeralda, turmalinas (vermelha, verde e rosa), quartzo róseo, ametista, citrino e cristal de rocha.

Mas, conquanto seja o Nordeste depositário destes recursos, ainda não dispõe de uma *infra-estrutura* mineradora e industrial, permanecendo uma atividade artesanal e especulativa.

Urge, portanto, que se procure incentivar o subsetor com oferecimento de tecnologia e desenvolvimento de uma mentalidade mais profissional para o setor.

A criação de cursos de gemologia, bem como mecanismos de defesa contra o subfaturamento nas exportações de gemas brutas, são metas que deverão ser atingidas a curto prazo.

4.5 Minerais de Lítio

Os minerais de lítio são essencialmente pegmatíticos. São eles: a ambli-gonita, que é um fosfato de lítio; o espodumênio, que é um silicato de lítio e possui duas variedades cristalinas de características gemológicas: a kunzita (lilás) e a hedenbergita (verde); a lepidolita, que é uma mica de lítio; e a petalita, que é um silicato de alumínio e lítio.

O beneficiamento e a transformação dos minerais de lítio, no Brasil, são de responsabilidade de uma empresa subsidiária da Nuclebrás que é a Nuclemon.

A partir dos minérios, a Nuclemon obtém o cloreto de lítio, que é usado para obtenção do lítio metálico, fogos de artifício, fundente para eletrodos de solda elétrica, e na indústria de ar condicionado. A Nuclemon obtém também o fluoreto de lítio, que tem uso em esmaltes de louça, fluxo para solda em alumínio e fundente em eletrodos. A partir do hidróxido de lítio se produz o estearato, que é usado em graxas lubrificantes, em baterias alcalinas e como absorvente de gás carbônico. Sob a forma de carbonato, é usado para a obtenção de sais de lítio, orgânicos e inorgânicos, na indústria do vidro, da cerâmica e como fundente.

A mineração do lítio no Nordeste é uma função direta da tecnologia de mineração de pegmatitos. Por outro lado, esta atividade deve ser desenvolvida porque é no Nordeste e em Minas Gerais que estão localizadas as reservas de que necessita o País para promover a sua indústria.

4.6 Micas

As micas formam um grupo de minerais placosos, foleados, quimicamente formados por silicatos de alumínio ferro-magnesianos. Em função da presença de alguns elementos na rede cristalina, têm-se os vários tipos de mica: moscovita (mica branca), biotita (mica preta), lepidolita (mica de lítio) e outras como flogopita, vermiculita, etc.

De todos estes tipos, os pegmatitos produzem comercialmente a moscovita, que tem largo uso na indústria elétrica por ser excelente isolante.

O valor do minério depende da pureza e do tamanho das placas; contudo, as partes pequenas e finas são comercializáveis sob a forma de "lixo de mica".

As reservas oficiais de mica no Brasil distribuem-se pelo Ceará, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro, atingindo, em 1978, 117 mil toneladas. Sabe-se, no entanto, que em todas as zonas pegmatíticas do Nordeste se dispõe de um grande potencial, mesmo sendo do tipo "lixo de mica", que é matéria-prima exportável.

É deplorável que sendo o Brasil e, particularmente, o Nordeste grande detentor deste bem mineral, tenham-se importado, no ano de 1978, cerca de 2,7 milhões de dólares em mica.

4.7 Quartzo

O quartzo é um composto de oxigênio e silício (SiO_2). Além de ocorrer em formas coloridas e bem cristalizadas, as quais possuem atributos gemológicos, possui também algumas propriedades que o tornam bastante utilizado na indústria moderna.

As principais propriedades industriais do quartzo são: piezeletricidade, que consiste no desenvolvimento de cargas elétricas polarizadas, quando lhe é aplicada uma carga mecânica, e piroeletricidade, que consiste no desenvolvimento de carga elétrica, quando aquecido.

Os usos comuns do quartzo são:

- a) como gema, a variedade cristal de rocha tem muita importância na fabricação de instrumentos óticos, estabilizadores de ondas, ressonadores, etc.;
- b) o quartzo fundido é empregado na fabricação de vasilhames químicos de grande resistência às altas temperaturas e aos ácidos;
- c) as areias de quartzo são utilizadas na fabricação do vidro, louças e refratários;
- d) na siderurgia, se usa areia para fabricação de ferro-silício e para moldes;
- e) na construção civil, como enchimento.

As reservas oficiais brasileiras atingiam, em 1978, mais de 22 milhões de toneladas de quartzo, concentradas, principalmente, em Santa Catarina e Minas Gerais e, subsidiariamente, nos Estados da Bahia, Paraná, Paraíba, Rio de Janeiro, São Paulo e Espírito Santo.

Oficiosamente, contudo, se têm notícias de vários pegmatitos produtores de quartzo nos Estados nordestinos, estando tal atividade ligada ao aproveitamento integrado desses pegmatitos.

5. Considerações Finais

O panorama mundial de aproveitamento dos recursos minerais evidencia a necessidade de se disciplinar seu uso; sensibiliza e impele administradores, técnicos e industriais a se aplicarem à pesquisa e extração racional.

