

PROJETO ÁRIDAS

Uma Estratégia de Desenvolvimento Sustentável para o Nordeste



GT I - RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE

I.7 - RECURSOS NATURAIS NÃO-RENOVÁVEIS

Carlos Almiro Moreira Pinto e equipe

Coordenação Geral:

COORDENAÇÃO DA
PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

711.2: 63:504 (213.504)

NOBRE P - ARIDA

V.1 N.1



Ministério da
Integração Nacional



PROJETO ÁRIDAS



Uma Estratégia de Desenvolvimento Sustentável para o Nordeste



GT I - RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE
I.7 - RECURSOS NATURAIS NÃO-RENOVÁVEIS

Carlos Almiro Moreira Pinto e equipe

Versão Preliminar, sujeita à revisão.
Circulação Restrita aos participantes
do Projeto ARIDAS



PROJETO ÁRIDAS



Um esforço colaborativo dos Governos Federal, Estaduais e de Entidades Não-Governamentais, comprometidos com os objetivos do desenvolvimento sustentável no Nordeste.

O ARIDAS conta com o apoio financeiro de Entidades Federais e dos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe e Bahia, particularmente através de recursos do segmento de Estudos do Programa de Apoio ao Governo Federal.

A execução do ARIDAS se dá no contexto da cooperação técnica e institucional entre o Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura-IICA e os Estados, no âmbito do PAPP.

ORGANIZAÇÃO

Coordenação Geral: **Antônio Rocha Magalhães**
Coordenador Técnico: **Ricardo R. Lima**

GTI - RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE

Coordenador: **Vicente P. P. B. Vieira**

GT - II - RECURSOS HÍDRICOS

Coordenador: **Vicente P. P. B. Vieira**

GT III - DESENVOLVIMENTO HUMANO E SOCIAL

Coordenador: **Amenair Moreira Silva**

GT IV - ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO REGIONAL E AGRICULTURA DE SEQUEIRO

Coordenador: **Charles Curt Meller**

GT V - ECONOMIA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Coordenador: **Antônio Nilson Craveiro Holanda**

GT VI - POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO E MODELO DE GESTÃO

Coordenador: **Sérgio Cavalcante Buarque**

GT VII - INTEGRAÇÃO COM A SOCIEDADE

Coordenador: **Eduardo Bezerra Neto**

Cooperação Técnica-Institucional IICA: **Carlos L. Miranda** (Coordenador)

COORDENAÇÃO GERAL:

Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação
da Presidência da República
Seplan-PR - Esplanada dos Ministérios - Bloco K - sala 849
Telefones: (061) 215-4132 e 215-4112
Fax: (061) 225-4032



PROJETO ÁRIDAS



COLEGIADO DIRETOR

Presidente: Secretário-Executivo da Seplan-PR

Secretário: Coordenador Geral do ARIDAS

Membros:

Secretários-Executivos dos Ministérios do Meio ambiente e Amazônia Legal, da Educação e Desportos e da Saúde;

Secretário de planejamento e Avaliação da Seplan-PR;

Secretário de Planejamento do Ministério da Ciência e Tecnologia;

Secretário de Irrigação do Ministério da Integração Regional;

Superintendente da Sudene;

Presidente do Banco do Nordeste do Brasil;

Presidente da Embrapa;

Presidente do IBGE;

presidente do Ibama;

Presidente da Codefasv;

Diretor Geral dos Dnocs;

Presidente do Ipea;

Representante da Fundação Esquel Brasil (Organização Não Governamental)

CONSELHO REGIONAL

Membros:

Secretários de Planejamento dos Estados participantes do ARIDAS;

Suplentes: Coordenadores das Unidades Técnicas do PAPP;

Coordenador geral do Aridas;

Representante da Seplan-PR;

Representante da Sudene;

Representante do BNB;

Representante do Ipea;

Representante da Embrapa;

Representante do Codevasf;

Representante da Secretaria de Irrigação do Ministério da Integração Regional;

COMITÊ TÉCNICO

Presidente: Coordenador Geral do aridas;

Membros:

Coordenadores de GT Regionais;

Coordenadores Estaduais;

Representante da Seplan-PR;

Representante da Sudene;

Representante da Embrapa;

Representante do IBGE;

Representante do Codevasf;

Representante da Secretaria de Irrigação/MIR;

Representante do DNAEE;

Representante do Dnocs;

Representante do IICA







Ministério da
Integração Nacional



“Acredito que a Mineração... é uma força das mais férteis alternativas viáveis para o Nordeste, pela sua força econômica de direcionamento e germinação industrial, promotora de efeitos sociais e econômicos duradouros, e de ampla capacidade de reter o homem dignamente à sua terra”.

*Francisco Moacyr de Vasconcellos,
em Mineração Alternativa Econômica para o Nordeste
João Pessoa – Setembro/1980.*

APRESENTAÇÃO

Com a finalidade precípua de subsidiar o projeto Áridas na área mineral, a SUDENE apresenta estudo que retrata a atual situação do setor no Nordeste, através de análise de sustentabilidade e vulnerabilidade, com base em dados da economia mineral, mostrando o grau de dependência do Brasil do subsolo alheio; o valor da Produção Mineral Brasileira – PMB *versus* Nordeste: o panorama dos minerais metálicos, industriais, energéticos, gemas e diamantes; bem como os valores de produção da região, e das reservas totais dos principais bens minerais em relação ao Brasil.

Propõe saídas para a retomada do desenvolvimento através da introdução de uma série de ações no campo da pesquisa e aproveitamento desses bens, a partir da abordagem de suas favorabilidades por substância e uso industrial, calcados no potencial metalogenético da região, incluindo as rochas ornamentais.

A consolidação dos dados está sintetizada em tabelas que acompanham o relatório. O detalhamento dos diversos segmentos apresentados sofreu limitações pela dificuldade de levantar, a contento, informações a nível estadual, como também pela ausência hoje, no País, de dados atualizados, visto que os documentos oficiais remontam a 1990.

1. OBJETIVO

O Nordeste brasileiro, com uma área aproximada de 1.640.000 km², equivale a um quinto da superfície do território nacional. É, certamente, a região com maior diversidade de quadros naturais, apresentando-se como uma das áreas com excelentes perspectivas para um desenvolvimento auto-sustentável, permitindo melhorar as condições sociais de sua população, sendo capaz de fornecer alimentos, recursos minerais e energia para outras regiões do País.

Dentro ele, a região semi-árida, apesar de suas potencialidades e antes às suas características atuais de subdesenvolvimento, requer prever-se a



articulação de ações políticas que permitam atender a seus objetivos, através de um planejamento adequado, como um dos pré-requisitos essenciais à maximização de resultados na mobilização e utilização de seus recursos.

A formulação dessas propostas prevêem horizontes de curto e médio prazos e sua estruturação para o setor mineral engloba os seguintes objetivo.

- Apoio à lavra garimpeira e ao pequeno minerador;
- Fomento ao aproveitamento de pequenos depósitos minerais (pegmatitos e industriais);
- Apoio à exploração e comercialização de rochas ornamentais e de calcário para aplicação na indústria da construção civil e na agricultura como corretivo de solo;
- Prospecção e pesquisa mineral;
- Desenvolvimento sustentável;
- Criação de Associações e Cooperativas Mineiras.

O quadro delineado, ainda que não esgote a complexa variedade de impactos sociais que um programa como o Projeto Áridas poderá trazer para o desenvolvimento sustentável do Semi-Árido, deixa claro o compromisso que a SUDENE tem para com a Região e os seus habitantes.

2. ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE ATUAL

De acordo com os dados oficiais, o valor da Produção Mineral Brasileira – PMB, em 1990, foi de US\$ 13,0 bilhões, correspondendo a 2,72% do Produto Interno Bruto – PIB. A participação do setor mineral do Nordeste foi de US\$ 2,65 bilhões, equivalente a 0,6% do PIB, ficando em segundo lugar com 20,43%, abaixo do Sudeste (53,87%). Excluindo-se os valores das produções de petróleo e gás natural, que representam monopólio estatal e equivalem a 34,5% do valor produtivo da região, este número cai para US\$ 1,73 bilhões e o percentual para 9,49% do valor da PMB (46,96%), fazendo com que o Nordeste situe-se atrás do Sudeste, do Norte (23,94%) e do Centro-Oeste (12,51%).

