GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

SECRETARIA DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

OPORTUNIDADES EMPRESARIAIS PARA A EXPLORAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS NO PARANÁ

TECNOTEMA

ESTUDOS E PROJETOS SC. LTDA.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

SECRETARIA DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

OPORTUNIDADES EMPRESARIAIS PARA A EXPLORAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS NO PARANÁ

MINUTA PARA DISCUSSÃO

Ī N D I C E

APRESENTAÇÃO

O presente documento visa apresentar as principais OPORTUNIDADES EMPRESARIAIS PARA A EXPLORAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS NO PARANÁ, mediante análise de uma série de bens selecionados, enfocando os aspectos intrínsecos ao problema, relativos a reservas, jazimentos, exploração e beneficiamento das substâncias.

Procura-se ainda elucidar aspectos relacionados às condições de infraestrutura das áreas onde ocorrem os bens minerais no Paraná, buscando esclarecer quanto às facilidades e dificuldades para sua exploração, visto que as mesmas podem interferir na viabilidade dos empreendimentos desejados.

Considera-se ainda a situação do mercado atual, projetando para os anos futuros a oferta e a demanda, com a finalidade de esclarecer as possibilidades para os anos vindouros.

Busca-se também dar idéia da situação dos empreendimentos atuais, estejam eles em qualquer das diversas fases da exploração mineral.

Com base nos aspectos apontados, diagnosticam-se as principais oportunidades empresariais no Paraná, no setor mineral, ao mesmo tempo em que se enumeram as principais ações de incentivo aos interessados, a serem conduzidas, tanto pela MINEROPAR, como por intermédio de outros organismos da administração estadual.

Na escolha dos bens minerais analisados neste documento prevaleceram critérios que, conjugada ou isoladamente, contemplam situações diversificadas, algumas facilmente mensuráveis, ao passo que outras refletem condições revestidas de algum grau de subjetividade.

O primeiro critério utilizado lastreou-se na eleição daqueles bens minerais em que o Paraná ostenta reconhecida participação, ao nível da produção nacional, tanto em volume como em valor e que, a depender de uma intervenção bem direcionada, pode aumentar significativamente.

A utilização exclusiva desse parâmetro, entretanto, acabaria por descartar oportunidades ainda insuficientemente reveladas e que, em razão do potencial que o Paraná apresenta, poderia deixar de incluir determinados bens no país, ou representam boas opções de investimento e desenvolvimento a nível estadual ou regional.

Outro critério foi o de não incluir, na relação, substâncias que a iniciativa privada vem demonstrando plena suficiência e capacidade de produção, independente de qualquer intervenção que se possa pretender. Dessa forma, o trabalho norteou-se pelo diagnóstico de áreas carentes de investimentos de risco, em sintonia com a própria filosofia de atuação da MINEROPAR.

A necessidade de motivar o empresário privado para a área da mineração, com o delineamento claro das oportunidades do setor, constitui um dos alvos propostos.

Uma verificação que vem ganhando corpo no Brasil, e que envolve particularmente a indústria de mineração, diz respeito ao porte dos empreendimentos. Cresce o conceito de que se deve dar incentivo à pequena mineração. Num país, ou numa região, em que a tradição mineira ainda não conseguiu se firmar, constitui tarefa da máxima importância, o apoio e incentivo aos empreendimentos de pequeno e médio porte.

Dentro dessa linha de raciocínio, ganha oportunidade o Estado do Paraná, pelas opções de investimento que apresenta, amparadas ainda numa estrutura de pesquisa e apoio representada pela MINEROPAR e pelo BADEP e, na existência de uma infraestrutura relativamente bem aparelhada, quando com

parada com outras regiões do país.

Um esforço pela integração e pela racionalização da produção, bem como pela geração de novas jazidas de pequeno porte, pode resultar num processo somatório que pode conduzir à suficiência ou à menor dependência do país em certos insumos básicos.

A idéia que norteou a elaboração deste documento foi a de fornecer um perfil dos diferentes bens minerais explorados ou com ocorrências ou indícios conhecidos no Paraná, mas que, pelo grau de conhecimento geológico se revelam altamente promissores.

Os diferentes estágios de conhecimento a nível particular, ou os distintos graus de envolvimento da iniciativa privada nos diversos empreendimentos, permitem diagnosticar-se diferentes métodos de abordagem e de intervenção no setor.

A análise individual dos empreendimentos foi, por essa razão, transferida para uma etapa posterior, após uma seleção preliminar das oportunidades.

???

POLÍTICA MINERAL DO ESTADO DO PARANÁ

Embora a mineração represente apenas 8% do produto interno gerado no Estado do Paraná, existe a consciência de que esse percentual está expurgado dos valores agregados que representa a indústria de transformação, baseada nos insumos de origem mineral.

Além disso, firmou-se no conceito do Governo Ney Braga a idéia de que a mineração representa uma das poucas opções de desenvolvimento para as regiões economicamente mais carentes do Estado.

Esses fatores, aliados à convicção do potencial latente do Paraná no setor, reforçaram as diretrizes para o incentivo a esse segmento industrial.

A criação da MINEROPAR, como órgão responsável pela execução da política mineral a nível estadual, vinculada à Secretaria de Estado da Indústria e do Comércio, procurou atender a uma necessidade de dinamizar esse setor da economia regional. Com essa medida, o Paraná deu continuidade a uma idéia na qual, após um período de interrupção de 8 anos, ele foi pioneiro no país.

As diretrizes do Governo Estadual são no sentido de que a MINEROPAR seja o polo mobilizador dos esforços de desenvolvimento da mineração no Paraná, arcando com as responsabilidades de risco na geração e viabilização de novas jazidas, bem como no apoio à iniciativa particular, através de trabalhos de fomento. Nessa tarefa, o conhecimento da realidade do setor como um todo, e dos empreendimentos individuais, em particular, torna-se uma imperiosa necessidade.

Apesar do país mostrar deficiências manifestas em vários insumos de origem mineral, o reconhecimento da crise energética fez com que também o Governo Estadual conferisse à

sua superação um destaque prioritário. Nesse sentido, avulta o interesse estadual pelo dimensionamento das reservas e qualificação do carvão e do xisto betuminoso paranaenses, bem como pela viabilização dos empreendimentos relacionados à sua exploração e aproveitamento.

Essa orientação, contudo, não implica em que se descure das oportunidades que se manifestam em outras áreas do setor, necessitadas igualmente de maior apoio e incentivo e que, com medidas adequadas, podem aliviar o peso das importações nacionais ou, promover o desenvolvimento regional.

Além da MINEROPAR, o Governo Estadual tem no BADEP um instrumento de apoio ao desenvolvimento do setor da indústria mineral, com larga tradição firmada e como responsável pela viabilização de um grande número de empreendimentos. O fato de ambos os órgãos serem vinculados à mesma Secretaria, facilita os entendimentos necessários à dinamização do setor.

Constitue objetivo do Governo, no planejamento da economia paranaense, a médio e longo prazo, a diversificação das atividades econômicas nesse importante segmento da atividade industrial, através do estímulo à pesquisa e prospecção de minerais.

A produção mineral em escala conferirá ao Estado condições de dispor de importantes matérais-primas para o desenvolvimento de inúmeras atividades industriais que virão a fortalecer sobremaneira o setor secundário paranaense.

BENS SELECIONADOS

CALCÁRIO PARA CIMENTO

CALCÁRIO PARA CIMENTO

As matérias-primas para a fabricação do cimento Portland são o calcário, a argila e o gesso (gipsita), sendo que o calcário fornece o óxido de cálcio necessário às associações com a sílica, alumínio e ferro; a argila fornece a sílica, o óxido de alumínio e o óxido de ferro. A gipsita é o ingrediente adicionado ao clínquer, moída junto com o mesmo, de modo a retardar o tempo de pega de cimento.

O calcário constitui-se na matéria-prima mais difícil de ser encontrada, nas condições exigidas para a fabricação de cimento, pelo fato de necessitar possuir teor elevado de $Ca\ CO_3$, conter pequena proporção de sílica, óxidos de ferro e alumínio e, sobretudo, apresentar baixo teor de $Mg\ CO_3$ que é um constituinte habitual dos calcários.

A maior parte dos calcários acusa teores de óxido de magnésio acima do nível que permite obter cimento com teor máximo de 6% de MgO, limite superior tolerado pelas especificações brasileiras. Daí porque, jazidas possantes de calcários com baixo teor de MgO, constituem-se objetivos ávidamente procurados por empresas interessadas na indústria do cimento e, a prática universalmente seguida tem sido escolher as jazidas portadoras de calcários mais puros, abandonando as que apresentam composições definidas como inadequadas.

1. RESERVAS

Como conseqüência da demanda crescente de cimento e fertilizantes, as reservas nacionais de calcário tem crescido a razão de 15% ao ano. Entre 1973 e 1976, o Paraná ocupava o segundo lugar no balanço das reservas brasileiras de calcário, sendo superado por Minas Gerais. Entretanto, a partir

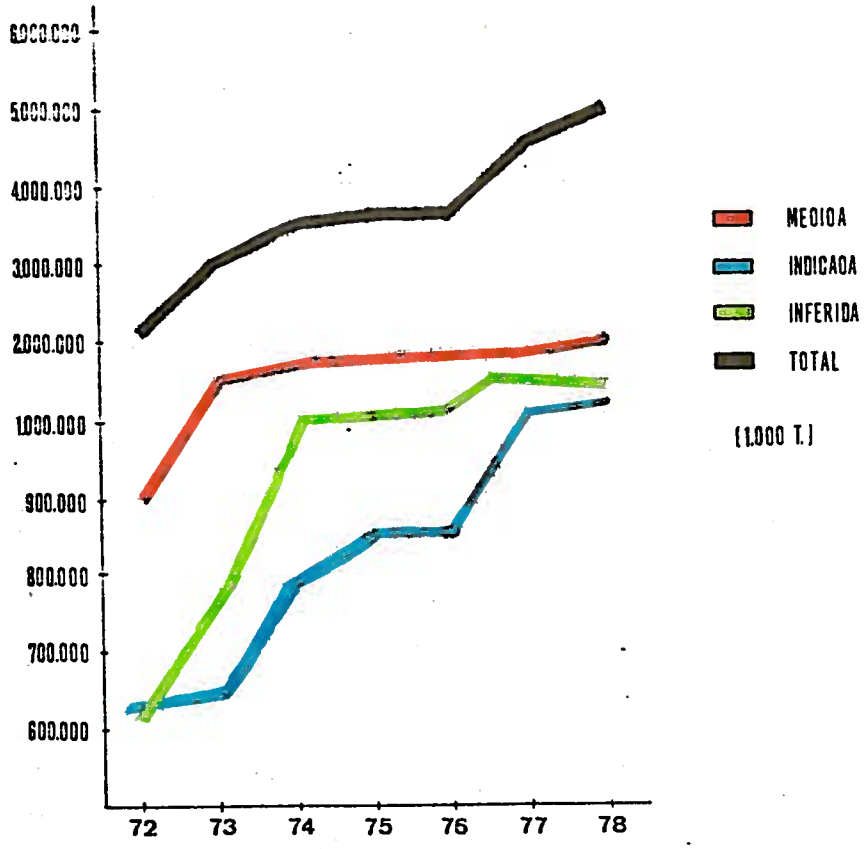
do ano seguinte, como resultado de intensas campanhas de prospecção, o Paraná voltou a ocupar a primeira posição em reservas de calcário, chegando em 1978 a ser responsável por 25,3% das reservas totais brasileiras.

A distribuição das reservas brasileiras, no ano de 1978, mostrava a seguinte situação:

ESTADO	RESERVAS (em milhões de ton.)				PARTICIPAÇÃO
	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL	
Paraná	2.098,7	1.423,4	1.517,5	5.039,6	25,3%
Minas Gerais	2.057,2	1.046,7	1.520,8	4.624,7	23,2%
São Paulo	1.510,9	607,9	364,9	2.483,7	12,5%
R.Janeiro	768,2	329,3	296,5	1.394,0	7,0%
R.G.Sul	638,8	295,3	159,0	1.093,1	5,5%
Outros	2.890,7	1.387,6	998,6	5.276,9	26,5%
BRASIL	9.964,5	5.090,2	4.857,3	19.912,0	100,0%

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro - DNPM/DEM

A evolução das reservas paranaenses de calcário, nos últimos anos, vem se comportando de modo a mostrar um crescimento médio anual da ordem de 10%, sendo que, de 1976 para 1977, verificou-se um acréscimo substancial, o que possibilitou ao Paraná reassumir o primeiro lugar, como detentor das maiores reservas brasileiras de calcário.



A distribuição das reservas de calcário, no Estado do Paraná, por município, está expressada no quadro a seguir, para o ano de 1978.

MUNICÍPIOS	RESERVAS(em milhões de toneladas)			
	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
Adrianópolis	668,4	70,0	105,7	844,1
A.Tamandaré	24,5	-	-	24,5
Bocaiúva do Sul	93,4	80,0	-	173,4
Campo Largo	138,0	-	-	138,0
Castro	5,1	0,3	-	5,4
Ibaiti	3,6	-	-	3,6
Jaguariaíva	0,5	-	-	0,5
Ponta Grossa	177,7	412,1	509,0	1.098,8
R.B.do Sul	987,1	860,8	902,8	2.741,7
PARANÁ	2.098,7	1.423,4	1.517,5	5.039,6

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro - DNPM/DEM

Considerando dados relativos à produção de rochas calcárias no Estado do Paraná, em média, 87% das rochas exploradas destinam-se à produção de cimento. Entretanto, considerando a gênese dos calcários paranaenses, do quadro acima, poder-se-ia dizer que, estimativamente, somente 3.700 milhões de toneladas seriam de calcários apropriados para a fabricação de cimento.