A extração racional dos recursos minerais no Brasil é obrigação prevista em lei para aqueles que se dedicam ao setor.

A pesquisa, aqui entendida, tem sentido mais amplo do que a procura, a qualificação e a quantificação de recursos minerais; ela deverá atingir escalas e níveis capazes de desenvolver métodos e técnicas de aproveitamento dos bens abundantes e espacialmente distribuídos, como é o caso de minerais industriais.

Os recursos potenciais do Nordeste, no que se refere à mineração, são inegáveis, tanto pela quantidade de ocorrências já conhecidas, como pelas suas jazidas já qualificadas e pela sua variação mineral revelada nos mapas geológicos.

É mister que se crie uma mentalidade voltada para a mineração, tanto a nível de administradores, como de empresários, para que compreendam as dificuldades do setor e as suas peculiaridades. Os entusiasmos, muitas vezes excessivos, fazem com que se aceitem reserva como recurso, idéias como fatos, resultando, disto, desacertos que levam os mineradores ao descrédito.

O que se disse neste trabalho foi com a intenção de se promoverem e divulgarem possibilidades, muitas vezes, ainda carentes de verificações e detalhamentos.

Também não se procurou esgotar todo o assunto em termos de possibilidades minerais do Nordeste. As citadas, dentro de um consenso, deverão ser as principais, às quais se poderiam adicionar algumas que restaram fora da classificação apresentada, tais como o ouro, o molibdênio, que, seguramente, deverão ter significado na economia nordestina num futuro próximo.

Deixou-se, propositadamente, de mencionar os minerais energéticos fósseis e nucleares, por constituírem monopólio da União e, como tal, não despertariam interesses econômicos para a iniciativa privada.

6. Bibliografia

01. ANDRADE, Diniz Xavier de. **In: Perspectivas de desenvolvimento do Nordeste até 1980; indústria extrativa mineral.** Fortaleza, BNB, ETENE, 1971. v. 4, t. 2.
02. BAHIA. Secretaria das Minas e Energia. **Bahia — incentivos à mineração.** Salvador, 1978.
03. BNDE. **Diagnóstico Setorial; Setor Mineral.** Rio de Janeiro, 1978.
04. BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Anuário Mineral Brasileiro, 1979.** Brasília, 1979.
05. ————. **Avaliação regional do setor mineral. Bahia.** Brasília, 1977. (Boletim, 47).
06. ————. **Avaliação regional do setor mineral. Ceará.** Brasília, 1978. (Boletim, 46).
07. ————. **Avaliação regional do setor mineral. Maranhão.** Brasília, 1977. (Boletim, 44).
08. ————. **Avaliação regional do setor mineral. Pernambuco.** Brasília, 1975 (Boletim, 41).
09. BRASIL. Ministério da Indústria e Comércio. Secretaria de Tecnologia Industrial. **Indústria de não-ferrosos, panorama atual e previsões.** Brasília, Grupo de Não-ferrosos, 1974.
10. CARVALHO, Yvan Barreto de. **A importância da mineração no desenvolvimento do Nordeste.** In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8, Campina Grande, 1977. Anais . . . Campina Grande, 1977.

11. CEARÁ. Secretaria de Obras e Serviços Públicos. **Oportunidades do Setor Mineral**. Fortaleza, 1975.
12. COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE ALAGOAS. **Inventário dos recursos minerais do Estado de Alagoas**. Maceió, 1977.
13. COMPANHIA DE INDUSTRIALIZAÇÃO DO ESTADO DA PARAÍBA. **Paraíba – Oportunidades do setor mineral**. 1976.
14. COMPANHIA MARANHENSE DE PESQUISA MINERAL. **Relatório de compilação e análise da bibliografia geológica e dos recursos minerais do Maranhão**. São Luís, 1976.
15. FERREIRA, Cícero A. **Síntese do relatório final do projeto Cadastro dos Recursos Minerais do Estado do Rio Grande do Norte**. Natal, 1978.
16. INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Estudo de matérias-primas selecionadas; amianto**. Rio de Janeiro, CONSULTEC, 1976, v. 2.
17. ————. ————; **calcários e dolomitos**. 1976, v. 4.
18. ————. ————; **caulim**. 1976, v. 5.
19. ————. ————; **magnesita**. 1976, v. 9.
20. LIMAVERDE, J. de Aquino. **O Setor Mineral no Nordeste**. Fortaleza, BNB, ETENE, 1979.
21. PERNAMBUCO. Secretaria de Planejamento. **Oportunidades de investimentos no Estado de Pernambuco**. Recife, 1977.
22. VASCONCELOS, F. Moacyr de. **Mineração**. In: **Recursos e Necessidades do Nordeste**. Recife, BNB, ETENE, 1974.

Abstract: This work tries to emphasize the Brazilian Northeast mineral policy, pointing objectives to be reached. It adopts a simplified classification of minerals found in Northeast, where they are divided in three groups: industrial minerals, metallic minerals and pegmatitic minerals. According to this classification, all minerals found in Northeast are enumerated as their industrial uses and their possibilities of becoming profitable resources for the Region's development.