Na análise comparativa do valor da PMB, por região (Tabela 1), onde é considerado o comportamento de 10 anos (1981-1990), observa-se que o Nordeste decresceu, na conjuntura mineral do País, reflexo da ausência de programas duradouros de desenvolvimento para o setor.

Dentre as 10 (dez) unidades federativas que compõem o Nordeste (Tabela 2, a seguir) destaca-se no valor da produção mineral, a Bahia com 30,4%, seguindo-se Rio Grande do Norte com 27%, Sergipe com 16,9%, Ceará com 6,7%, Alagoas com 4,4%, Pernambuco com 1,7%, Maranhão e Paraíba, ambos com 1,6% e Piauí com 0,9%, valores esses influenciados pelos energéticos. Confrontando-se estes dados a 1981, observa-se uma

ITENS	ANOS	NORTE	NORDESTE	SUDESTE	C. OESTE	SUL	BRASIL
VALOR DA PMB (US\$ Milhões)	1981	522,35 (8,43%)	2.376,29 (38,33%)	646,55 (42,69%)	241,42 (3,89%)	412,64 (6,69%)	6.199,25 (100%)
	1990	1.851,94 (14,25%)	2.655,86 (20,43%)	7.003,57 (53,87%)	949,50 (7,30%)	539,23 (4,15%)	13.000,10 (100%)
ÁREA (100 Km ²)	–	3.581	1.549	925	1.879	578	8.557
VL. PMB/ÁREA (US\$/Km ²)	1981	146	1.534	2.861	128	714	724
	1990	517	1.715	7.571	505	933	1.519
POPULAÇÃO (100 HAB.)	1981	6.157	36.273	53.836	7.927	19.838	124.031
	1990	8.893	42.822	65.559	10.332	22.762	150.368
PMB "PER CAPITA" (US\$/Hab.)	1981	85	65	49	30	21	50
	1990	208	62	107	92	24	86

TABELA 1 - Distribuição por região e "per capita" do valor da PMB (1981 - 1990)

FONTE: DNPM, 1982 e 1991.

PMB – Produção Mineral Brasileira

Obs.: Inclui Petróleo e Gás Natural

queda de 18% no valor comparado do NE/PMB%, relativos a um período de apenas 10 anos. Entretanto, em alguns Estados, como o Rio Grande do Norte, denota-se acréscimo significativo, com elevação sua participação em 186%, devido à entrada em operação dos campos petrolíferos da plataforma e no continente (Mossoró).

A classe energética liderou a participação no valor da produção mineral nordestina em 1990, com 34,5%, seguida das classes dos não-metálicos, com 14,3%; gemas e diamantes com 11%; restando para os metálicos 6,0%. A análise comparativa da participação nordestina na formação da produção mineral, mostra um acréscimo real de 10,70% para a classe de gemas e diamantes, e uma queda de 29,60% na classe dos energéticos, em função da operação dos poços petrolíferos de plataforma, no Sudeste, (Tabela 3, a seguir).

Na Tabela 4, a seguir, encontram-se as reservas minerais brasileiras computadas pelo Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM, em 1990, que constam nos Relatórios Anuais de Lavra e nos Relatórios finais de Pesquisa, aprovados. Pela análise dessa tabela, onde excluem-se os energéticos e gemas, vê-se que o Nordeste detém 52 substâncias (metálica e não-metálica) participantes das reservas nas minas, encerrando 100% das reservas de vanádio, lítio (lepidolita), magnesita pedras britadas e ornamentais (soldalita); mais de 90% de nióbio (columbita/tantalita), barita, diatomita,



ESTADOS	1981	% U.F.	1990	% U.F.
ALAGOAS	52.910	2,2	117.539	4,4
BAHIA	1.261.508	53,4	1.022.506	38,4
CEARÁ	115.779	5,0	180.491	6,7
MARANHÃO	4.516	0,2	43.091	1,6
PARAÍBA	10.614	0,4	43.933	1,7
PERNAMBUCO	20.479	0,8	45.958	1,7
PIAUI	4.058	0,1	23.924	0,9
R. G. DO NORTE	255.291	10,8	730.874	27,5
SERGIPE	635.066	27,0	451.390	17,0
NORDESTE	2.360.221	100,0	2.659.706	100,0
CRESCIMENTO (%)	–		11,98	
PMB	6.157.345		13.018.929	
NE/PMB (%)	38		20	

TABELA 2 - Valor da produção mineral do Nordeste – por Estado (1981 - 1990)

FONTE: DNPM – Anuário Mineral Brasileiro, 1982 e 1991.

PMB – Produção Mineral Brasileira

Obs.: Inclui Energéticos, Diamantes e Gemas.

CLASSES	ANOS	NORTE	NORDESTE	SUDESTE	CENTRO OESTE	SUL
METÁLICOS	1981	28,80	6,10	61,70	2,90	0,30
	1990	42,40	6,00	38,00	12,70	0,80
NÃO METÁLICOS	1981	6,80	16,70	55,00	9,50	11,80
	1990	2,80	14,30	62,40	10,40	9,80
GEMAS E DIAMANTES	1981	0,10	0,30	16,10	83,30	–
	1990	6,10	11,00	29,90	49,80	2,90
ENERGÉTICOS	1981	–	64,10	28,60	–	7,10
	1990	0,60	34,50	61,40	–	3,30

TABELA 3 - Participação das regiões brasileiras na formação da produção mineral (1981 - 1990)

FONTE: DNPM – Anuário Mineral Brasileiro, 1982 e 1991.

fertilizantes potássicos e salgema; acima de 50% de cromita, titânio (ilmenita), titânio (rutilo), tungstênio, além de outros minérios não menos importantes que os citados.

SUBSTÂNCIAS MINERAIS	1990		
	NORDESTE (t)	BRASIL (t)	NE/BR (%)
METÁLICOS			
BERILO	7.371	25.913	28,45
CHUMBO	1.259.048	19.628.112	6,41
COBRE	226.650.099	1.750.466.702	12,95
CROMO	13.192.221	21.448.170	62,00
MANGANÊS	4.805.021	325.468.857	1,48
MONAZITA	4.247	579.673	0,73
NIÓBIO (COL. TANT.)	257.955	262.995	98,08
OURO ⁽¹⁾	58.900.550	1.355.057.212	4,35
PRATA ⁽¹⁾	17.097.960	230.121.733	7,43
TITÂNIO (ILMENITA)	3.898.414	5.327.548	73,17
TITÂNIO (RUTILO)	69.777	93.689	74,48
VANÁDIO	13.088.838	13.088.838	100,00
ZINCO	795.014	51.002.051	1,56
ZIRCÔNIO	733.858	2.892.699	25,37
ESTANHO	1.097.372	710.657.866	0,27
LÍTIO (ANBLIGNITA)	120	5.645	2,13
LÍTIO (LEPDOLITA)	4.502	4.502	100,00
FERRO	35.142.437	37.902.097.189	0,09
NÍQUEL	20.007.510	380.805.175	5,25
TUNGSTÊNIO	5.014.683	7.100.623	70,62
INDÚSTRIAIS			
AMIANTO	3.539.083	54.353.758	6,51
ARGILA	510.415.817	2.908.459.831	17,86
AREIA ⁽²⁾	33.104.776	1.587.558.365	2,09
ARDÓSIA	1.581.732	46.097.315	3,00
BARITA	4.709.739	4.737.493	99,41
BENTONITA	30.984.010	121.008.506	25,60
CALCÁRIO	18.259.794.508	81.396.387.263	22,00
CALCITA	9.544	155.914.371	0,01
CAULIM	11.901.644	1.658.566.097	0,72
CIANITA	115.001	4.439.704	3,00
CONCHAS CALCÁRIAS	95.173.390	212.677.277	44,73
DIAMANTE ⁽²⁾	3.657.977	857.435.577	0,43
DIATOMITA	3.685.535	4.003.884	92,05
DOLOMITA	327.271.300	2.087.110.771	15,68
FELDSPATO	3.349.227	61.884.595	5,41
FERT. POTÁSSICOS	13.432.028.997	14.572.666.997	92,17
FERT. FOSF. NATURAIS	54.602.491	2.803.791.604	1,95
FLUORITA	6.338	13.549.933	0,05
GIPSITA	360.298.794	941.772.781	38,26
GRAFITA	25.383.957	66.590.559	38,12
MAGNESITA	1.087.035.423	1.087.035.423	100,00
MICA	34.393	209.784	16,39
P.B.O. (GRANITO) ⁽²⁾	1.043.200.300	4.014.396.469	25,98
P.B.O. (MÁRMORE) ⁽²⁾	335.569.793	1.240.257.203	27,06
P.B.O. (SOD. ALITA) ⁽²⁾	19.965.255	19.965.255	100,00
PIROFILITA	24.546	2.670.348	0,92
QUARTZITO	28.258.636	5.442.775.153	0,52
QUARTZO	8.470.081	117.651.316	7,20
TALCO	50.794.698	140.758.217	36,09
VERMICULITA	7.999.516	18.417.211	43,43
SAL-GEMA	14.868.718.711	15.349.816.711	96,87