2. JAZIMENTOS

Três grandes faixas de distribuição das rochas calcárias, orientadas no rumo NE-SW e aproximadamente paralelas à linha do litoral, são conhecidas no Paraná.

Uma primeira faixa, situada a NW, é constituída de dolomitos, estendendo-se desde Ponta Grossa, no Paraná, e penetrando em São Paulo, na região de Itararé-Itapeva; a faixa central é constituída predominantemente por calcários puros e calcários dolomitizados, distribuindo-se pelos munici-

pios de Campo Largo, Rio Branco do Sul, Cerro Azul e Adrianópolis, prolongando-se para São Paulo por Apiaí, Iporanga e Capão Bonito; finalmente, uma faixa SE que se estende por Campo Largo, Colombo e Bocaiúva do Sul, constituída de dolomitos homogêneos, atingindo São Paulo pela Barra do Turvo e Eldorado.

A faixa central é a mais rica em termos de calcário para cimento e é ao longo dela que se torna possível delinear dois grandes distritos mineiros portadores de calcários: ao sul, o Distrito de Vuturuvu e ao norte o Distrito da Ribeira. A organização desses distritos é a seguinte:

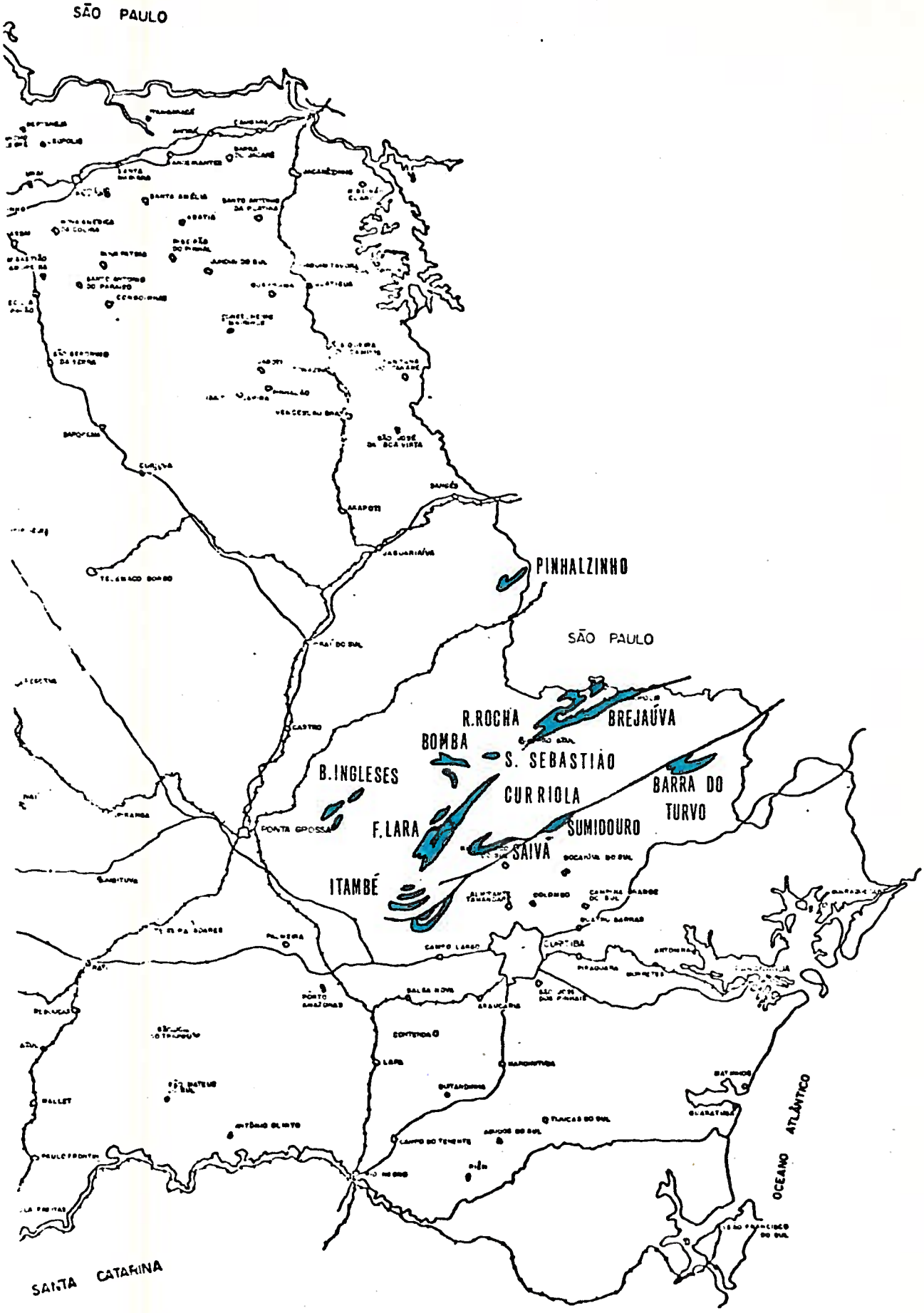
Distrito de Vuturuvu
- Campo da Curriola
- Campo da Freguesia dos Lara
- Campo Itambé

Distrito de Ribeira
- Campo do Ribeirão do Rocha
- Campo Brejaúva
- Campo Adrianópolis
- Campo da Serra do Sem Fim (SP)
- Campo Calabouço (SP)
- Campo Apiaí (SP)

A faixa sudeste praticamente encerra um único distrito, denominado da Lancinha, assim organizado:

Distrito da Lancinha
- Campo Saivá
- Campo Sumidouro
- Campo da Barra do Turvo

São conhecidas, ainda, ocorrências em Bombas e São Sebastião, (Cerro Azul), Bairro dos Ingleses (P.Grossa) e Pinhalzinho (Sengés), estando os dois últimos relacionados com a faixa NW.


SÃO PAULO
PINHALZINHO
SÃO PAULO
R.ROCHA
BREJAÚVA
BOMBA
S. SEBASTIÃO
B.INGLESES
CURRIOLA
BARRA DO TURVO
F.LARA
SUMIDOURO
SAIVÁ
ITAMBÉ
OCEANO ATLÂNTICO
SANTA CATARINA

Atualmente, as lavras de calcário para cimento no Paraná se desenvolvem no Distrito de Vuturuvu, estando os campos assim ocupados:

Campo da Curriola - Cia.de Cimento Portland Rio Branco
Campo da Freguesia dos Lara - Cimento Itaú do Paraná S.A.
Campo Itambé - Cia.de Cimento Itambé

Nas ocorrências de Conceição, ao sul de Ponta Grossa, está prevista a implantação de uma nova fábrica de cimento.

Os distritos de Ribeira e da Lancinha, portadores de razoáveis reservas de calcário, pouco têm sido explorados,sendo que o primeiro não foi ainda desenvolvido pelos poucos recursos em acessos.

3. EXPLORAÇÃO

Data de 1888 a primeira iniciativa de se fabricarem aglomerados hidráulicos no Brasil, com as providências preliminares para instalação de uma fábrica de cimento na fazenda Santo Antonio, no estado de São Paulo.

É em 1953 que se inaugura, no Paraná, a primeira fábrica de cimento, representada pela Cia.de Cimento Portland Rio Branco, inaugurada com capacidade de cerca de 280.000 toneladas anuais.
A partir daí, verifica-se o crescimento da exploração de calcário para cimento, com a implantação de mais duas fábricas, da Cimento Itaú do Paraná S.A. e da Cia. de Cimento Itambé.

A lavra das jazidas de calcário no Paraná vem se dando a

céu aberto, por meio do desmonte em bancadas, efetuado por equipamentos mecanizados, na maioria das frentes de lavra.

Extraído o minério, o mesmo é posteriormente britado e peneirado. No processo por via úmida, o calcário, após peneiramento, é moído, antes de seguir para o misturador, onde lhe é adicionada argila e água. Já no processo por via seca, antes da ensilagem, o calcário é secado em instalações adequadas.

4. BENEFICIAMENTO E INDUSTRIALIZAÇÃO

Na indústria cimenteira, o beneficiamento e industrialização do calcário equivalem ao processo de fabricação do cimento propriamente dito.

Dois processos são atualmente empregados para a fabricação de cimento: por via seca e por via úmida.

No processo por via seca, as matérias primas fundamentais-calcário e argila - são desintegradas e secadas antes de serem misturadas nas proporções convenientes. Após a mistura, o material é novamente moído, até que 90% do total passe na peneira de 100 malhas por polegada quadrada, sendo a finalidade principal dessa moagem (chamada moagem do cru), produzir uma mistura mais íntima dos materiais.

No processo por via úmida, após triturados, o calcário e a argila são misturados com água para serem posteriormente moídos e agitados em grandes tanques. O teor de água empregado é da ordem de 35 a 40% da pasta.

Após a entrada no(s) forno(s) rotatório(s), onde o material é calcinado moderadamente, os dois processos se confundem. Os fornos usualmente empregados são rotatórios, de

grande comprimento e inclinados de mais ou menos 15° com a horizontal. O material penetra pela parte mais alta e avança lentamente, com os gases da combustão fazendo o caminho inverso.

Levado à temperatura do início da fusão, o material se transforma em pequenas bolas, dando origem ao **clínquer**, o qual, após esfriado, vai para silos especiais ou é despachado para outras fábricas, como acontece com o Grupo Votorantin que remete clínquer produzido no Paraná, para suas instalações no Rio Grande do Sul, onde será moído.

Anteriormente à moagem definitiva do clínquer, é adicionado o gesso, que serve como regularizador de pega. Moído, o material é ensacado e embarcado para o consumo.

Os insumos básicos utilizados na fabricação de cimento são o calcário, a argila, a gipsita (gesso), o óleo combustível e a energia elétrica. Tendo em vista fornos cuja capacidade varia entre 250 mil a 1.000 mil toneladas anuais, o Conselho de Desenvolvimento Econômico (CDE) estabeleceu,em 1977, a seguinte participação dos insumos básicos:

INSUMO BÁSICO	CONSUMO POR t DE CIMENTO	PARTICIPAÇÃO NO CUSTO TOTAL
Calcário	1,4 t	8,0 %
Argila	0,3 t	1,0 %
Gipsita	0,035 t	10,0 %
Óleo combustível	0,090 t	35,70%
Energia elétrica	95 kwh/t	27,3 %

FONTE: "Diretrizes para o Desenvolvimento da Indústria do Cimento"/CDE

Em 1979, o óleo combustível passava a representar 45% dos custos diretos totais da produção, com tendência a se elevar ainda mais.

A grande participação do óleo combustível no custo do cimento, veio propiciando que, no Brasil, se passasse a adotar gradativamente o processo de fabricação por via seca, o qual é mais econômico de 20 a 50% no consumo de combustível, do que por via úmida.

Quanto aos fornos existentes no Brasil, e aqueles previstos até o final de 1980, a evolução dos processos deu-se da seguinte maneira:

PROCESSOS	FORNOS EXISTENTES NOS ANOS		
	1970	1974	PREVISÃO 1980
Via úmida	56	53	53
Via seca	18	35	53

FONTE: "Carvão Mineral: Substitutivo Energético para a Indústria do Cimento", CPRM, ago 1979.

Mesmo com essa evolução favorável, o setor de produção de cimento veio a merecer, em agosto de 1979, ações decididas por parte do Governo Federal, por meio de Protocolo firmado entre os Ministérios da Indústria e do Comércio, das Minas e Energia e dos Transportes, o Sindicato Nacional da Indústria de Cimento e o Sindicato Nacional da Indústria de Extração do Carvão Mineral, objetivando a utilização do carvão mineral em substituição ao óleo combustível, na indústria cimenteira.

Até então, o parque cimenteiro nacional vinha absorvendo em torno de 20% do óleo combustível consumido no País, o que representou em 1978, aproximadamente 2,2 milhões de toneladas, correspondentes a importação de cerca de US$ 400 milhões, em termos de petróleo bruto.

Visando não propiciar modificações substanciais nos processos produtivos, que viessem a resultar em reduções significativas na oferta global de cimento, o Governo Federal procurou estabelecer metas gradativas de substituição, assim formuladas:

a. até dezembro de 1980: substituição de até 30% do óleo combustível consumido;

b. até dezembro de 1982, substituição de mais de 50% do óleo combustível consumido; e

c. até dezembro de 1984: substituição total do óleo' combustível nos processos de fabricações do cimento.

Além de toda uma série de providências de condução do programa de substituição, o Protocolo estabelece as alternativas ou fontes de recursos para fazer face aos investimentos necessários.

O emprego de carvão na fabricação de cimento, na Europa e nos Estados Unidos, é prática corrente, ao contrário do que vinha sendo feito no Brasil. Assim é que o carvão mineral poderá ser utilizado, como substitutivo do óleo combustível, tanto nas queimas primária e secundária (na queima primária, o carvão poderá ser utilizado diretamente no forno rotatório que elabora o cimento e na queima secundária é utilizado um sistema de pré-aquecimento).

Importantes avanços tecnológicos na indústria cimenteira poderão ainda oferecer maior economia, como no caso do novo método de fabricação de clínquer em reator de leito fluidizado, o qual permitirá o emprego de carvão com baixo poder calorífico e alto teor de cinzas.

Igualmente, a introdução no Brasil de nova tecnologia de

produção de cimento, em forno vertical, abrirá oportunidades à fabricação de cimento em unidades pequenas (70.000 toneladas anuais por forno) aquecidas por carvão vegetal graúdo. Os finos e moinhas, inadequados à siderurgia, encontrarão aplicação no aquecimento dos fornos giratórios, atualmente em operação, quando os mesmos forem convertidos ao combustível sólido.

Outros procedimentos permitirão ainda obter economicidade' na produção de cimento, tais como o aumento da produção de cimento portland pozolânico, mediante o aproveitamento integral da disponibilidade de cinzas volantes adequadas, provenientes das termelétricas nacionais, bem como a produção de cimento portland de alto forno, mediante o emprego de escórias ativas dos altos fornos das siderúrgicas nacionais de médio e grande porte. O primeiro procedimento já vem sendo adotado, no Paraná, pelo Grupo Votorantin, aproveitando as cinzas volantes da UTE José Lacerda, de Tubarão, em Santa Catarina.

5. CONDIÇOES DE INFRAESTRUTURA

As atuais áreas de produção de calcário, Rio Branco do Sul e Campo Largo, pertencentes à Área Metropolitana de Curitiba, pela proximidade com a capital paranaense, possuem boas condições de infraestrutura.

Os dois municípios perfazem uma população total de 59.540 habitantes, sendo 35% concentrada na área urbana. A disponibilidade de mão-de-obra é da ordem de 35.700 pessoas, sendo o grau de ocupação da ordem de 70% deste contingente.

A densidade demográfica é da ordem de 25 hab/km^2, inferior a do Estado, que é de 34,82 hab/km^2.

O comércio é relativamente bem desenvolvido, por meio de

bom número de estabelecimentos, 4 agências bancárias e uma razoável estrutura de atendimento, por meio de agências do Ministério da Fazenda, Secretarias de Estado e outros.

O ensino existente alcança até o 2º grau e a estrutura de saúde é representada por 9 hospitais e casas de saúde, com 178 leitos.

O transporte é atendido por rodovias pavimentadas que ligam Campo Largo a Curitiba, por meio da BR-277, após 23 km e Rio Branco do Sul à capital pela PR-092, na distância de 30 km. A fábrica de Rio Branco do Sul é atendida por ferrovia operada pela RFFSA, a qual deverá ser substituída por um traçado melhor, mais afastado da área urbana de Curitiba, visto que, na posição atual, existem 72 passagens de nível sobre ruas da capital.

A fábrica de Itambé só possui acesso rodoviário que desemboca na BR-277. Entretanto, a Secretaria de Transportes gestiona junto ao Governo Federal, a construção do ramal ferroviário Balsa Nova - Itambé, com extensão de 19 quilômetros.

As telecomunicações são feitas por telefone direto, desde as centrais de Curitiba. Rio Branco e Campo Largo, em 1977, possuiam 913 telefones em operação, atendidos por 588 terminais.

A energia elétrica é fornecida pela COPEL, por meio de linhas de transmissão de 230 kV.

Se as condições de infraestrutura, nesses municípios são aceitáveis, à medida em que os jazimentos se afastam da capital, verifica-se a redução dos benefícios que podem oferecer. Sengés, Cerro Azul, Adrianópolis e Bocaiúva do Sul,

são municípios de desenvolvimento incipiente, necessitando ainda de muitas melhorias em sua infraestrutura, apesar de serem regiões onde predominam as atividades de mineração.

Assim é que, principalmente as grandes lentes calcáreas de Cerro Azul e Adrianópolis, ressentem-se principalmente de acessos convenientes.

Já Castro e Ponta Grossa, onde ocorrem jazimentos explorá veis, possuem condições de oferecer o devido apoio às ati vidades de exploração, destacando-se o fato da ocorrência de Conceição (Castro) situar-se muito próxima do Tronco Sul.

6. MERCADO

A evolução do mercado nacional de cimento é caracterizada por duas épocas capitais. A primeira, a partir de 1926, quando foi iniciada a produção no país, com a instalação em São Paulo de uma Fábrica com capacidade de produzir 13 mil toneladas anuais e de atender 3% do consumo naquele ano. A segunda, a partir de 1953, quando teve início uma expan são acelerada da produção, possibilitando alcançar-se, em 1956, um equilíbrio entre a oferta e o consumo internos, e quilíbrio esse praticamente mantido até hoje.

O quadro anexo, apresenta a evolução do consumo aparente no período 1956/1975. Note-se que nesses anos o país pra ticamente se auto-abasteceu. As importações foram insigni ficantes até 1965, não chegando a alcançar 1% do consumo a nual. A partir de 1966 as importações cresceram rapidamen te, atingindo em três anos 7,5% do consumo. Após 1969 as importações diminuiram lentamente e hoje representam 1,3% do consumo anual. Por outro lado as exportações sempre fo ram desprezíveis.

EVOLUÇÃO DO CONSUMO APARENTE DE CIMENTO NO PERÍODO 1956/1975

ANO	PRODUÇÃO	DESPACHO	IMPORTAÇÃO*	EXPORTAÇÃO	CONSUMO **
1956	3 278	3 254	32	3	3 283
1957	3 376	3 373	11	5	3 379
1958	3 769	3 792	1	4	3 789
1959	3 822	3 817	40	5	3 852
1960	4 447	4 450	1	3	4 448
1961	4 709	4 704	-	3	4 701
1962	5 072	5 036	2	3	5 035
1963	5 188	5 204	8	3	5 209
1964	5 583	5 558	29	-	5 587
1965	5 624	5 633	44	3	5 674
1966	6 046	6 035	94	3	6 126
1967	6 405	6 381	125	14	6 492
1968	7 281	7 256	585	7	7 834
1969	7 823	7 823	609	1	8 431
1970	9 002	8 994	335	-	9 329
1971	9 803	9 768	279	-	10 047
1972	11 381	11 345	244	-	11 589
1973	13 398	13 361	236	123	13 474
1974	14 920	14 973	243	113	15 103
1975	16 737	16 699	220	46	16 873

FONTE: "Diretrizes para o Desenvolvimento da Indústria do Cimento"/CDE

NOTA : * As importações referem-se apenas a cimento Portland comum.

** Consumo = Despacho + Importação - Exportação.

Quanto à distribuição regional do consumo aparente, dois fatos são marcantes: o primeiro é a concentração do consumo na região sudeste, seguida da região sul; o segundo, é a tendência de aumentar a participação das demais regiões no consumo total.

O trabalho "Diretrizes para o Desenvolvimento da Indústria do Cimento" elaborado pelo CDE, em 1977, contém as projeções da oferta e demanda até 1985, sendo possível verificar a situação do setor pelo contido no quadro anexo.

Do referido quadro é possível extrair uma série de conclusões de extrema importância, quais sejam:

a. As projeções do CDE, ressalvadas as limitações ine

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	O = OFERTA; D = DEMANDA e S = SALDOS NOS ANOS (em 1.000 toneladas)														
	1981			1982			1983			1984			1985		
	O	D	S	O	D	S	O	D	S	O	D	S	O	D	S
BRASIL	26.830	26.920	(90)	26.930	29.842	(2912)	26.930	33.083	(6153)	27.030	36.675	(9645)	27.030	40.658	(13.628)
REGIÃO NORTE	700	912	(212)	700	1074	(374)	700	1224	(524)	700	1394	(694)	700	1626	(926)
Acre	-	10	(10)	-	12	(12)	-	13	(13)	-	15	(15)	-	15	(15)
Amazonas	-	351	(351)	-	400	(400)	-	457	(457)	-	520	(520)	-	600	(600)
Amapá	-	24	(24)	-	27	(27)	-	31	(31)	-	35	(35)	-	41	(41)
Pará	700	526	174	700	599	101	700	683	(17)	700	778	(78)	700	907	(207)
Rondônia	-	21	(21)	-	24	(24)	-	27	(27)	-	31	(31)	-	36	(36)
Roraima	-	10	(10)	-	12	(12)	-	13	(13)	-	15	(15)	-	15	(15)
REGIÃO NORDESTE	2950	3861	(711)	2950	4088	(1138)	2950	4505	(1615)	2950	5098	(2148)	2950	5692	(2742)
Alagoas	160	227	(67)	160	253	(93)	160	283	(123)	160	316	(156)	160	353	(193)
Bahia	880	1358	(478)	880	1517	(637)	880	1694	(814)	880	1891	(1011)	880	2112	(1232)
Ceará	160	337	(177)	160	376	(216)	160	420	(260)	160	469	(309)	160	523	(363)
Maranhão	200	154	46	200	172	28	200	192	8	200	214	(14)	200	239	(39)
Paraíba	400	256	144	400	286	114	400	319	81	400	357	43	400	398	2
Pernambuco	800	893	(93)	800	997	(197)	800	1114	(314)	800	1244	(444)	800	1389	(589)
Piauí	-	84	(84)	-	94	(94)	-	105	(105)	-	117	(117)	-	131	(131)
Rio Grande do Norte	200	194	6	200	217	(17)	200	242	(42)	200	271	(71)	200	302	(102)
Sergipe	150	158	(8)	150	176	(26)	150	196	(46)	150	219	(69)	150	245	(95)
REGIÃO SUDESTE	18.880	16.529	2351	18.980	18.174	806	18.980	19949	(969)	19.080	21.931	(285)	19.080	24030	(4950)
Espírito Santo	800	314	486	800	345	455	800	379	421	800	417	383	800	457	343
Minas Gerais	8840	2942	5898	8940	3235	5705	8940	3557	5389	9040	3904	5136	9040	4277	4763
Rio de Janeiro	2680	4000	(1320)	2680	4398	(1718)	2690	4828	(2148)	2680	5307	(2627)	2680	5815	(3135)
São Paulo	6560	9273	(2713)	6560	10196	(3636)	6560	11191	(4631)	6560	12303	(5743)	6560	13481	(6921)
REGIÃO SUL	2580	3715	(1135)	2580	4178	(1598)	2580	4698	(2118)	2580	5245	(2665)	2580	5895	(3315)
Paraná	1550	1448	103	1550	1629	(79)	1550	1831	(281)	1550	2046	(496)	1550	2299	(749)
Rio Grande do Sul	790	1646	(856)	790	1851	(1061)	790	2081	(1291)	790	2323	(1533)	790	2611	(1821)
Santa Catarina	240	621	(381)	240	698	(458)	240	786	(546)	240	876	(636)	240	985	(745)
REGIÃO CENTRO-OESTE	1720	2073	(353)	1720	2328	(608)	1720	2647	(927)	1720	3007	(1287)	1720	3415	(1695)
Distrito Federal	620	823	(203)	620	924	(304)	620	1051	(431)	620	1194	(574)	620	1356	(736)
Goiás	450	792	(342)	450	889	(439)	450	1011	(561)	450	1149	(699)	450	1304	(854)
Mato Grosso	650	458	198	650	515	135	650	585	65	650	664	(14)	650	755	(105)

FONTE: "Diretrizes para o Desenvolvimento da Indústria de Cimento"/CDE, 1977.

rentes ao problema, vieram a se traduzir como bastante apropriadas.

b. O País, como um todo, começa a ser deficitário em cimento a partir de 1981. Entretanto, a atual falta de cimento verificada a partir de meados do primeiro semestre de 1980, indica que a situação deficitária antecipou-se no tempo.

c. Os déficits em cimento aumentam sensivelmente com o passar dos anos, alcançando 1985 com um déficit total de 13.628 mil toneladas de cimento, as quais representam 33% da demanda nacional, o que irá exigir importações de cimento, após mais de duas décadas de auto-suficiência.

d. A região norte, pelo fato de apenas contar com o Pará como produtor, embora a níveis diminutos em relação ao todo nacional, é deficitária. Tem-se, no entanto, previsões para operação de fábricas no Amazonas, em Manaus e Morro Alegre.

e. A região nordeste, só apresenta a Paraíba como saldatária até 1985; o Maranhão até 1983 e o Rio Grande do Norte até 1982. Os maiores centros consumidores, como a Bahia e Pernambuco, já são deficitários desde a atualidade e as novas fábricas previstas para Laranjeiras, em Sergipe (1981), Fronteiras, no Piauí e Camacã na Bahia, ambas previstas para 1985, somente conseguirão reduzir o problema a médio prazo.

f. Na região sudeste, Espírito Santo e Minas Gerais' são saldatários até 1985 e provavelmente continuarão sendo por mais anos. As condições favoráveis oferecidas por estes dois estados estendem o saldo da região até 1982. Todavia, a distribuição da

oferta deixa a desejar, pois nos dois maiores centros consumidores do país - São Paulo e Rio de Janeiro - registram-se igualmente os maiores déficits. Para reforço da produção, estão previstas unidades em Barroso e Arcos, em Minas Gerais para 1982 e 1985.

g. Na região sul, somente o Paraná seria saldatário até 1981. Entretanto, na atualidade já se verificam carências de cimento no Paraná, provavelmente pelo atendimento oferecido ao Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Quanto ao Paraná, especificamente, a oferta programada pelo CDE, mantida constante em 1.550 mil toneladas anuais, já em 1980, foi superada, com a introdução de mais um forno na Fábrica de Cimento Itaú, alcançando então 1.760 mil toneladas anuais. Em 1982, com a entrada em operação do forno 6 da Cimento Rio Branco, a produção se elevará a 2.340 mil toneladas, para em 1984 passar a 3.260 mil toneladas com a operação de outro forno na Cimento Itambé e do forno 7 da Cimento Rio Branco. Mesmo assim, não se reunem condições de superar o déficit total da região sul.

h. A região centro-oeste, como um todo é deficitária. O Mato Grosso, no entanto, apresenta saldo até 1983 e a implantação de uma nova fábrica em Nobres, no Mato Grosso do Norte, em 1985, superará os déficits que se sucederem no futuro.

i. A situação do país, frente às necessidades de cimento, se agravará no futuro, por força dos déficits previstos, aumentando a parcela de exportação interna e conduzindo ao aumento de preços pelos transportes longos que se farão necessários.