TABELA 4 - Participação nordestina quanto as reservas totais de minérios. Relação Nordeste/Brasil (1990)

FONTE: DNPM – Anuário Mineral Brasileiro, 1991.

P.B.O.: Pedras Britadas Ornamentais

⁽²⁾: Unidade Expressa em m3.

⁽¹⁾: Unidade Expressa em Kg.



Comparando-se o comportamento das reservas definidas e geológicas de principais minérios industriais e metálicos, entre 1981 e 1990, verifica-se que houve acréscimo significativo de determinadas substâncias, notadamente industriais, caso do granito (737,2%), bentonita (412,3%) grafita (535,7%), enquanto que na classe dos metálicos os índices substanciais ficaram a cargo do outro (284,4%) e prata com 8986,1%), conforme Tabela 5.

Em 1.000 t

SUBSTÂNCIA MINERAL	MEDIDAS		CRESC. (%)	INDICADA + INFERIDA		CRESC. (%)
	1981	1990		1981	1990	
NÃO METÁLICOS						
AMIANTO	3.690	3.243	(13,8)	296	296	-
BARITA	1.028	1.960	90,7	2.366	2.366	12,7
BENTONITA	6.199	25.556	412,3	6.487	5.428	(19,5)
CALCÁRIO	6.935.007	8.722.926	25,8	6.736.522	6.647.280	(1,3)
CAULIM	7.381	10.673,4	44,6	892	5.592	526,9
DIATOMITA	1.825	3.247	77,9	134	439	3,3
DOLOMITA	25.117	105.338	319,4	22.231	233.989	925,5
FOSFATO	22.961	31.829	38,6	21.600	22.773	5,4
FLUORITA	-	4,7	100,0	-	1,6	100,0
GIPSITA	165.518	214.026	29,3	202.234	146.273	(38,2)
GRAFITA	1,4	8,9	535,7	3,7	16.490	445.575,6
GRANITO ⁽¹⁾	104.876	784.003,6	737,2	43.112	259.197	501,2
MAGNESITA	159.947	308.787	93,0	582.306	340.382	(71,1)
MÁRMORE ⁽¹⁾	340.200	94.367	(260,5)	380.536	241.228	(57,7)
POTÁSSIO	12.536.600	8.533.829	(46,9)	4.898.200	4.898.200	-
SAL-GEMA	2.126.515	6.111.375	187,4	8.758.343	8.758.343	-
VERMICULITA	3.608	4.337	20,2	3.241	3.663	13,0
METÁLICOS						
BERILO	241,5	0,2	(120.650)	368,7	7,1	(5.093)
CHUMBO	527,9	854,2	61,8	1.190,5	404,8	(194,1)
COBRE	132.768,4	122.199,4	(8,6)	24.965,8	104.450,5	318,4
CROMO	6.878,5	9.259,8	34,6	6.504,4	3.923,3	(65,7)
FERRO	5.618,7	9.854,1	75,4	13.864,1	25.288,3	82,4
MANGANÊS	3.367,4	2.660,8	26,5	3.070,9	1.441,1	(169,2)
ILMENITA	2.830,5	2.815,8	(0,5)	1.082,6	1.082,6	-
RUTILO	88,0	36,1	(143,7)	33,6	33,6	-
NÍQUEL	2.007,5	20.007,5	-	-	-	-
OURO	6.495,6	24.970,5	284,4	2.998,7	33.400,0	1.013,8
PRATA	84,7	7.695,9	8.986,1	244,2	9.402,0	3.750,1
TUNGSTÊNIO	-	339,5	100,0	32,4	4.675,1	14.329,3
ZINCO	527,9	520,9	(1,3)	1.190,4	274,0	(334,4)
ZIRCÔNIO	535,5	529,0	(1,2)	204,8	204,8	-
VANÁDIO	3.609,1	12.210,8	238,3	3.240,7	877,9	(269,1)

TABELA 5 - Comportamento das reservas dos principais minérios industriais – Região Nordeste – Minerais e minérios não-metálicos e metálicos

FONTE: DNPM – Anuário Mineral Brasileiro, 1982 e 1991.

(¹): Unidade expressa em metros cúbicos

(⁻): Crescimento negativo

É importante destacar, todavia, que substancial decréscimo de minérios importantes, quer nas reservas definidas ou geológicas e de comprovado potencial na região, como exemplo o mármore (-260,5%), o berilo (-120.650%) e o rutilo (-143,7%) pressupõe a necessidade constante na pesquisa geológica como geração de novas jazidas. De acordo com o exposto, denota-se que o Nordeste é uma região de elevado potencial mineral, quando cotejado com outras regiões do país, tendo sua base em minérios industriais, visto que 51% de suas reservas são não-metálicos, enquanto que os 39% restantes pertencem à classe dos metálicos, sem se esquecer as gemas que, por não possuírem reservas oficiais mas apenas dados de garimpos, deixam de ser analisadas, porém constituem segmento importante para a indústria de artesanato e joalheria.

Quanto ao pessoal envolvido na atividade extrativa mineral no Nordeste, os dados estatísticos correspondentes ainda carecem de informações mais acuradas, uma vez que os dados oficiais disponíveis só avaliaram a quantidade de pessoal com vínculo empregatício, desprezando-se, assim, a mão de obra utilizada nos garimpos e em áreas que não possuem qualquer forma legal de aproveitamento. O desenvolvimento das atividades de mineração, lavra o beneficiamento, em 1990, para o Nordeste, emprego para 15.048 pessoas, representando 15,4% da mão de obra mineira nacional. Fazem parte deste percentual. Técnicos de nível superior e nível médio, pessoal administrativo e, em sua grande maioria, mineiros de superfície e subsolo.

Por Unidade da Federação, a Bahia é o Estado a ofertar maior percentual de emprego, com 7.657 pessoas com vínculo empregatício, o que significa 7,8% se comparada ao nacional. Os demais estados estão distribuídos do seguinte modo: Ceará 2.135 (2,2%); Pernambuco 1.397 (1,4%); Rio Grande do Norte 1.248 (1,3%); Sergipe 798 (0,8); Paraíba 760 (0,8%); Piauí 482 (0,5%); Maranhão 371 (0,4%) e Alagoas 200 (0,2%).

Conforme dados relatados anteriormente, não foram considerados os garimpeiros e os trabalhadores autônomos, no cômputo de mão de obra mineira. Informações não oficiais indicam que nos garimpos de esmeralda na Bahia, opala no Piauí e pedras preciosas nos pegmatitos do Seridó, cerca de 20.000 pessoas encontram-se ligadas à atividade mineira.

As riquezas têm um sentido muito amplo na leitura, quando observadas pelo ângulo da economia. A mineração é um dos setores que promove o enriquecimento econômico por duas vias básicas; primeira como bem mineral *in natura* ao ser extraído do subsolo, beneficiado e comercializado, obtendo-se o primeiro fator gerador de riqueza; e segunda, quando participa como insumo das indústrias de processamento, metalurgia, siderurgia, etc, adicionando novos valores econômicos, muitas vezes superiores ao obtido no primeiro fator de geração de riquezas.