Analisando-se as reservas medidas de calcário, publicadas

no Anuário Mineral Brasileiro, edição 1978, do DNPM/MME, é possível comprovar que, quanto à matéria-prima, não existem problemas. Para tanto, aproveitou-se o conceito do CDE relativo ao potencial de produção de cimento. O mesmo foi calculado para cada região, estado e território brasileiro, significando os limites de produção de cimento decorrentes das reservas medidas, segundo a expressão:

$$PPC = \frac{R}{1,4 \times 30}$$

onde:

PPC = potencial de produção de cimento

R = reserva medida de calcário

1,4 = coeficiente técnico de calcário na fabricação de cimento

30 = número mínimo de anos que o jazimento deve ser explorado economicamente.

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	RESERVAS DE CALCÁRIO (em milhões de t)	POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE CIMENTO (em mil toneladas)
BRASIL	9.964	237.230
REGIÃO NORTE	212	3.041
ACRE	-	-
AMAPÁ	-	-
AMAZONAS	93	2.214
PARÁ	119	2.833
RONDÔNIA	-	-
RORAIMA	-	-
REGIÃO NORDESTE	1.199	28.620
ALAGOAS	15	1.186
BAHIA	414	11.285
CEARÁ	291	6.928
MARANHÃO	218	5.190
PARAÍBA	63	1.499
PERNAMBUCO	354	8.428
PIAUÍ	18	428
RIO GRANDE DO NORTE	194	4.619
SERGIPE	112	2.666
REGIÃO SUDESTE	4.707	112.070
ESPÍRITO SANTO	202	4.809
MINAS GERAIS	2.051	48.915
RIO DE JANEIRO	931	22.309
SÃO PAULO	1.511	35.976
REGIÃO SUL	2.153	66.261
PARANÁ	2.099	49.976
SANTA CATARINA	41	1.119
RIO GRANDE DO SUL	631	15.166
REGIÃO CENTRO-OESTE	463	11.023
DISTRITO FEDERAL	191	4.541
GOIÁS	89	2.119
MATO GROSSO	183	4.351

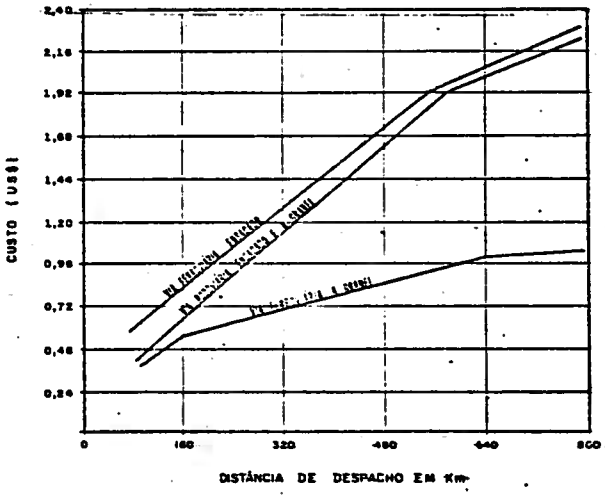
Do quadro anterior, se conclui que o Brasil não apresenta problemas relativos ao calcário e o que o Paraná é o estado que apresenta maior potencial de produção de cimento.

Um aspecto de extrema importância na indústria do cimento e que, no futuro, como já visto, influirá decisivamente na oferta, diz respeito ao transporte. Neste particular, o Paraná assume papel importante, na medida em que se interliga com os grandes centros consumidores do país, principalmente São Paulo e Rio Grande do Sul, por meio de ferrovias.

Do trabalho do CDE é possível extrair valiosas observações neste sentido, quando diz:

> "O cimento, por ser um produto de baixo valor unitário, deve ter seu transporte restringido ao máximo. Assim sendo, as fábricas devem estar localizadas praticamente em cima das minas de calcário e o mais próximo possível dos mercados consumidores. No gráfico abaixo são apresentados os custos de transporte de cimento nos Estados Unidos, podendo-se constatar a grande vantagem do transporte ferroviário a granel.

CUSTOS DO TRANSPORTE DE CIMENTO



FONTE: Chen, S K M. Economics of Cement Transportation, SME—AIME Fall Meeting, Salt Lake City, Utah, 1975

NOTA: TAXA DE CONVERSÃO: US$ = 12 Cr$

De acordo com estudos realizados no Estados Unidos, estima-se que, 20% a 25% do custo final do cimento para o comprador, correspondem às despesas de transporte, quando o sistema de transporte for adequadamente selecionado. Nesse sentido, o transporte do cimento deve ser feito preferencialmente por via rodoviária, até uma distância de cerca de 200 km, por ferrovia de 200 km até 800 km e acima desta distância por hidrovia. Por outro lado, levando-se em conta que naquele país as condições dos meios de transporte são sensivelmente melhores que as brasileiras, pode-se concluir que os custos de movimentação no Brasil devem alcançar percentagem ainda maiores".

Mais adiante, com relação à região sudeste, o mesmo trabalho contém as seguintes observações importantes:

"Mantida a atual estrutura de produção e consumo de cimento da Região Sudeste, Minas Gerais continuará a ser o polo supridor dos estados deficitários, São Paulo e Rio de Janeiro, em razão da existência de grandes jazidas de calcário em seu território e pela possibilidade de ampliação das indústrias instaladas e de criação de novas unidades.

Esta situação, entretanto, deverá ser evitada com o aproveitamento mais intenso das jazidas situadas na região de Cantagalo, no Rio de Janeiro, e no Sul do Estado de São Paulo. Essa orientação é necessária pelos seguintes fatos:

a) Num cálculo aproximado (mas otimista, por considerar que somente 50% do escoamento será feito por rodovia) verifica-se que o transporte de cimento de Minas Gerais para São Paulo exigirá, em 1985, o fluxo, em cada direção, de um caminhão de 20 toneladas a cada três minutos.

b) Tendo em vista um possível atraso na construção da Ferrovia do Aço, pode-se esperar um incremento acentuado no transporte de produtos siderúrgicos' por via rodoviária, contribuindo para o estrangulamento da rodovia Belo Horizonte- São Paulo, que já hoje apresenta graves problemas de tráfego.

c) Considerações do mesmo teor são válidos para transporte de cimento de Minas Gerais para Rio de Janeiro".

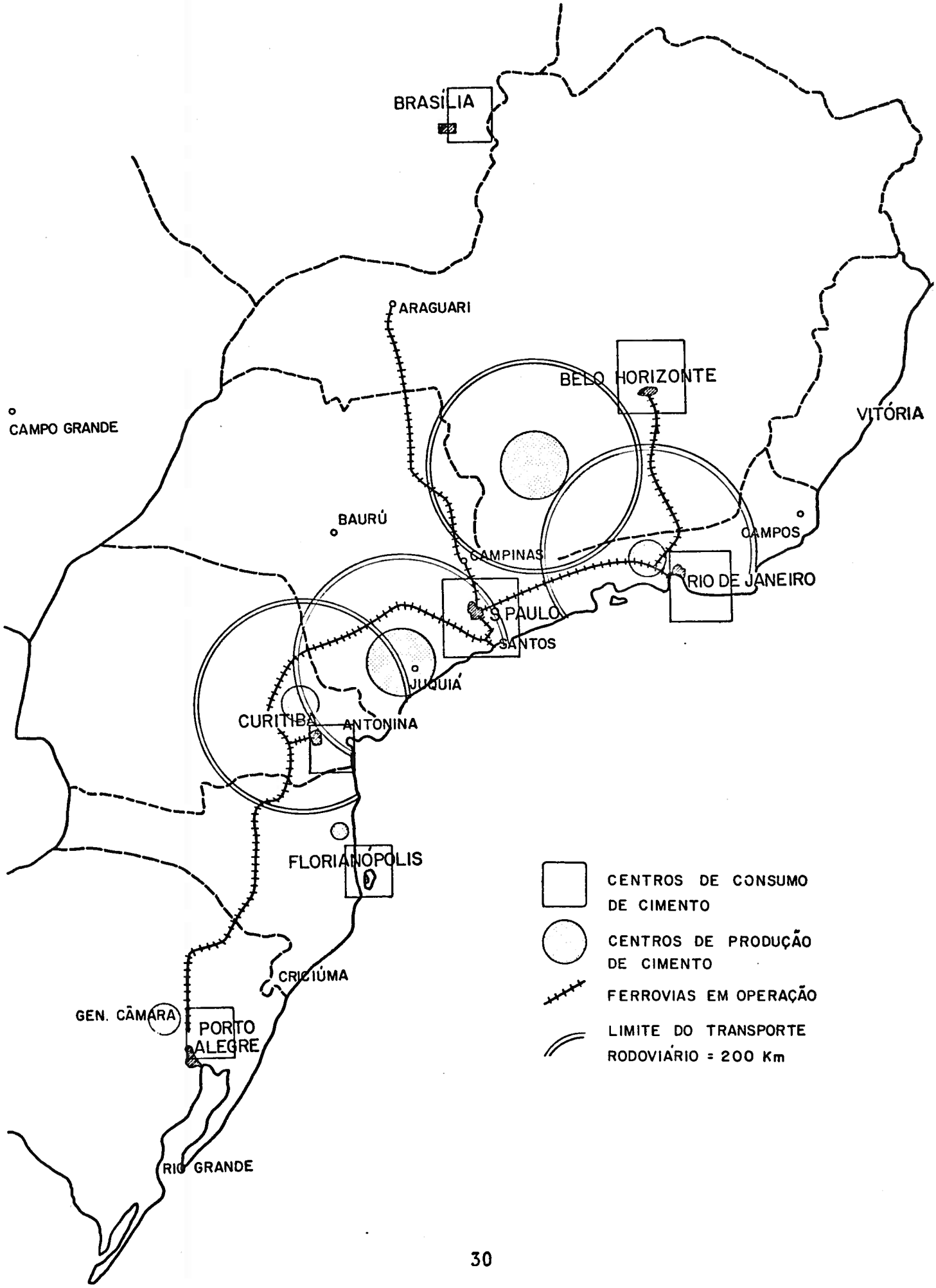
O mapa em anexo, mostra a posição dos polos cimenteiros no Brasil e a posição da malha ferroviária, do qual é possível concluir que o Paraná se colocará em vantagem com relação a Minas Gerais, no tocante ao fornecimento de cimento para o sul e sudeste do país, aproveitando o transporte ferroviário, principalmente agora quando o Estado,em conjunto com a RFFSA, procura melhorar as condições de transporte por meio da construção do novo trecho Curitiba - Rio Branco do Sul e entre Balsa Nova e Itambé, além de impulsionar o despacho do cimento para 50% das cargas por ferrovia, ao contrário dos 24% registrados até pouco tempo.

Neste sentido é interessante que se aponte que o Paraná é o estado produtor de significativa parcela de cimento e em condições de ampliá-la, situado mais próximo das únicas reservas brasileiras de carvão, o que permitirá contar com esse insumo energético nas quantidades necessárias e a fretes baratos como retorno do clínquer despachado para o Rio Grande do Sul, como ilustra o mapa em anexo.

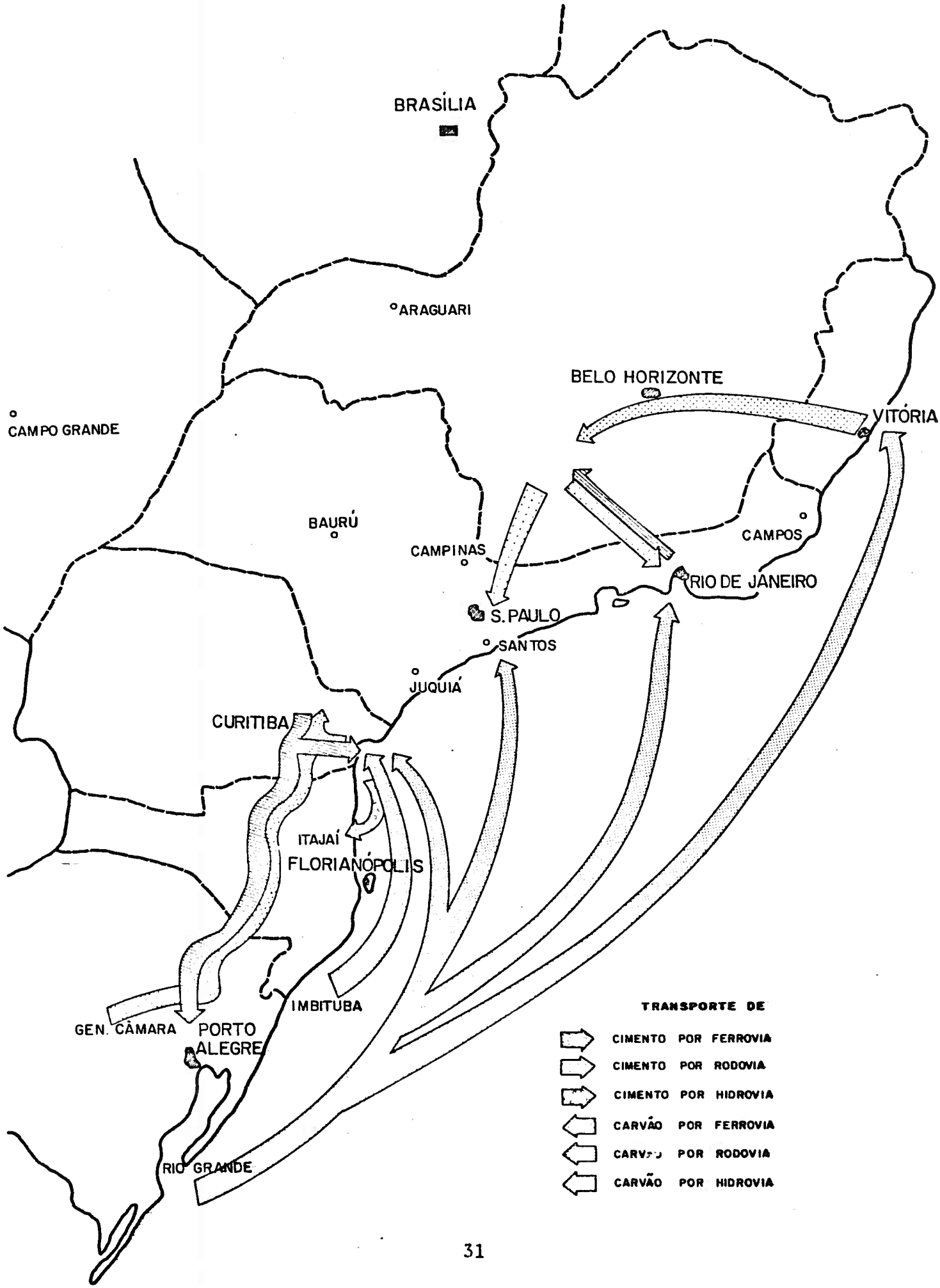
7. SITUAÇÃO ATUAL DOS EMPREENDIMENTOS

No Paraná, atualmente, apenas três companhias produzem cimento. As duas primeiras - a Cia.de Cimento Portland Rio Branco e a Cimento Itaú do Paraná - pertencem ao Grupo Votorantin e a outra, a Cia.de Cimento Itambé, de propriedade de grupo local, possuem as seguintes capacidades de produção, com as previsões para o futuro.

TRANSPORTE DO CIMENTO NO BRASIL



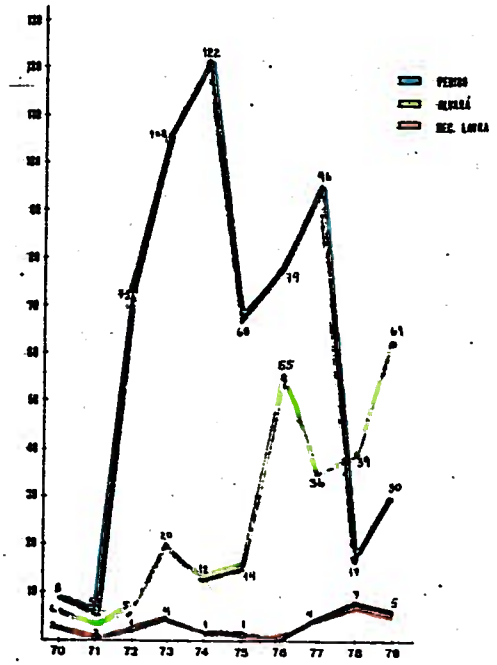
TRANSPORTE DO CIMENTO E DO CARVÃO



PRODUTORA	PRODUÇÃO (ton/dia)							
	1980		1982		1984		1987	
	NF	P	NF	P	NF	P	NF	P
Cia.Cimento Rio Branco	2	1.800	3	4.000	4	6.200	4	6.200
Cimento Itaú	2	2.200	2	2.200	2	2.200	3	4.400
Cimento Itambé	1	1.500	1	1.500	2	2.000	2	2.000
T O T A I S	5	5.500	6	7.700	8	10.200	9	12.600

Atualmente , o grupo Asland, da Espanha, está ultimando providências para a instalação de uma nova fábrica, no município de Ponta Grossa, para produção de 4.500 t/dia de cimento.

Nos últimos anos, tem-se verificado imenso interesse por jazidas de calcário no Paraná, segundo demonstra o gráfico de evolução abaixo,segundo o qual desde 1970, foram feitos 348 pedidos de pesquisa,expedidos 201 alvarás de pesquisa e 19 decretos de lavra.



Embora uma boa parte possa representar calcário para corretivo, sabe-se que perto de 30% dos pedidos e alvarás de pesquisa referem-se a calcário para cimento.

Entre vários interessados em calcário para cimento é possível destacar os seguintes:

INTERESSADO	PP	AP	DL	MUNICÍPIO
1. Calcit S/A	-	1	3	Campo Largo
2. Ceramina S/A	-	1	-	Campo Largo
3. Cimento Portland Gaúcho	-	1	-	Rio Branco do Sul
4. Cia.Catarinense de Cimento	-	2	-	Rio Branco do Sul
5. Cia.Cimento Portland Paraná	-	-	1	Rio Branco do Sul
6. Cia.Cimento Itambé	-	5	2	Campo Largo
7. Cia.de Cimento Rio Branco	-	2	11	Rio Branco do Sul
8. Elias Maltaca	-	1	-	Rio Branco do Sul
9. Emp.Itambé de Mineração Ltda	-	-	1	Campo Largo
10. Ercílio Slaviero	-	1	-	Campo Largo
11. Indústria Toquinhas Ltda	-	-	1	Rio Branco do Sul
12. MIBRÁS-Min.Sul Brasileira S/A	-	2	-	Rio Branco do Sul
13. Paraná-Com.e Administ.Ltda	-	2	3	Boc.do Sul,Adrianópolis e C.Largo
14. Prestes Eugênio de Lima	-	5	-	Adrianópolis
15. Rodolfo Zanetti	-	1	-	Campo Largo
16. Soc.de Min.Sul Brasil	1	-	-	Campo Largo

FONTE: PROSIG/DNPM

8. OPORTUNIDADES EMPRESARIAIS

Levando em conta as necessidades do mercado brasileiro para cimento é possível concluir quanto à viabilidade de ingresso neste setor, no Paraná.

O potencial de produção de cimento mais elevado do país,re

sultante das reservas paranaenses, a própria distribuição das reservas (a relação entre reserva medida e reservas indicada + inferida é de 1:1,4 - novamente a maior do Brasil); a situação geográfica ocupada pelo Paraná e a disponibilidade de transporte ferroviário, se constituem em vantagens para os investimentos no Estado.

Ainda atrativo é o fato do Paraná, na medida em que é exportador de clínquer para o Rio Grande do Sul, obterá o barateamento de fretes de retorno em carvão energético que já substitue o óleo combustível. Ainda com referência aos componentes energéticos, o Paraná, pelo potencial hidrelétrico que possui poderá possibilitar a oferta barata da energia elétrica dispendida na fabricação de cimento.

A. DIAGNOSE DAS OPORTUNIDADES

As principais oportunidades empresariais no setor de produção de calcário para cimento no Paraná podem ser resumidas pelas seguintes alternativas:

a. associação com atuais detentores de pedidos e alvarás de pesquisa, alguns até com relatórios de pesquisa aprovados, o que se traduzirá na superação das fases de risco;

b. considerando as áreas portadoras de calcários calcíticos, na posição nordeste do Estado (Sengés, Adrianópolis e Cerro Azul), mesmo com dificuldades atuais de acesso, os interessados poderão iniciar desde os primórdios do empreendimento, assumindo os riscos da pesquisa;

c. a alternativa anterior (b) é proposta pelo fato da pouca disponibilidade de áreas mais próximas' de Curitiba; no entanto, a MINEROPAR se disporia' a auxiliar os interessados na condução das pesquisas, mediante acordos de mútuo interesse.

B. AÇÕES DE APOIO AOS INVESTIDORES

Como parte do programa de fomento da MINEROPAR, de incentivo à exploração mineira no Estado, uma série de ações, por seu próprio intermédio, ou mediante entendimentos com outros organismos estaduais, deverão ser conduzidos, tais como:

a. proporcionar facilidades nas pesquisas de calcário, principalmente nos distritos de Ribeira e da Lancinha, seja mediante seus próprios recursos ou indicando empresas especializadas no setor;

b. gestionar, junto aos organismos estaduais competentes, quanto à melhoria das condições infraestruturais, tais como estradas, energia elétrica, telecomunicações e outras necessidades; e

c. procurar, junto com o BADEP, fontes de recursos financeiros para subsidiar os empreendimentos de comprovada viabilidade.

TALCO

TALCO

O talco é um mineral não metálico, de cor branca a esverdeada, de baixa dureza, constituído por silicato de magnésio hidratado.

A grande maioria das variedades de talco produzidas são essencialmente misturas de silicatos contendo apreciáveis proporções de magnésio, onde o mineral talco é quase sempre o principal constituinte.

As numerosas aplicações do talco nas indústrias são consequência de suas propriedades como, alto poder de lubrificação, baixo teor de umidade, alto poder de absorção de óleo e graxa, boa difusão como pigmento, inércia química, alto ponto de fusão, baixa condutividade térmica e elétrica, baixa retração na queima e apreciável resistência ao choque térmico.

Seus principais empregos são na indústria cerâmica, na fabricação de azulejos, porcelanas e refratários; na preparação de pesticidas e inseticidas; na fabricação de tintas ; na indústria de papel, onde o talco proporciona retenção e opacidade ao produto; na indústria têxtil, onde é utilizado para dar peso e alvejar tecidos; por suas propriedades lubrificantes é empregado em moldes para evitar que as superfícies se liguem durante a manufatura dos produtos de borracha e nas fundições; as propriedades de limpeza e desodorização fazem com que o talco seja largamente empregado na indústria de cosméticos e perfumaria; igualmente, tem sido utilizado para polimento do arroz.

De um modo geral, são muito importantes a granulometria, o grau de pureza e a cor do produto, sendo que as especificações referíveis a cada uma dessas propriedades variam com

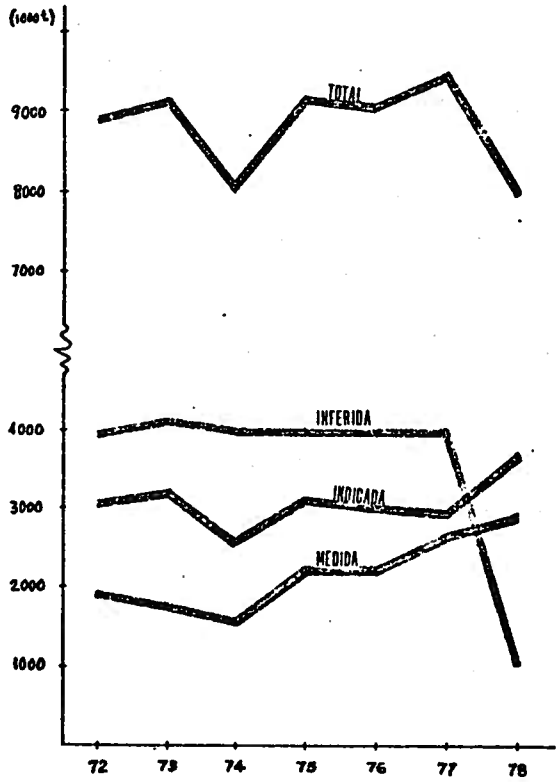
a destinação industrial do talco tratado.

Basicamente, o talco tem sido comercializado nos seguintes tipos principais: cerâmico, inseticida, cosmético, borracha e tinta.

1. RESERVAS

O Paraná contribuía, em 1978, com 11,7% da reserva total brasileira de talco, ocupando o terceiro lugar no cenário nacional, sendo superado apenas pela Bahia (66%) e Minas Gerais (15%). Na região sul, o Paraná é possuidor das maiores reservas, equivalentes a 84% das reservas totais desses estados.

A evolução das reservas paranaenses vem se dando, nos últimos 7 anos, de maneira a conservar a reserva total entre 8 e 9 milhões de toneladas, sendo que em 1978 alcançou-se a menor quantidade, da ordem de 7,3 milhões de toneladas.



Em 1978, as reservas paranaenses de talco apresentavam a seguinte distribuição:

MUNICÍPIOS	Reservas (em 1000 t)			
	Medida	Indicada	Inferida	Total
Castro	110	641	971	1.722
Ponta Grossa	2.542	2.998	56	5.596
TOTAIS	2.652	3.639	1.027	7.318

No Paraná, ocorrem algumas situações onde, nas lavras ditas de talco, extraem-se "leucofilito" e sericita, como no caso de Bocaiúva do Sul e Campo Largo, onde as reservas alcançam 602.000 toneladas. Esses materiais têm sido utilizados como veículo de inseticidas.

2. JAZIMENTOS

No Paraná, o talco aparece relacionado aos calcários dolomíticos do Grupo Açungui e aos serpentinitos de Piên.

A associação dos jazimentos de talco com os calcários dolomíticos permite definir um extenso distrito mineiro que se desenvolve ao longo da falha de Itapirapuã, desde Itaiacoca até a fronteira do Paraná com São Paulo, na altura de Sengés. O Distrito de Itaiacoca engloba quatro campos mineiros, distribuídos do sul para o norte, conforme abaixo discriminado e ilustrado pelo mapa anexo.

Distrito de Itaiacoca
- Campo de Boa Vistinha
- Campo de Abapã
- Campo da Serra de Apan
- Campo de Paranapiacaba

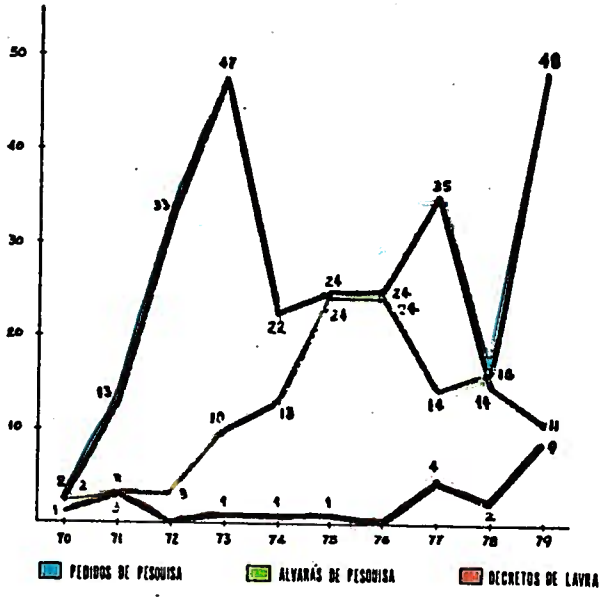
As concentrações de talco, ao longo do Distrito de Itaiaco

ca ,mostram aparente relação com os diques de diabásio. Nos contatos entre as rochas básicas e os dolomitos ocorrem bolsões de talco, provavelmente formados sob a ação de fluídos hidrotermais.