Bens minerais primários, de utilização *in natura* ou apenas beneficiados, produzem efeitos econômicos exclusivamente para trás, isto é, somente adicionam serviços e não têm o poder de atração industrial, pois não criam novas oportunidades de investimentos. Além disso, exigem, em sua maioria, alta absorção de mão-de-obra não especializada e baixos investimentos na implantação de empreendimentos industriais.

Ao contrário, os bens minerais primários que são sujeitos a processamentos industriais, apresentam efeitos para a frente, incentivando novas oportunidades de investimentos e promovendo os efeitos de ação industrial, geralmente ligados às metalurgias, siderurgias, etc. Esses bens exigem uma baixa absorção de mão-de-obra, geral, altamente qualificado, altos investimentos por número de empregos e retornos econômicos elevados, sendo portanto, uma das principais formas de expansão econômica na área de mineração.

Dentro dessa ótica, é possível analisar as características que envolvem cada estado do Nordeste, considerando-se os conhecimentos sustentabilidade atuais existentes quanto aos aspectos geológicos relativos às mineralizações e suas interrelações.

No Maranhão concentram-se as favorabilidades de bens minerais dos tipos de efeitos econômicos para frente e para trás, exclusivamente no NW do Estado. O restante apresenta condições de empreendimentos minerais apenas do tipo de efeitos para trás. Uma exceção poderá ser levantada quanto à área servida pela ferrovia de Carajás, que possibilitará a implantação de “gusarias” utilizando minério de ferro de Carajás, além de um pólo industrial de mineração, do tipo implantado, com fator gerador econômico para frente, utilizando carvão vegetal associado ao reflorestamento.

No Piauí, as oportunidades são do tipo de empreendimento de fator para frente e para trás, com maiores favorabilidades concentradas na região SQ do Estado, reservando-se as oportunidades do tipo de efeitos geradores exclusivamente para trás.

Para o Ceará, as características geológicas indicam favorabilidades na parte central do Estado, que apresentam ainda deficiência de informações quanto aos recursos minerais, demonstrando, até o momento, oportunidades dirigidas para empreendimentos do tipo de fator gerador para trás, com exceção da área dos depósitos de fosfato, urânio de Itatiaia e de rochas ornamentais que promoverão efeitos para frente.

Os condicionamentos geológicos para recursos minerais no Rio Grande do Norte e Paraíba possibilitam favorabilidades em empreendimentos de efeitos geradores para frente e para trás.

Quanto ao Estado de Pernambuco, até o momento, as informações geológicas indicam empreendimentos futuros apenas do tipo de efeitos para trás.

Para o Estado de Alagoas, somente recentemente vem se delineando características geológicas passíveis de oferecer oportunidades de empreendimentos geradores de efeitos para frente, predominando, no entanto, oportunidades de empreendimentos mineiros de efeito para trás.

Em Sergipe e Bahia existem condições geológicas de oferecer oportunidades de empreendimentos de mineração com efeitos econômicos para frente e para trás.

Com a introdução do uso intensivo do gás natural no setor industrial, aproveitando-se as reservas de gás das plataformas e dos campos em terra, a matriz energética da região será alterada o que permitirá a ampliação do processo de industrialização e induzirá ao desenvolvimento.

A ligação, através de gasoduto, desde o Rio Grande do Norte até a Bahia, deverá absorver, por volta de 1995, cerca de 43% do gás comercializado no país, beneficiando as indústrias de vidro, cerâmica e alimentícias.

A mineração e a agricultura são, dessa forma, os fornecedores naturais de insumos básicos para os processos de industrialização, mas os recursos minerais apresentam um maior poder de germinação, já que a exploração de uma grande jazida mineral normalmente leva ao aparecimento de verdadeiros pólos industriais ao seu redor.

Este poder multiplicador é especialmente claro no Nordeste, já que todos os grandes distritos industriais da região alicerçam-se em bens minerais. Assim é que o gás natural e o petróleo baiano ensejaram a implantação do Pólo Petroquímico de Camaçari; o salgema de Alagoas possibilitou a instalação do Pólo Cloro-Químico de Maceió; os depósitos de sais de potássio, magnésio, bromo e sódio de Sergipe estão gerando a implantação do Complexo Industrial de Base Sergipano. Estão ainda ligados ao setor mineral quase todos os outros pólos de desenvolvimento programados para o Nordeste. Este fato se repete com o Complexo Siderúrgico de Itaqui, em São Luis do Maranhão, na dependência do ferro, manganês, cobre e alumínio da Serra de Carajás; com o Pólo Químico-Metalúrgico do Rio Grande do Norte, iniciado com a construção da fábrica de barrilha e baseado na exploração do sal marinho, do calcário, da scheelita e dos minerais de pegmatito da região do Seridó; e com o Complexo Portuário de Suape, dependente da exportação de *clinker* de cimento, de fertilizantes minerais e da comercialização de alumínio extraído da alumina.

Por outro lado, as jazidas de médio porte constituem fontes de trabalho perene, por longos espaços de tempo, que independem de condições





climáticas. Tanto é assim que a região em torno da cidade de Currais Novos - RN, apresenta atualmente uma economia dinâmica graças a exploração de ouro e minerais pegmatitos mesmo estando situada numa área geográfica afetada por períodos de seca.

Existem ainda ocorrências ou depósitos ainda menores, que embora não comportem explorações sofisticadas, podem ser trabalhadas em regime de cooperativismo ou de garimpagem, absorvendo um grande contingente populacional, desde que o preço de comercialização permita o desenvolvimento da atividade.

3. ANÁLISE DE VULNERABILIDADE

Quanto aos impactos ambientais, a exploração dos recursos naturais em sua essência, tende a agredir o meio ambiente, requerendo a adoção de práticas conservacionistas que evitem inviabilização econômica de áreas produtivas.

Devido a “pressão” desenvolvimentista, a exploração destes recursos é feita, invariavelmente, de forma inadequada e imediatista, prevalecendo os resultados econômicos a curto prazo. A falta de políticas conservacionistas que regulamentem a exploração e preservação do meio ambiente, tem gerado o descumprimento da legislação pertinente e o próprio desconhecimento das formas mais corretas do uso, traduzindo-se em ações que tendem a prejudicar de modo irreversível as áreas trabalhadas. Dessa forma, a política de sustentabilidade para a área mineral, não pode ser estabelecida sem que a mesma esteja situada no contexto econômico, social, cultural e ecológico da região, e dos recursos naturais como um todo.

Para administrar a preservação ambiental e a exploração sustentável dos recursos naturais, a política terá de ser concebida através dos Planos de Desenvolvimento Regional e do reordenamento da base física, através do Zoneamento Ecológico-Econômico do Nordeste.

Considera-se o zoneamento não só um documento de caráter legal, como também um instrumento técnico para a planificação comprometida com a racionalização do desenvolvimento. Em regiões como o Semi-Árido será permitida uma análise global e integrada dos elementos que compõem o sistema físico-biótico e o social-econômico. Este último enfoque é fundamental, não só pelo fator do homem ser atualmente o principal agente modificador do meio físico, mas porque, para a elaboração e reimplantação de qualquer programa de desenvolvimento é indispensável o conhecimento das atuais relações econômicas e sociais.

Alguns passos significativos já foram iniciados no Nordeste, através da SUDENE em convênio com o IBGE, através do Zoneamento Ecológico da

Região Nordeste (1990) e mais recentemente pelo diagnóstico Geo-Ambiental (1ª fase do Zoneamento) em 1993, abrangendo uma área de 370 mil quilômetros quadrados.

A vertente mineral do Nordeste, não apresenta grandes impactos ao ambiente se comparada a outras regiões, onde existem poluição provocada pelo mercúrio, assoreamento de rios, grandes desmatamentos, problema de invasão de terras, etc.