Em Piên, como resultado da alteração da rocha serpentinítica, registram-se ocorrências de talco na localidade de Campina dos Maias, ainda pouco conhecidas quanto aos volumes e características físico-químicas.

3. EXPLORAÇÃO

A exploração de talco no Paraná é conhecida desde o início do século, principalmente na região de Itaiacoca, no Campo de Boa Vistinha, lavrada pela Sociedade Paranaense de Talco. Até 1970, o Paraná apresentava 15 pedidos de pesquisa e haviam sido concedidos 1 alvará de pesquisa e 12 decretos de lavra. É a partir de 1970 que se verifica uma verdadeira corrida ao talco, em termos de pedidos de pesquisa. Consequentemente, aumentam os alvarás e são concedidos inúmeros requerimentos de lavra, guias de utilização e decretos de lavra.




SÃO PAULO
PARANAPIACABA
SÃO PAULO
SERRA DO APAN
ABAPÃ
BOA VISTINHA
PONTA GROSSA
CAMPINA DOS MAIAS
OCEANO ATLÂNTICO
SANTA CATARINA

As principais lavras de talco ao longo do Distrito de Itaiacoca , situam-se nos campos Boa Vistinha, Abapã e Serra do Apan, nas minas Pocinho, Quilombo, Moura, Três Barras, Boa Vistinha, Lagoa Bonita, Pico Alto, Guarituba, Quincal, Itatim , Morcego, Santa Quitéria, Campina Velha, Boa Esperança,Herval do Xaxim, Lajeado e Anta Moura.

A lavra é feita,em todas elas, a céu aberto por meio de processos de desmonte, havendo, em certas frentes, mineração seletiva por meios manuais, de modo a assegurar a qualidade conveniente dos diversos tipos de minério em bruto.

4. BENEFICIAMENTO E INDUSTRIALIZAÇÃO

Para utilização industrial o talco pode ser fornecido sob duas formas principais: talco em blocos e talco moído, beneficiado e pulverizado.

O talco em bruto é tratado através de moagem intensa, seguida de separação a ar, predominando o tratamento do minério a seco, sendo a parcela rejeitada na moagem beneficiada em mesas concentradoras com flotação para remoção de sulfetos e carbonatos.

As primeiras operações sobre o talco em bruto são de britagem primária e secundária , seguidas de escoagem do minério úmido e secagem de produto menor do que 3/8 polegadas. Após a britagem terciária é efetuada a moagem do produto acabado grosso.

No Paraná, predomina o tratamento por moagem em moinhos de

rebolo, em instalações de pequeno porte, o que torna o tratamento bastante simples e de baixo custo. Mais recentemente tem sido introduzidos os moinhos de rolo Raymond, de funcionamento automático e livres de poeira, que, pelo baixo consumo de energia e necessidade de pouca atenção de operadores, diminui os custos de operação e manutenção.

Para melhorar a cor, o talco já moído pode ser tratado com ácido sulfúrico e sulfato de alumínio hidratado, sendo após lavado, filtrado e calcinado.

A industrialização do produto é feita por classes comerciais, como "cerâmico", "inseticida","cosmético" e outros , sendo que a maioria dos produtos beneficiados se enquadram em três tipos de granulometria:

98,0% de material menor do que 200 mesh
98,5% de material menor do que 325 mesh
99,5% de material menor do que 325 mesh

Para indústria de cosméticos, os produtos são do tipo "leve", "extra-leve" e "pluma", com granulometrias que vão de 200 a 600 mesh.

5. CONDIÇÕES DE INFRAESTRUTURA

As minas e ocorrências de talco do Distrito de Itaiacoca estão situadas nas microregiões homogêneas de Alto Ribeira, Campos de Jaguariaíva e Campos de Ponta Grossa.

As localidades principais mais próximas dos jazimentos são Ponta Grossa, Castro e Piraí do Sul, a oeste do distrito e, já mais afastadas, Campo Largo, Rio Branco do Sul e Cerro Azul, a leste do distrito.

Ponta Grossa é o centro principal de influência sobre as

ocorrências de talco no Paraná. Cidade com 126.950 habitantes, constitui-se num polo de 2ª odem segundo a classificação do IBGE, contando com toda a ordem de equipamento urbano, principalmente no setor de serviços.

A população nas cercanias dos jazimentos é muito rarefeita, chegando a densidade demográfica de 10 hab/km^2. As localidades que se distribuem ao longo da faixa de ocorrências ' são Itaiacoca, Abapã, Socavão, Santa Quitéria, São Silvestre, Turvo,Varzeão e Morro Azul, todas elas distritos e povoados dos municípios de Ponta Grossa, Castro, Campo Largo, Cerro Azul e Sengés. O atendimento oferecido por essas localidades é precário, pelo baixo desenvolvimento econômico e social que possuem.

De qualquer sorte, a mão-de-obra menos qualificada é suficiente na região ocupada pelos jazimentos de talco, o que significa vantagem para o Paraná, em relação a outros estados brasileiros.

No tocante à malha de transportes, as minas são atendidas por estradas secundárias, com revestimento primário, difíceis de trafegar na época chuvosa, o que conduz às principais reinvidicações dos produtores para sua melhoria.

Entretanto, algumas obras previstas e em andamento por parte do Governo do Estado, tais como a melhoria do trecho Cerro Azul - Varzeão da PR-340, em termos de revestimento primário e alargamentos da plataforma, bem como a pavimentação da Rodovia do Cerne, no trecho Piraí do Sul - Curitiba, servirão para melhorar o atendimento aos produtores.

Por outro lado, o transporte ferroviário está relativamente próximo do Distrito de Itaiacoca , representado pelo Tronco Sul que passa e possue estações de transbordo em Ponta Grossa (Uvaranas), Capão Alto, Tamanduá e Pinhalzinho - (Sengés).

O principal meio de transporte utilizado para o talco é o rodoviário, por meio das rodovias PR-151 (Ponta Grossa-Itararé) que leva as produções para São Paulo, Rio de Janeiro e norte do Brasil, bem como pelas rodovias BR-376/BR-277 - (Ponta Grossa - Curitiba - Garuva) por onde escoam as produções com destino ao sul do Brasil.

A proximidade das jazidas com esses eixos rodoviários oferece boas condições de concorrência de preços do talco paranaense, tendo em vista os fretes serem mais baratos do que aqueles que provém da Bahia.

As jazidas mais próximas do Tronco Sul aproveitam o transporte ferroviário, embarcando-o principalmente em Castro , com condições de transportar o produto tanto para o sul como para o norte do país, o que possibilita situação ímpar para o Paraná.

Com relação à energia elétrica, a região é servida por linhas de transmissão de 34,5 e 13,8 kV . Os programas de energia rural tem-se desenvolvido grandemente nos últimos anos, na região, estando previstas novas ampliações para curto prazo.

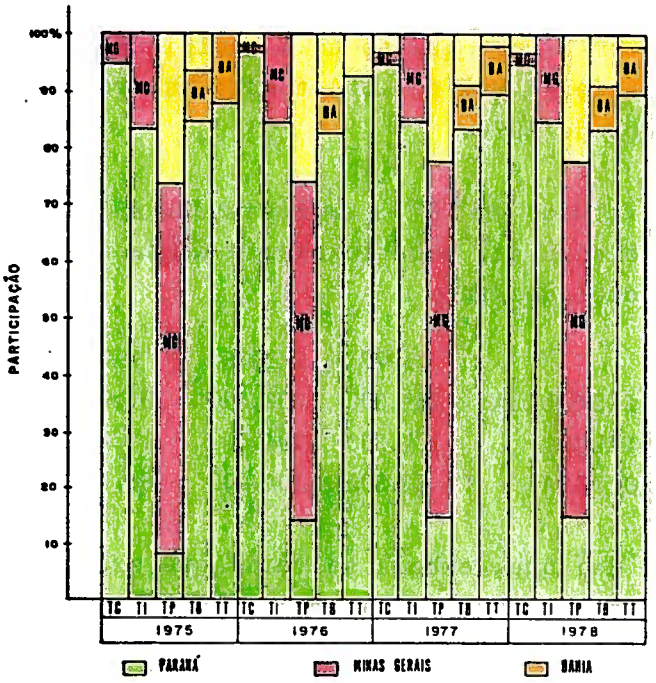
6. MERCADO

O Brasil participa com cerca de 2% na produção mundial de talco, cujos principais produtores são Japão, Estados Unidos, União Soviética e França.

Entretanto, na América do Sul, o Brasil ocupa posição destacada, sendo responsável por 70% da produção do continente sulamericano, seguido da Argentina com 19% de participação.

No que diz respeito à produção nacional, Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Bahia são os maiores produtores, ficando o

Paraná em primeiro lugar, responsável por 68% da produção nacional de talco em bruto e por 90% do talco beneficiado, em 1978.



Bocaiúva do Sul, Castro e Ponta Grossa são os municípios produtores de talco no Paraná, ficando o município de Castro com 80% da produção parananense.

O mercado brasileiro está configurado pelo fornecimento do talco para as indústrias cerâmica (TC), de inseticidas(TI), de cosméticos (TP), de borracha (TB), de tintas (TT) e outras aplicações tais como polimento de arroz,fabricação de papel, plásticos e adubos. A distribuição de produção brasileira pelos principais tipos de talco está expressa no quadro acima.

A produção paranaense destina-se ao atendimento das indústrias localizadas principalmente no Rio de Janeiro,São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, de onde se vê a importância do Paraná no mercado brasileiro pela posição que ocupa, a meio caminho dos centros de consumo.

A. OFERTA E DEMANDA

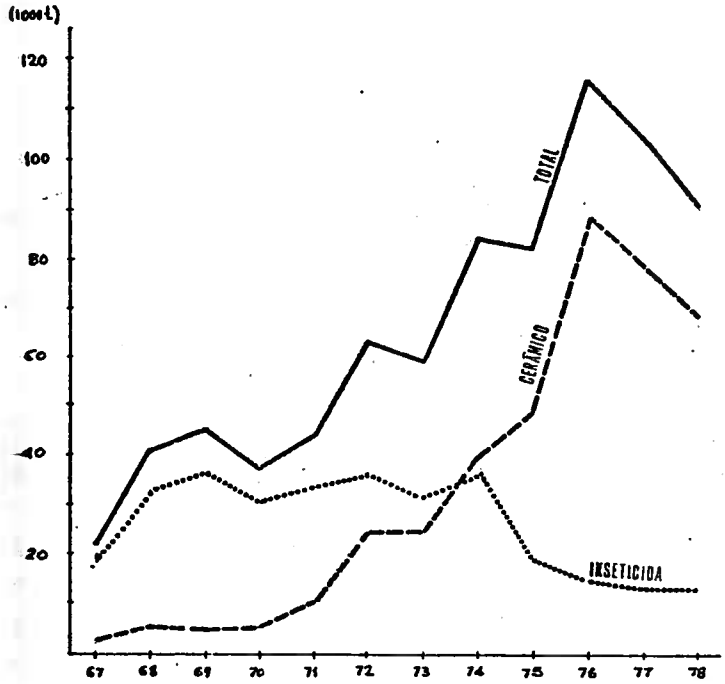
O balanço entre a demanda e a oferta apresenta saldos, tanto do talco em bruto, quanto do beneficiado, expressados pelos estoques de 44.888 e 1.564 toneladas, respectivamente, segundo dados de 1978.

Em estudo efetuado em 1977, a empresa PAULO ABIB ANDERY S.A diagnosticou o seguinte balanço oferta-demanda do talco em bruto, em toneladas/ano.

	1977	1978	1979	1980
CAPACIDADE INSTALADA	231.000	298.000	301.000	303.000
DEMANDA DE TALCO	177.500	194.000	212.300	232.500
CAPACIDADE OCIOSA	53.500	104.000	88.700	70.500

Verifica-se daí que, embora se verifique excesso de oferta, a mesma decresce com o passar do tempo, o que fará com que a capacidade instalada deva ampliar-se a partir de aproximadamente o ano de 1985.

A estrutura do consumo mostra que 90% da produção paranaense se destina ao emprego do talco para fins cerâmicos e para inseticidas. A evolução vem demonstrando uma inversão na participação dessas duas utilizações, uma vez que no período 1970 a 1973, havia preponderância do uso do talco para fabricação de inseticida. A partir de 1974, o "talco - cerâmico" ultrapassa o "talco inseticida" pelo fato dos inseticidas passarem a empregar veículos líquidos em lugar de pó.



B. IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

O Brasil é autosuficiente em termos da utilização do talco, possuindo boas condições de suprir as necessidades do mercado interno. Já quanto ao mercado externo para o talco, atualmente se verifica ser de pouca significação. Todavia, em função da proximidade com a Argentina, Uruguai e Paraguai e da pouca produção desses países, poder-se-á cogitar em ampliar o mercado exportador para aqueles países, desde que se possa oferecer materiais dentro de padrões internacionais de qualidade.

C. PREÇOS

A estrutura de preços revela que são alcançados maiores valores para o talco beneficiado para perfumaria (tipo R1-BL), os quais decaem na medida em que é menor o beneficiamento

e a utilização é menos requintada. Os menores preços, em termos de uso, equivalem ao talco para inseticida (granular e/ou semi-compacto de 4ª).