Alguns aspectos podem ser ressaltados como importantes para o controle da exploração mineral:

- O controle absoluto dos resíduos da extração tratamento e beneficiamento do minério, principalmente daqueles que contaminam o meio ambiente; uso de tecnologias adequadas para um melhor aproveitamento de substâncias minerais e minimizar o impacto (anti-poluente em fábrica de cimento, por ex); exigir das empresas mineradoras programa específico de preservação ambiental.
- O uso dos dispositivos Constitucionais, Jurídicos e Legais, por sua vez, permitirão aos Governos Federal, Estadual e Municipal a regulamentação e adequação do uso dos recursos naturais, propiciando forma eficaz de controle e de intervenções quando o caso requerer.

4. ANÁLISE DAS POLÍTICAS PARA O SETOR

O I Plano Mestre Decenal para Avaliação de Recursos Minerais, elaborado para abranger o período compreendido entre 1965 e 1974, fixou como metas básicas, três atividades fundamentais a serem desenvolvidas: a Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, os Projetos Básicos e os Projetos Específicos de Pesquisa Mineral.

As diretrizes gerais de ação desse Plano tiveram como prioridades e objetivos o aproveitamento imediato dos recursos minerais bem como o conhecimento adequado do subsolo do território nacional. Nele o governo propôs também a regulamentação dos artigos 152 e 153 da Constituição Federal vigente na época, além de revisar o então Código de Minas.

São enfatizados a produção mineral destinada à exportação e incentivados os projetos de extração de bens minerais carentes ou deficientes, no sentido de diminuir ou eliminar as importações no setor.

No tocante às empresas estatais de mineração existentes, direcionou sua política no sentido de seus desenvolvimentos, ficando com a iniciativa privada a incumbência de realizar os novos empreendimentos na área mineral.





A partir de 1973, quando eclodiu a primeira grande crise de petróleo, gerou-se um processo recessivo no desenvolvimento econômico dos países, a nível mundial. Entretanto, foi o bloco do Terceiro Mundo o mais atingido, principalmente com o recrudescimento, em 1979, da crise dos preços do petróleo, que ameaçou paralisar o crescimento dos países dependentes daquele bem mineral.

Dentro dessa nova realidade mundial, o Brasil adotou medidas mais adequadas à superação dessa crise, dirigindo sua atividade mineral voltada ao Modelo Energético, que perseguiu três premissas: o aumento da produção nacional de petróleo; a conservação de energia, visando a diminuição da importação de petróleo através de uma política austera de preços e do gerenciamento do consumo industrial; e a substituição de derivados de petróleo por energéticos nacionais – as fontes alternativas de energia, como o álcool, o carvão vegetal e mineral, o gás natural, a turfa, etc, e outras fontes renováveis.

Na área mineral foram elaborados o II Plano Decenal de Aproveitamento Mineral e o Modelo Mineral Brasileiro, esse último voltado principalmente para a redução das importações e ampliação das explorações minerais.

Como resultados positivos resultantes dessas políticas minerais sobressaem o descobrimento de importantes depósitos minerais como o ferro de Carajás (associado a ouro, cobre e manganês), o estanho de Pitinga, as imensas reservas de alumínio ao longo do rio Amazonas, e o caulim do rio Capim, ambos no Para, o potássio de Sergipe, várias jazidas de fosfato na região centro-sul, ampliação das reservas de carvão nos estados do sul, as reservas de urânio nos estados nordestinos do Ceará e Bahia que tornou o país auto-suficiente em reservas desse bem mineral, ouro em vários pontos do território nacional, além da ampliação substancial das reservas de petróleo na plataforma submarina.

Em decorrência dessa política adotada pelo governo, o setor mineral brasileiro alinha-se entre os mais importantes do mundo, considerando o produto mineral, além de deter um corpo técnico altamente qualificado em todos os setores da geologia e mineração.

Atualmente, governo está viabilizando estudos, junto a órgãos estaduais, federais, universidades, empresas e entidades ligadas ao setor de mineração, visando obter propostas para elaboração do Plano Plurianual para o Desenvolvimento da Mineração Brasileira para o período que antecede o ano 2000. Nela deverão estar contidas a ampliação do conhecimento do subsolo brasileiro e a promoção e o desenvolvimento da indústria mineral buscando a produtividade e competitividade internacional, estritamente integrada ao desenvolvimento regional, respeitando-se o meio-ambiente.

Deverão ser adotadas as mesmas diretrizes do Plano mestre de 1965, levando-se em consideração a disponibilidade dos recursos financeiros, onde se definem as linhas de ação, direcionadas a criar condições para inscrição do país numa economia globalizada e competitiva, capaz de beneficiar também o mercado interno.

São propostas ainda, modernizações no campo político-institucional de modo a reativar o crescimento da produção mineral brasileira apoiado na iniciativa privada. Como prioridades o governo deverá mobilizar-se em programas de expansão dos distritos mineiros já existentes e dar continuidade a novos empreendimentos minero-metalúrgicos nas diversas regiões do território brasileiro.

Este Plano deverá contemplar a melhoria tecnológica em segmentos potencialmente competitivos, estimulando a agregação de valores ao produto mineral, desenvolvendo alternativas para a área de exploração, beneficiamento e lavra mineral, além de dar apoio às universidades e centros de pesquisa ligadas ao setor. Outro ponto importante a ser destacado é o apoio às pequenas e médias minerações através da abertura de linhas de crédito e outros benefícios nas áreas de tecnologia e gerencial.

5. CENÁRIO TENDENCIAL

Acompanhando a tendência de globalização da economia, o setor de mineração vem sendo redirecionado no sentido de inovar suas capacidades tecnológicas através da prática da reciclagem de produtos, tendo como efeito mais imediato a queda dos preços e a retração de demanda dos bens minerais primários. Estes fatores, aliados às mudanças da legislação mineira e às exigências ambientais, impostas pelos governos dos países do bloco de Primeiro Mundo, como os Estados Unidos e Canadá, têm onerado significativamente os custos dos bens minerais em seus territórios, fazendo com que sua indústria dirigisse os investimentos para os países em desenvolvimento, notadamente da América Latina.

Por ser dotado de um potencial privilegiado em recursos minerais e estoques de reservas, além da flexibilidade de sua legislação, o Brasil, e em particular o Nordeste, apresenta atrativos inigualáveis para novos empreendimentos minero-metalúrgicos.

O setor mineral do Nordeste, dentre os vários ramos da atividade produtiva, apresenta a peculiaridade de não se ressentir de adversidades climáticas, como as secas. Pelo contrário, apresenta historicamente maior desenvolvimento nos períodos prolongados de estiagem, onde as populações afetadas, na falta de outros meios de obtenção de seus sustentos, recorrem à atividade de garimpagem.



Nesse ramo da atividade, permaneceu um certo contingente populacional, formando uma tradição e cultura de obtenção dos seus sustentos da extração e comercialização de minérios, mesmo em períodos normais das estações climáticas. Isto porque cerca de 60% do seu território é formado por rochas do embasamento cristalino, cujo arcabouço geológico favorece a ocorrência de depósitos minerais sejam metálicos, não-metálicos ou de gemas.

Como reforço, a característica do Semi-Árido, que cobre grande parte da região nordestina, onde os solos são rasos e a vegetação xerófila formada basicamente de caatinga, oferece ao setor, condições favoráveis ao seu desenvolvimento, visto que independem do clima para seu uso e aproveitamento, constituindo-se assim e uma atividade perene, de elevada absorção de mão de obra. Aliam-se ainda a outros fatores positivos em comparação a outras regiões, como: depósitos minerais aflorantes a sub-aflorantes, baixa perspectiva de cultivo associados a usos alternativos de solo e a mão de obra que é, por excelência, de rápida adaptação ao setor.

Quanto à dependência externa nenhum país do mundo é auto-suficiente em recursos minerais. Todos os países ou regiões são economicamente dependentes, em certo grau, do subsolo alheio. Desta constatação, deve-se destacar que cada região tem uma potencialidade que deverá ser dimensionada e aproveitada.

O grau de dependência do Brasil em relação ao subsolo de outras nações pode ser traduzido sob três aspectos: minerais metálicos, minerais industriais e minerais energéticos. A Tabela 6 facilita a análise destes aspectos.