7. SITUAÇÃO ATUAL DOS EMPREENDIMENTOS

No Paraná, seis empresas de mineração e beneficiamento de talco são responsáveis por cerca de 90% da produção estadual. O perfil dessas empresas na atualidade, é expresso no quadro abaixo.

EMPRESA	LOCALIZAÇÃO DA MATRIZ	PRODUÇÃO MÉDIA MENSAL (t)	PESSOAL OCUPADO
CIMIMAR S/A	Castro	325	23
COSTALCO LTDA	P. Grossa	5.000	146
GIRALDI LTDA	P. Grossa	265	18
ITAIACOCA LTDA	P. Grossa	1.660	147
PARANAENSE LTDA	Castro	570	61
SOCAVÃO LTDA	Castro	1.200	90
VIOLANI LTDA	Bocaiúva do Sul.	710	32

Além dessas empresas, inúmeras outras estão iniciando a lavra por meio de decretos de lavra recentemente outorgados ou mediante guias de utilização. Outras são detentoras de alvarás de pesquisa. Entre elas cabe destacar as empresas Cominas Ltda, Mineração Castrense, Ceramina Ltda, Cia. Paulista de Mineração, Indústrias Klabin do Paraná Celulose S/A, Itacal Ltda, Mineração Irapuru Ltda e Padomar Ltda.

A produção de talco no Paraná, não foge à regra dos demais polos produtores brasileiros, visto que é caracterizada por empresas de médio a pequeno porte. Essa estrutura

de produção vem apresentando problemas, principalmente relativos à falta de capitais para investimento em pesquisa e tecnologia, fazendo com que a lavra do minério se processe sem planificação, sendo o produto explorado na medida em que é encontrado.

Assim sendo, os produtores não conseguem a devida uniformidade na qualidade do produto, daí porque não obtém preços compensadores. A situação só mostra modificações no caso de empresas de maior porte que conseguem delimitar as melhores porções das jazidas, dispõem de melhores equipamentos para lavra e beneficiamento e contam com uma estrutura comercial que possibilita melhores condições de colocação do produto.

Mesmo assim, a concorrência entre os produtores, acrescida da falta de capitais de giro, leva a totalidade dos produtores a comercializar o produto a preços relativamente baixos, sendo sempre notória a falta de iniciativa em melhorar a qualidade.

8. OPORTUNIDADES EMPRESARIAIS

As oportunidades de investimento no setor de extração e produção de talco no Paraná estão relacionadas diretamente com três aspectos principais: a potencialidade das reservas, as condições de mercado e a estrutura de produção.

Quanto às reservas, apesar de que, em 1978, o Paraná tenha contribuído com apenas 11,7% das reservas brasileiras, há que se considerar basicamente o fato de que as reservas paranaenses são aquelas situadas em áreas relativamente bem atendidas pela infraestrutura circundante, além de serem as que se situam mais próximas dos grandes centros consumidores e serem conhecidas pela boa qualidade do produto.

Existem boas condições para que as mesmas sejam ampliadas, conforme ficou demonstrado pelo grande número (48) de alva

rás de pesquisa concedidos em 1979, não sendo demais crer-se na duplicação das reservas.

A posição de terceiro lugar do Paraná em termos de reservas fica grandemente compensada por sua posição de principal produtor, encarregado por 68% da oferta brasileira. A tendência de aumento da demanda do talco cerâmico, a nível de 60% da demanda total, coloca o Paraná em condições privilegiadas, pois é das minas paranaenses que provém a maior parte do que é consumido no Brasil.

Igualmente, a produção paranaense de talco para emprego em tintas, pigmentos e borracha vem sendo responsável por 80% de produção brasileira. Tendo em vista a perspectiva de crescentes aumentos na demanda desses materiais, o Paraná se apresenta com o melhor potencial para o desenvolvimento da produção desses tipos de talco.

Assim é que, com relação ao mercado para o talco, o Paraná continuará, ainda por longo tempo, ocupando a posição de principal produtor brasileiro.

No que concerne à estrutura de produção, a mesma se ressente de falta de capitais para giro e principalmente para desenvolvimento de medidas que conduzam ao controle e melhoria da qualidade do produto.

A melhoria de qualidade do produto possibilitará condições para exportação de talco para determinados países da América do Sul, ainda pouco expressivas, justamente pelo fato de não se contar com material enquadrado nos padrões de qualidade reconhecidos internacionalmente.

A. DIAGNOSE DAS OPORTUNIDADES

Resultado das considerações anteriores é possível diagnos

ticar as seguintes oportunidades empresariais no setor de produção de talco no Paraná:

a. associação com atuais produtores, com aporte de capitais para melhoria da estrutura de produção, visando a manutenção, sem concorrente nacional, das atuais parcelas do mercado, bem como a exportação;

b. associação com atuais detentores de alvarás de pesquisa ou que estejam no início da lavra, para daí passar à produção de talco melhor qualificado, com vistas a suprir parcelas do mercado ainda pouco atendidas pelos produtores paranaenses, bem como visando a exportação; e

c. aos pequenos e médios mineradores, a criação de cooperativas de produção devidamente dotadas de estrutura de beneficiamento adequado, bem como de comercialização.

Não se sugere a criação de novas empresas, justamente com o intuito de evitar a criação de mais concorrentes na oferta do produto, o que viria em prejuízo da política de preços, bem como pelo fato da demanda continuar, ainda para os próximos anos, sendo atendida.

B. AÇÕES DE APOIO AOS PRODUTORES E INVESTIDORES

A MINEROPAR, como parte de sua política de incentivo ao setor mineral do Paraná, tem estabelecidas as seguintes ações que redundarão em melhorias de desempenho das empresas atualmente em operação:

a. gestionar junto aos órgãos competentes do Estado, melhores condições de infraestrutura na região produtora, principalmente no que concerne às vias de acesso;

b. em conjunto com a Secretaria da Indústria e Comércio do Paraná procurar ampliar o mercado comprador, mormente com a exportação de produtos melhor qualificados;

c. por iniciativa própria da MINEROPAR colaborar em estudos e projetos que levem à tecnologia mais adequada de produção, principalmente no tocante à criação de laboratórios de controle de qualidade dos produtos, de modo a que se passe a ofertá-los no exterior, bem como competir com outros fornecedores nacionais; e

d. igualmente, por seus próprios recursos, auxiliar nas pesquisas geológicas de jazidas, buscando selecionar as porções mais adequadas para lavra e beneficiamento.

CARVÃO

CARVÃO

O carvão mineral é uma rocha sedimentar combustível, constituída de tecidos lenhosos e de celulose, esporos, resinas, ceras, algas, géis, betumes, hidrocarbonetos e outros, ou seja, de material heterogêneo originado de restos vegetais depositados em ambiente subaquático. Coberta pela água, fica assim a matéria vegetal protegida da ação do oxigênio do ar, sofrendo decomposição parcial, seguida de ação bacteriana, bem como de pressão das camadas sobrepostas e de calor (geotérmico e de intrusões ígneas).

A matéria vegetal é posteriormente transformada em carvão pela hulheização ou carbonificação, a qual é função do tempo decorrido, da temperatura e da pressão e constitui-se essencialmente no aumento progressivo do teor de carbono fixo e na diminuição de hidrogênio e oxigênio, que são segregados sob a forma de água e hidrocarbonetos.

As fases de transformação da matéria vegetal são as seguintes, com os respectivos constituintes fundamentais, em termos de percentagens, em base seca:

FASES SUCESSIVAS	CONSTITUINTES FUNDAMENTAIS (%)		
	CARBONO	HIDROGÊNIO	OXIGÊNIO
Madeira	50	6	43
Turfa	55-60	6	34-39
Linhito	67-78	5	17-28
Carvão	80-90	5	5-15
Antracito	96	2	5

A análise macroscópica de um carvão mineral permite verifi

car que o mesmo é heterogêneo, sendo os diversos componentes distingüíveis macroscopicamente denominados "litótipos". Assim sendo, nos carvões estratificados, o aspecto da superfície dependerá do litótipo presente, podendo ser liso e brilhante (vitrênio); estriado e semibrilhante (clarênio); granular, rugoso e duro (durênio) ou fibroso, fosco e friável, lembrando o carvão vegetal (fusênio).

O grau de fragilidade, ou tendência para quebrar e formar "finos", varia com o grau de hulheização, com a tectonização e com o litótipo, sendo mais acentuada quando predomina o fusênio.

A densidade aparente dos carvões varia de 1,0 a 1,8 e o aspecto superficial das amostras situa-se entre o fosco e o brilhante; a fratura pode ser irregular, angular ou conchóide.

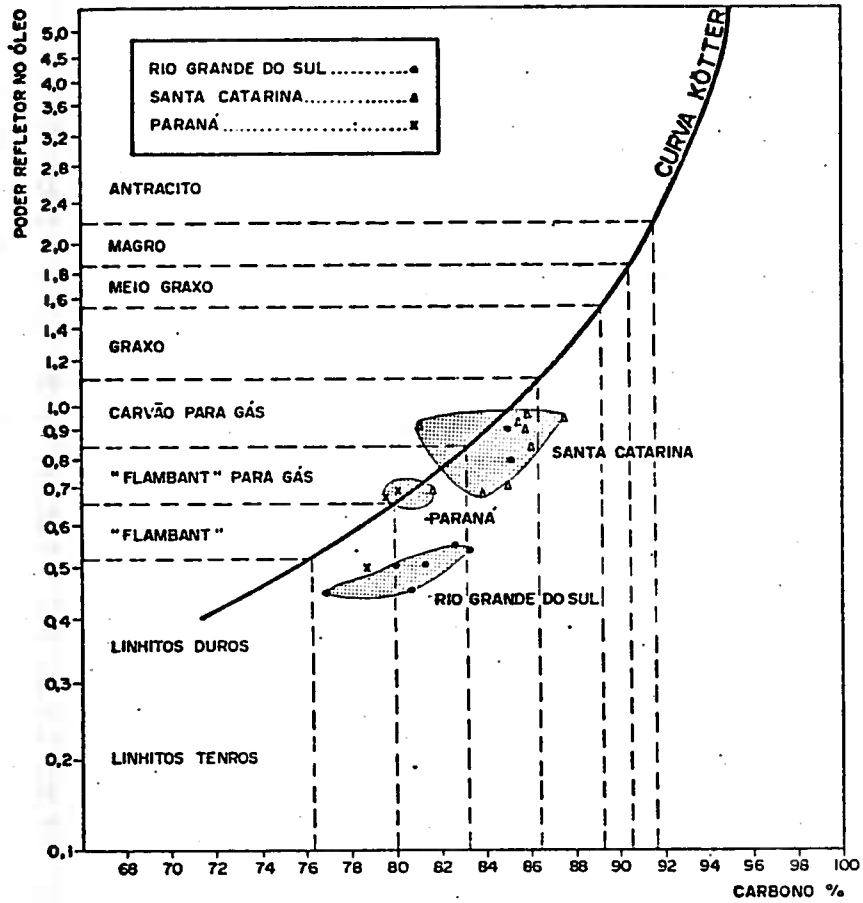
O grau de hulheização ou "rang", na medida em que se acentua, forma os tipos: turfa - linhito tenro - linhito fosco- linhito brilhante - hulha ou carvão - antracito - grafita.

A grafita é geralmente excluída dentre os carvões por se tratar de rocha com elevado grau de metamorfismo.

Quanto à hulha ou carvão propriamente dito, sua classificação pode ser definida com base no poder refletor da vitrinita [1] pura e isenta de água e no respectivo teor de carbono fixo, segundo procedeu J.NAHUYS, pela "curva de Kotter ", conforme ilustra o gráfico adiante.

---

[1] Vitrinita é um "maceral" ou constituinte elementar dos carvões, assim como um mineral é o constituinte elementar de uma rocha. Os macerais, para fins técnicos, são divididos em grupos: vitrinita (V) , exinita ou liptinita (E) e inertinita (I). Para maior esclarecimento consulte "Léxico Internacional da Petrografia dos Carvões", Paris , 1963.



POSIÇÃO DOS CARVÕES BRASILEIROS (Seg. J. Nahuys)

Uma série completa dos carvões pode ser então definida ,conforme o quadro adiante, adaptado da publicação "Contribuição do Estudo dos Principais Recursos Minerais do Rio Grande do Sul", 1978, onde se relacionam os tipos definidos por J.NAHUYS (próximos da classificação francesa) com a classificação norte americana.

CLASSE DO SIST.INTERNACIONAL			SIST.EUROPEU	E N.AMERICANOS
Nº CLASSE	% M.V.	P.C.	J.NAHUYS(gr.1)	ESTADOS UNIDOS
0	0-3		ANTRACITO	Meta-Antracitoso
1A	3-6,5			Antracitoso
1B	6,5-10		MAGRO	Semi-Antracitoso
2	10-14		MEIO GRAXO	Betuminoso Baixo Volátil
3	14-20			
4	20-28		GRAXO	Betuminoso Volátil
5	28-33		CARVÃO PARA GÁS	Betuminoso A
6	>33 (33-40)	8450-7750		
7	>33 (32-44)	7750-7200	"FLAMBANT" PARA GÁS	Betuminoso B
8	>33 (34-46)	7200-6100		Betuminoso C
9	>33 (36-48)	< 6100	"FLAMBANT"	Sub-Betuminoso

% M.V. = Percentagem de Matéria Volátil

P.C. = Poder calorífico (Kcal/kg) em base úmida e isenta de cinzas

Abaixo das classes definidas no quadro acima, situam-se os linhitos (brilhante, fosco e tenro) e a turfa.