No estágio em que se encontra, salientando-se que as informações oficiais hoje disponíveis são do ano de 1991, o Brasil é exportador de minerais metálicos, importador de energéticos (petróleo e gás natural), e quase auto-suficiente em minérios industriais ou não metálicos.. A pequena dependência externa (9,3%) no grupo dos minerais industriais, deixa transparecer que o país contrabalança suas necessidades de insumos com um aproveitamento racional, neste segmento da indústria mineral.

MINERAIS	VALOR DA IMPORTAÇÃO		EXPORTAÇÃO	CONSUMO DEP. EXTERNA E = B / D
	PRODUÇÃO A	PRIMÁRIA B	PRIMÁRIA C D = A + B + C	
METÁLICOS	4.047.423	363.749	2.653.037	20,7
INDUSTRIAIS	3.147.973	338.179	142.798	9,3
ENERGÉTICOS	5.606.651	5.025.816	1.426	47,3
TOTAL	12.802.047	5.727.744	2.797.261	35,7

TABELA 6 - Grau de dependência – Valor da produção mineral – Metálicos Industriais e Energéticos

FONTE: DNPM – Anuário Mineral Brasileiro, 1991.

Quanto aos minerais metálicos, o grande *superávit* da exportação em relação à produção, é devido a extrema dependência ao minério de ferro, principal gerador do excesso exportável e responsável por 94% do grupos dos metálicos.

Finalmente na área energética, o *déficit* em petróleo ainda é significativo, agravado com nossas necessidades de carvão metalúrgico para a produção de coque, fonte energética da indústria siderúrgica.

6. CENÁRIO DESEJÁVEL (COM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL)

A indústria extrativa mineral tem se caracterizado como um dos fatores básicos para o desenvolvimento econômico e social, principalmente nas regiões onde as condições climáticas não permitem obter uma utilização contínua dos demais segmentos dos recursos naturais. Em face disso, uma política de desenvolvimento sustentável deverá alicear-se no aproveitamento intensivo de seus recursos minerais, como uma alavanca para a economia regional.

Dentro desta filosofia, além de fortalecer os Pólos Industriais, hoje implantados, propõe-se como desejável para o Nordeste a implantação de novos pólos de desenvolvimento, assim distribuídos:

O Pólo Siderúrgico de Sobradinho, aproveitando o cobre de Caraíba, o titânio e vanádio de Campo Alegre de Ourdes, o níquel de São João do Piauí, a vermiculita de Paulistana, o cromo de Campo formoso, as imensas jazidas de calcário e o ferro de São José de Belmonte, para a produção de ferroligas, refratários e cimento.

O Pólo Não-Metálico da Chapada do Araripe, aproveitando a gipsita, as argilas sedimentares e o calcário, para a fabricação de cimento, ácido sulfúrico ou enxofre elementar, cerâmicas para piso, cal nobre e pré-moldados de gesso.

O Pólo da Borborema, lastreado na existência de caulim, talco, feldspato, berilo, tantalita/columbita, scheelita, cassiterita e calcário metamórfico extremamente puro, visando a fabricação de cerâmicas de alta qualidade, carbonato de cálcio, carbureto de cálcio e ferro/ligas.

No Rio Grande do Norte, a implantação do Pólo Químico-Metalúrgico, utilizando-se minérios locais, com a concretização da metalurgia de ligas de tungstênio, da produção de barrilha e do aproveitamento do resíduo da evaporação do sal (águas mães), bem como da indústria de base, a partir do gás natural da plataforma continental e dos campos terrestres, merece reavaliação de estudos para concretizar os objetivos pretendidos.





No Estado do Maranhão, os pólos planejados situam-se ao longo da estrada de ferro Carajás-Itaqui, aproveitando-se os minérios da província mineral de Carajás.

Por fim, o semi-árido nordestino apresenta um grande número de depósitos minerais sub-utilizados, do ponto de vista das grandes empresas do setor, como gemas, calcário para cal e corretivos, caulim, minerais de pegmatitos e materiais para construção civil, amplamente distribuídos e que podem oferecer opção econômica ao interior.

7. PROPOSTAS DE POLÍTICAS PARA O SETOR

No arcabouço do Plano Plurianual para o Desenvolvimento da Mineração Brasileira, em elaboração pelo Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM, presume-se não haver grandes mudanças na política para o setor até o ano 2000, fato este claramente evidenciado no Programa de Governo do Presidente eleito, onde não se faz referência alguma à área mineral, embora este segmento represente um significativo potencial jacente, para a geração de emprego e renda, o desenvolvimento econômico e conseqüente apoio na transformação do semi-árido.

A inexistência, também, de uma política industrial no País, sugere diretrizes direcionadas para prioridades que atendam as necessidades básicas da população, por meio de suprimento de matérias primas para a construção civil em apoio aos programas de habitação, saneamento, infraestrutura, atividades agrícolas, etc.

As propostas de política para o desenvolvimento sustentável permitem duas linhas de ações distintas, sendo a primeira direcionada para o *Aproveitamento dos Pequenos e Médios Depósitos* e a segunda voltada para a *Prospecção e Pesquisa Mineral*.

Para o aproveitamento de pequenos e médios depósitos propõe-se a implantação, a curto prazo, das seguintes atividades:;

- 65 núcleos de aproveitamento desses depósitos para a produção de insumos solicitados pela indústria e construção civil;
- 45 pólos de produção de cal;
- 10 pólos de produção de corretivos de solo;
- 21 centros de lapidação e artesanato mineral (reativação/ampliação: e,
- 79 associações ou cooperativas de pequenos mineradores e produtores de gemas, conforme distribuição por estados, no mapa anexo e relação da Tabela 7 a seguir:

ESTADOS	PEQUENA MINERAÇÃO		CAL/CORRETIVO DE SOLO		GEMAS		SUB-TOTAL IMPL.	TOTAL GERAL AMPL.
	IMPL.	AMPL.	IMPL.	AMPL.	IMPL.	AMPL.		
MA	-	-	1	-	-	1	-	1
PI	1	-	4	-	1	5	1	6
CE	15	-	12	5	-	32	-	32
RN	6	4	15	1	3	22	7	29
PB	12	-	3	1	-	16	-	16
PE	9	-	10	2	-	21	-	21
AL	1	-	4	1	-	6	-	6
SE	-	-	2	-	-	2	-	2
BA	16	-	1	9	-	26	-	26
MG	5	-	2	2	-	9	-	9

TABELA 7 - Implantação e ampliação de núcleos ou pólos para aproveitamento de pequenos depósitos minerais

Essas ações permitirão a criação de 23.000 novas oportunidades de empregos permanentes distribuídas por 332 municípios da região. Com a implantação desse programa essa população se conscientizará, sem dúvida, do seu papel no desenvolvimento regional que, através da produção de bens minerais, criará fontes de insumos para a indústria e agricultura, auxiliando a desenvolver áreas interioranas como: o oeste baiano; oeste do Piauí, Petrolina/Juazeiro; Açú-RN, Jaguaribe-CE, Jaiba-MG etc, onde se verifica uma demanda cada vez maior de insumos. A verticalização da atividade nesses trabalhos permitirá maior remuneração, criando atrativos às populações vindouras, para permanência em suas regiões.

Para a consecução das atividades previstas, dever-se-á contar com as seguintes instituições estaduais e federais, na área do planejamento estratégico:

ÓRGÃO/INSTITUIÇÃO	FUNÇÃO
SUDENE	Coordenação e fiscalização do programa
DNPM	Normatização e fiscalização das atividades mineiras
IBAMA	Orientação à preservação do meio ambiente
BANCOS ESTADUAIS, BNB E BNDES	Crédito
COMPANHIAS ESTADUAIS DE MINERAÇÃO	Execução do Programa
ASSOCIAÇÕES/ COOPERATIVAS	Apoio ao pequeno produtor através de política de preço e de mercado intermediador com os organismos creditícios

TABELA 8 - Instituições de apoio e execução



A segunda vertente de ação, para médio e longo prazo, sugere a retomada dos projetos de prospecção e pesquisa, envolvendo as seguintes atividades, quanto aos aspectos técnicos e econômicos:

- Investimentos na pesquisa de minérios e rochas, em áreas potenciais no Nordeste. Nesse sentido, a divisão de Recursos Minerais da SUDENE vem desenvolvendo estudos de caráter evolutivo sobre a metalogenia da região, enfocando principalmente, ambientes geológicos com favorabilidade para mineralizações ligadas ao plutonismo continental. Isto é possível a partir da integração de dados multidisciplinares disponíveis da geologia. Como resultado, foram delimitadas áreas potencialmente favoráveis para pesquisa de vermiculita, fosfato, bário, titânio, vanádio, nióbio, terras raras – TR, cromo, níquel, cobre, ouro, elementos do grupo da platina – EGP e diamantes, indicadas por zonas e respectivas de mineralização (Figura 1), listadas a seguir: I-Ni, Cr, EGP, Ti, V, vm, P, di; II-Cu, Ni, EGP; III-Cu, Ni, EGP, Ti, V, vm, Ba, P; IV-Cr, Ni, Cu, EGP, vm, P, Ti, V, Ba, Au; V-Ba, TR, Au; VI-Io9a. TR, Au; VII-Cu, Ni, EGP, Ti, V, P, vm, TR, Ba, Au; VIII-Ti, V, P, EGP, au; IX-Ti, V, vm, P, Au, di, Ni, Cu; X-Ti, V, Cu, Ni, EGP, Ba; XI-Ti, V, P; XII-Cr, Ni, Cu, EGP, P, Ti, V, Au, vm; XIII-P, vm, ti, V, Ni, Cu, EGP, di; XIV-Cu, Ni, Au, P, Ti, V, di, Ba, EGP; XV-Cr, Au, EGP, di; XVI-P, Vm, di, Ti, V; XVII-Cr, EGP, Au, di; XVIII-Cu, Ni, EGP, P, vm, Ti, V, di; XIX-Cr, Ni, Cu, EGP, P, Ba; XX-P, di, Cu, Ni, EGP.

Essas indicações seguiram modelos baseados em ambientes geológicos que encerram complexos de rochas ígneas, certamente responsáveis pela maioria dos depósitos minerais de P, Ti, V, Nb, Cr, Cu, Ni e Ba, conhecidos no Brasil – Canabra, Barro Alto, Niquelândia, Catalão - GO. Campo Alegre de Lourdes, Campo Formoso, Caraíba, Angico dos Dias - BA; Anitápolis, Araxá, Tapira - MG; Serrote da Lage - AL; Bodocó - PE etc. Salienta-se também a possibilidade de se encontrar também nesses ambientes, diamantes, ouro e elementos do grupo da platina em concentrações econômicas.

- Aproveitamento das potencialidades para rochas ornamentais que apresenta a região nordeste, por encontrar-se na maior parte constituída por unidades lito-estratigráficas do Pré-Cambriano que lhe atribuem excelente vocação para tal. Com a finalidade precípua de servir de instrumentos de consulta para a promoção de novos investimentos na atividade, a SUDENE dispõe de um mapa de potencialidades onde são destacados seis grupos de rochas ígneas e sedimentares usadas para esse fim, quais sejam: granitos, sienitos, granitóides, dioritos, gabróides e brechas sedimentares. Além da localização de vários corpos capazes de fornecer os tipos acima mencionados, são apresentadas propostas para prospecção de tipos raros, através da delimitação de áreas, interpretadas com ba-

- ses geotectônicas e metalogenéticas (Anexo I). São zonas de média a alta favorabilidades para conter plutonitos diferenciados de caráter continental, responsáveis pela formação de rochas com textura e cores exóticas, principalmente do clã fabro-anortosítico, trondhemítico e sienítico, semelhantes aos comercialmente mais valiosos. As zonas de alta favorabilidade situam-se, uma, entre as cidades de Patos (PB) e Cabrobó-PE; outra em Cajá (PB) e Poço Redondo (SE); e uma terceira, entre Caiubi e Itabuna (BA).
- De interesse para os estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, ressalta-se um estudo de avaliação da potencialidade aurífera da faixa Seridó-Araripe de direção NNE-SSW, numa extensão de 500 km, estendendo-se desde Lages (RN) até Serrita (PE), que inclui importantes municípios, tais como Currais Novos (RN), Patos e Teixeira (PB), Serra Talhada e Salgueiro (PE). Dentro desta faixa são individualizados dois *trends* auríferos estruturalmente contínuos e paralelos entre si que abrigam os principais depósitos de ouro da região. O ouro, geralmente microgranular, ocorre disseminado em veios de quartzo, devendo-se esperar de suas concentrações, depósitos de pequeno a médio porte e de teores médios baixos. Com vistas a isso, sugere-se que seus aproveitamentos sejam feitos através da implantação de pólos de lixiviação, que se constitui o métodos de extração largamente utilizado para minérios de baixo teor, por sua eficiência em recuperar até 93% do metal.

Havendo recursos, as necessidades de insumos que apresente a região, poderão ser supridas ainda, através de investimentos em áreas já identificadas pelo setor mineral tais como:

ENXOFRE

Áreas Sedimentares

Enxofre Natural

II – Zonas de Média Favorabilidade

A – Bacia Sedimentar do Apodi, nas áreas onde existam gipsita, folhelhos e petróleo.

III – Zonas de Baixa e Remota Favorabilidades

A – Bacias sedimentares sem indício de evaporitos sulfatados, e associados à presença de petróleo.



Enxofre Contido na Gipsita

I – Zonas de Alta Favorabilidade

A – Sedimentos da Bacia Sedimentar do Apodi, no Estado do Rio Grande do Norte.

II – Zonas de Baixa Favorabilidade

A – Formações sedimentares contendo outros tipos de evaporitos.

Enxofre do Petróleo e Xisto

Este tipo, contido em pequenas porções, no petróleo e nos xistos oleígenos, já vem sendo recuperado durante o seu processamento.

Áreas Metamórficas do Escudo Nordestino

Enxofre Contido nos Sulfetos Minerais

Compreende as áreas de depósitos minerais sulfetados, de cobre e chumbo, em rochas básicas, com elevado potencial de enxofre recuperável, cuja exploração é dirigida para a indústria metalúrgica dos não-ferrosos.

Os principais depósitos de enxofre associados a minérios sulfetados estão localizados no Estado da Bahia, nos minérios de cobre de Curaçá e de chumbo de Boquirá. No Estado de Alagoas destaca-se o depósito do Serrote da Laje, no município de Arapiraca, com 250 mil toneladas de enxofre contido.

TITÂNIO

Rutilo

I – Zonas de Alta Favorabilidade

A – Metapelitos e xistos básicos do Pré-Cambriano dos Estados do Ceará, Piauí e Bahia.

II – Zonas de Média Favorabilidade

A – Anfibolitos situados entre os metassedimentos do Pré-Cambriano

III – Zonas de Baixa Favorabilidade

A – Xistos e gnaisses do Pré-Cambriano

ILMENITA

I – Zonas de Alta Favorabilidade

– Ilmenita ferrífera-vanadífera contida em gabros e anortositos do Pré-Cambriano dos Estados da Bahia, Pernambuco, Paraíba, Piauí e Alagoas.

FLUORITA

Os principais depósitos minerais da região Nordeste situam-se em áreas de rochas cristalinas. As informações geológicas existentes mostram as seguintes relações quanto às áreas favoráveis:

I – Zonas de Alta Favorabilidade

A – Veios e filões de quartzo, algumas vezes com galena, intrudidos nos metacalcários do Estado da Bahia.

II – Zonas de Média Favorabilidade

A – Áreas contendo escamitos da Província da Borborema, abrangendo partes dos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte.

B – Pegmatitos da região de Solonópole e Quixadá, no Estado do Ceará.

C – Granitos da região de Mucambo e Rosário, no NW do Estado do Ceará.

FOSFATO

I – Zonas de Alta Favorabilidade

A – Metassedimentos do Grupo Bambuí, onde contenham estromatólitos e condicionantes físico-químicos da deposição do fosfato, principalmente no Estado da Bahia e norte do Estado de Minas Gerais.

B – Áreas de rochas cristalinas pré-cambrianas contendo meta-alcalinas, como no NW do Estado da Bahia e nas ilhas de Tutóia-Pirocaua, no Estado do Maranhão.

C – Áreas contendo rochas calcicossilicáticas com altos teores de P205, no Estados da Bahia e Paraíba.

II – Zonas de Média Favorabilidade

A – Sedimentos da Bacia do Jatobá, em partes do Estado de Pernambuco.

B – Sedimentos da Bacia do Parnaíba, em partes dos Estados do Piauí e Maranhão.

III – Zonas de Baixa Favorabilidade

A – Sedimentos da Bacia do Recôncavo-Turcano, no Estado da Bahia.

COBRE

I – Zonas de Alta Favorabilidade

A – Mineralizações em rochas ultrabásicas do Pré-Cambriano contendo minérios sulfetados de cobre, no Vale do curaçá, Estado da Bahia.



- B – Mineralizações sulfetadas em filitos retrometamórficos de efusivas contendo sulfetos de cobre, no Estado do Ceará.
- C – Metavulcânicas com sulfetos de Pré-Cambriano, no sul do Estado do Ceará.
- D – Conglomerados mineralizados em sulfetos do Pré-Cambriano, no Estado da Bahia.
- E – Rochas básicas contendo mineralizações e indícios de zinco, cobre e níquel, nos Estados de Sergipe e Alagoas.

II – Zonas de Média Favorabilidade

- A – Intrusivas intermediárias do Grupo Jaibaras, no NW do Estado do Ceará.
- B – Áreas com intrusões de corpos básicos pré-cambrianos, no SE do Piauí, centro da Bahia e leste de Pernambuco e de Sergipe.

III – Zonas de Baixa Favorabilidade

- A – Restante da região Nordeste.

CHUMBO E ZINCO

Atualmente, as áreas de maiores favorabilidades estão concentradas no Estado da Bahia, e possuem as seguintes conotações:

I – Zonas de Alta Favorabilidade

- A – Mineralizações sulfetadas de chumbo em rocha básica na área de Boquira, no centro-oeste do Estado da Bahia.

II – Zonas de Média Favorabilidade

- A – Mineralizações de sulfetos de chumbo em rochas calcáreas do Grupo Bambuí, no centro-oeste do Estado da Bahia.
- B – Zonas com sulfetos de cobre, chumbo, zinco e prata no Estado do Ceará.
- C – Área com mineralizações em sulfetos de bário nas bacias sedimentares do Recôncavo e Almada, no Estado da Bahia.
- D – Áreas com mineralizações hidrotermais em forma de filões.

ESTANHO

Considerando-se os conhecimentos geológicos existentes, é possível delinear as favorabilidades para as seguintes áreas com condições de ampliar ou descobrir reservas de minério de estanho:

I – Zonas de Alta Favorabilidade

- A – Pegmatitos homogêneos da Província Pegmatítica da Borborema, nos Estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Pernambuco, e nas províncias pegmatíticas do Ceará e do sul da Bahia.

II – Zonas de Alta Favorabilidade

A – Minérios de estanho contidos em efusivas ácidas da Chapada Diamantina quando formam aluviões e/ou elúvios.

III – Zonas de Baixa Favorabilidade

A – Restantes das áreas da região.

FERRO

I – Zonas de Alta Favorabilidade

A – Minério do tipo Itabirito, constituído de pelitos químicos do Pré-Cambriano, a exemplo de São José do Belmonte, em Pernambuco; Granja, no Ceará e Xique-Xique, na Bahia.

II – Zonas de Média Favorabilidade

A – Minério do tipo Magnetita/Vanádio em área do Pré-Cambriano contendo rochas anortosíticas, nos Estados da Bahia, Pernambuco e Paraíba.

III – Zonas de Baixa Favorabilidade

A – Áreas sedimentares e áreas do cristalino com pequenas ocorrências de ferro.

MANGANÊS

I – Zonas de Alta Favorabilidade

A – Mineralizações relacionadas a gonditos do Pré-Cambriano nos Estados da Bahia e Ceará.

TUNGSTÊNIO

I – Zonas de Alta Favorabilidade

A – Escarnitos com Scheelita que ocorrem na Província Polimetálica da Borborema, abrangendo partes dos Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba.

II – Zonas de Média Favorabilidade

A – Escarnitos com scheelita que ocorrem na parte central do Estado do Ceará.

B – Anfibolitos contendo mineralizações scheelitíferas associadas à molibdenita, na Serra de Jacobina no Estado da Bahia.

C – Áreas pegmatíticas contendo wolfranitas.





NÍQUEL

I – Zonas de Alta Favorabilidade

A – Ultrabásitos da borda SE da Bacia Sedimentar do Maranhão, no Estado do Piauí, constituídos por lateritos níquelíferos.

II – Zonas de Média Favorabilidade

A – Áreas de maciços ultrabásicos relacionados ao Pré-Cambriano.

CROMO

I – Zonas de Alta Favorabilidade

A – Faixa ultrabásica da Serra da Jacobina, com mineralizações estratiformes, no Estado da Bahia.

B – Áreas ultrabásicas com mineralizações de cromita do tipo “podeforme”, no Ceará e Bahia.

II – Zonas de Média Favorabilidade

A – Áreas do Pré-Cambriano dos Estados da Bahia, Sergipe e Piauí, onde ocorram ultrabásicas com indícios de mineralizações de cromita.

B – Áreas contendo ultrabásica do Pré-Cambriano ainda sem evidência de mineralizações de cromita.

VANÁDIO

As condições geológicas da formação dos depósitos de ferro-ilmenita-vanádio apresentam, na região, as seguintes conotações de favorabilidade:

I – Zonas de Alta Favorabilidade

A – Mineralizações de magnetita-ilmenita-vanádio, associadas a anortositos e rochas básicas nos Estados da Bahia, Alagoas e Pernambuco.

II – Zonas de Média Favorabilidade

A – Mineralizações de magnetita-ilmenita, associadas a rochas básicas-ultrabásicas nos Estados de Pernambuco, Alagoas e Sergipe.

MAGNESITA

I – Zonas de Alta Favorabilidade

A – Rochas básicas com magnesita, associadas a carbonatos em partes dos Estados do Ceará e Bahia.

II – Zonas de Média Favorabilidade

- A – Áreas com rochas ultrabásicas magnesianas associadas a calcários.

III – Zonas de Baixa Favorabilidade

- A – Áreas cristalinas sem associação de carbonatos e rochas básicas.
- Por fim é importante para o pleno desenvolvimento destas atividades a reformulação no atual Código de Mineração, no sentido de agilizar os projetos mineiros e diminuir os entraves burocráticos hoje existentes. As minerações tradicionais normalmente têm um prazo de maturação que pode inviabilizar uma tentativa de curto prazo de aproveitamento do recurso mineral. Tradicionalmente, o prazo entre a solicitação da pesquisa e o direito de lavra percorre cerca de 9 anos, tempo excessivo se a intenção é de um desenvolvimento imediato, como preconizam algumas das ações contidas neste documento.

BIBLIOGRAFIA

- BNB, Informações ao Programa de Ação Governamental do Nordeste, PAG-NE, para o Setor Mineral, 1993.
- DNPM, Mineração em Pernambuco, Desempenho e Perspectivas – 1994.
- DNPM, Anuário Mineral Brasileiro, 1982/1991.
- DNPM, Sumário Mineral, 1993.
- DNPM, Avaliação Regional do Setor Mineral de Pernambuco, 1987.
- MME, Programa para a Mineração, 1983.
- MME, Plano Mestre Decental para Avaliação de Recursos Minerais do Brasil, 1965-1974.
- SUDENE, DPG/PRN/REM, Jansen Carlos Getúlio de Souza Mendonça, Antônio de Pádua Gelenske Braga, Carlos Almiro Moreira Pinto – Metalogenia Previsional para o Plutonismo Continental do Nordeste.
- SUDENE, DPB/PRN/RM, Jansen Carlos de Souza Mendonça, Antonio de Pádua Gelenske Braga, Carlos Almiro Moreira Pinto, José Nivaldo de Moura – Potencialidades para Rochas Ornamentais no Nordeste, Inédito, 1994.
- SUDENE/CPRM, Diagnóstico e Perspectivas da Mineração no Nordeste, 1991 – Inédito.
- SUDENE, Programa de Ação Governamental no Nordeste, 1993.



ARIDAS



Ministério da
Integração Nacional