Em termos gerais, os carvões brasileiros situam-se, então, com relação ao referido quadro, entre as classes 7, 8 e 9 do sistema internacional, ficando o carvão paranaense enquadrado na 7, do tipo betuminoso B, aquele de maior poder calorífico entre os brasileiros; Santa Catarina e Rio Grande do Sul na classe 8, do tipo betuminoso C, excessão feita ao carvão da camada $I_2\beta$ de Charqueadas que é sub-betuminoso, portanto da classe 9, o de menor poder calorífico.

São múltiplos os empregos do carvão mineral, indo desde seu aproveitamento como bem energético, simplesmente queimando-

o como carvão-vapor, produção de combustíveis sintéticos como gás (substituto direto do "fuel-oil")e alcatrão (que por possuir elevada quantidade de hidrocarbonetos, poderá fornecer gasolina, óleo diesel, querosene e outros combustíveis), até seu emprego em siderurgia,como semi-coque e coque,alcançando ainda a utilização na indústria química,quando permite alcançar o estágio de desenvolvimento semelhante à petroquímica,por meio de carboquímica.

Pelo fato de inclusões de minerais misturarem-se intimamente com os carvões durante a hulheização, o carvão permite ' ainda poder-se obter, quando de seu emprego, uma série de subprodutos,tais como as cinzas resultantes da **carbargilita** (mistura de argilominerais, micas e quartzo) que são aproveitadas na fabricação do cimento pozolânico; enxofre proveniente da **carbopirita** (sulfetos de ferro,como pirita e marcassita) que serve para fabricação de ácido sulfúrico; carbonatos resultantes da **carbanquerita** (mistura de carbonatos como calcita, siderita, dolomita e anquerita) que se prestam como aglomerantes e corretivos da acidez dos solos, e urânio que pode se concentrar nas camadas de carvão, como acontece no Paraná.

2. O CARVÃO MINERAL NA SUPERAÇÃO DA CRISE ENERGÉTICA MUNDIAL

O carvão é conhecido no mundo, desde séculos antes de Cristo, pelos chineses que o lavraram e aproveitaram desde então. O mundo ocidental tomou conhecimento do carvão desde a época dos gregos e, posteriormente, pelos romanos que o descobriram quando da invasão da Gália (58-50 a.C) nas montanhas próximas a St^e^ Etiene. Na idade média, trazida por Marco Polo, o carvão viria a ser redescoberto na Europa.

Desde o século XVIII, e com maior expressão no século XIX e início do século XX, o carvão foi o combustível principal da humanidade, substituindo a lenha. A partir de 1920,foi dan

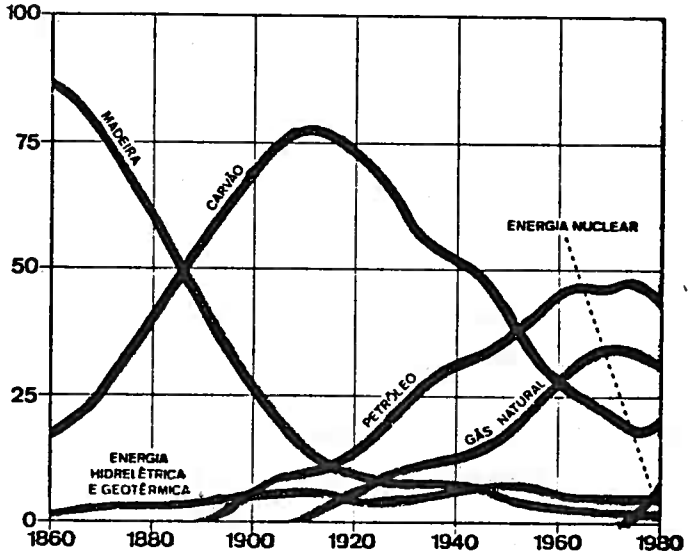
do lugar ao petróleo que, por seu maior poder calorífico , facilidade de transporte, ausência de cinzas e pouca fuligem e a custos baixos, passou a ser combustível mais empregado.

O carvão permaneceu sendo extraído apenas para consumo na siderurgia, como coque metalúrgico, e milhares de instalações que geravam energia a partir do carvão foram desativadas por completo nos Estados Unidos e Europa Ocidental. A "dieselização" das locomotivas fez declinar ainda mais o consumo de carvão, visto que o transporte ferroviário era o último setor econômico remanescente a consumir carvão mineral.

O gráfico abaixo ilustra sobremaneira a utilização de combustíveis, sendo o ano de 1956 o de equilíbrio entre o petróleo e o carvão.

SUPRIMENTO DE ENERGIA PELAS DIVERSAS FONTES

1860/1980 (Percentagens)



Até por volta de 1975, o petróleo vigorou como o combustível da humanidade. Principalmente o aumento de preços do petróleo e seus derivados, com o previsível esgotamento das reservas, configurou-se um fato de extrema importância que veio alterar a conjuntura mundial do carvão, que se mantinha estável há longo tempo, vindo a provocar, de parte das grandes potências consumidoras de petróleo, uma total reformulação na política energética, a ponto, dos Estados Unidos da América haverem constituído uma companhia estatal para condução dos negócios do carvão.

Em estudo efetuado nos EUA em 1977, o Grupo de Estudos e Estratégias Energéticas, coordenado pelo Massachusetts Institute of Technology (2) acredita que o carvão é a alternativa natural para "atenuar a transiçãc da era atual do petróleo e gás abundantes para uma era futura de recursos energéticos renováveis".

As reservas mundiais de carvão são atualmente avaliadas em 11 trilhões de toneladas. Mesmo estimando, num cálculo conservador, que apenas 25% dessas reservas sejam recuperáveis, isto significa uma produção de 2,5 trilhões de toneladas, equivalentes a aproximadamente 12,5 trilhões de barris de petróleo. Tal produção é **seis vezes maior** do que a quantidade estimada de petróleo recuperável, isto é, 2 trilhões de barris.

No caso brasileiro, em novembro de 1976, a PETROBRÁS revelava que as reservas energéticas brasileiras não renováveis obedeciam a seguinte distribuição:

---

(2) "Energia: Estratégias Globais 1985-2000" - Relatório do Grupo de Estudos e Estratégias Energéticas, Ed. Atlântida, 1978.

Carvão mineral	=	92,3 %
Xisto a céu aberto	=	2,9 %
Urânio não associado	=	2,9 %
Petróleo	=	1,5 %
Gás natural	=	0,4 %

Com relação ao consumo de energia primária, no Brasil, o Ministério de Minas e Energia informa os seguintes dados relativos à participação de cada recurso energético:

ANOS	PARTICIPAÇÃO DAS FONTES DE ENERGIA (em %)				
	PETRÓLEO	ÁLCOOL	HIDRÁULICA	CARVÃO	OUTRAS
1967	54,0	1,1	26,3	6,4	12,2
1969	58,0	0,1	25,0	6,2	10,7
1973	56,5	0,4	28,2	4,1	10,8
1977	52,3	0,7	32,7	5,0	9,3

Do quadro acima é possível extrair duas conclusões extremamente importantes, quais sejam:

a. o Brasil é grande consumidor de uma fonte primária de energia, extremamente carente, e da qual é dependente em função da estrutura atual de consumo; e

b. consome muito pouco de um insumo energético que possui em abundância, mas que não tem sido aproveitado convenientemente.

Além da dependência brasileira em petróleo, deve-se destacar que esta fonte, nos últimos anos, está sujeita a oscilações de preços que tem colocado em risco a economia até de países mais ricos do que o Brasil, bem como deve-se levar em conta que o petróleo constitui-se em recurso energético em fase de esgotamento de suas reservas, se mantido o volume e a forma atuais de consumo.

Mesmo que o Brasil continue buscando a autosuficiência em petróleo, deve-se considerar que esta riqueza precisa ser repensada em termos de seu aproveitamento, adotando-se uma filosofia de não mais consumí-la em fins energéticos, mas procurando dela tirar o máximo, mediante seu processamento petroquímico, que permitirá a obtenção de sub-produtos indispensáveis para a humanidade.

Em base a estes dados, é possível concluir que no carvão deve-se apoiar qualquer programa para superação da crise energética, mediante planos que visem assegurar uma independência neste setor, pois os investimentos, os tempos de implantação da estrutura de produção e consumo e a abrangência de sua economia são mais favoráveis do que para outras fontes de energia primária.

Como reforço a esta assertiva, nada melhor do que se transcrever uma das conclusões a que chegou o Grupo de Estudos de Estratégias Energéticas do Massachusetts Institute of Technology quanto ao fato de que "o carvão é o único combustível fóssil cujo suprimento permanecerá abundante e a custos relativamente baixos até o final do século e durante boa parte do século XXI".

3. RESERVAS E JAZIMENTOS

Jazimentos de carvão mineral são conhecidos e explorados no Brasil, desde meados do século passado, os quais se concentram na região sul do país, desde o Rio Grande do Sul até o Paraná, com pequenas ocorrências desprezíveis no balanço do mineral, registradas em São Paulo. Mais recentemente, novas descobertas foram feitas no Mato Grosso do Sul, as quais passam a ser merecedoras de atenção, por parte do Governo Federal, no desenvolvimento de pesquisas mais detalhadas.

Ocorrências de linhito foram investigadas na Bacia Amazônica, principalmente nas regiões do Alto Solimões e no Rio Fresco, sendo as últimas as de maior volume e já cotadas para servirem nos empreendimentos siderúrgicos do complexo de Carajás.

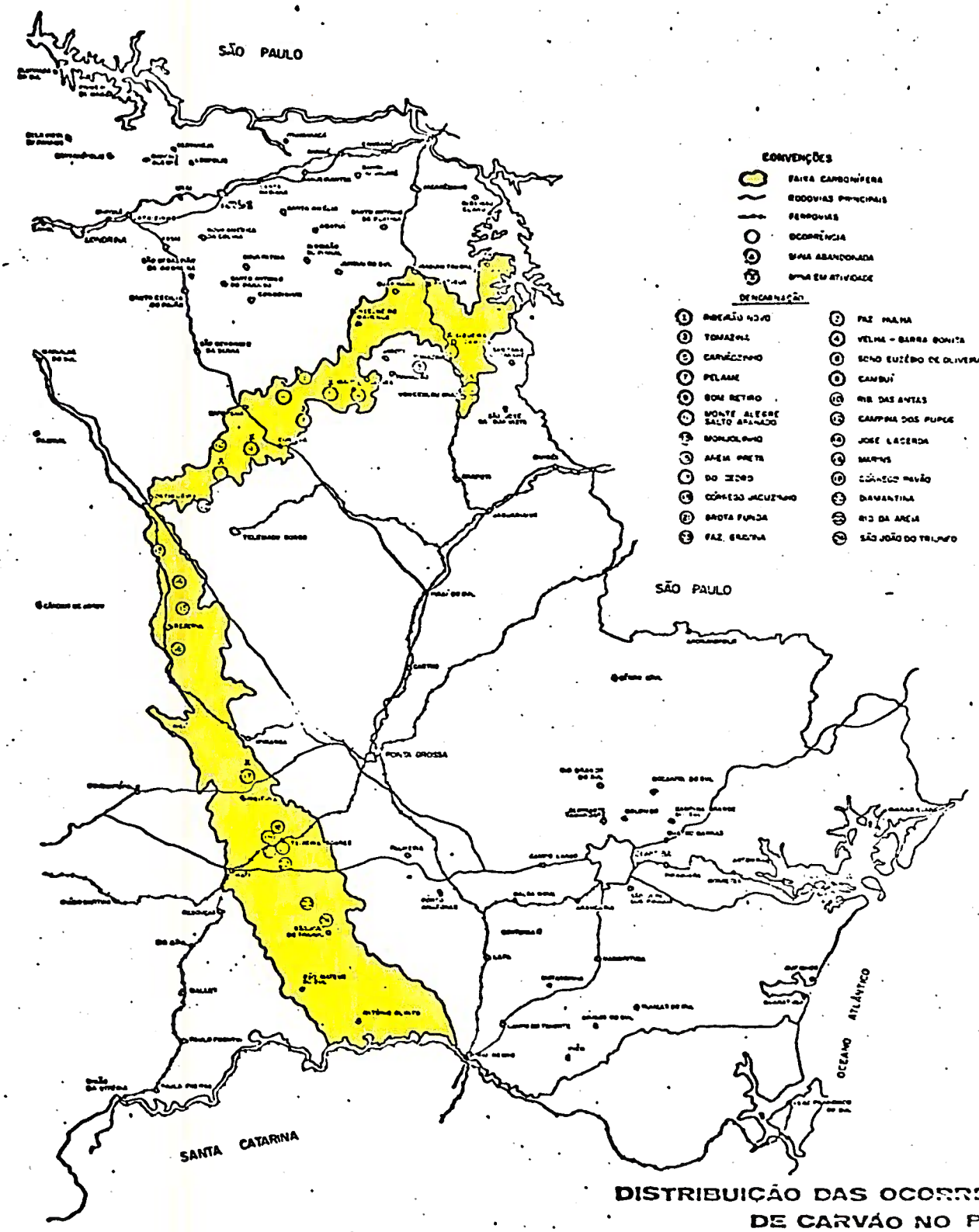
Entretanto, as reservas de carvão melhor conhecidas, concentradas nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, segundo o Departamento Nacional de Produção Mineral, acusaram o seguinte quadro de resultados em 1977:

ESTADOS DA FEDERAÇÃO	RESERVAS (em 10^6t)		
	CARVÃO METAL.	CARVÃO VAPOR	TOTAIS
Rio Grande do Sul	67,0	6.264,0	15.661,0
Santa Catarina	462,3	1.098,5	5.156,0
Paraná	*	49,3	64,0
São Paulo	-	7,7	10,0
TOTAIS GERAIS	529,3	7.419,5	20.891,0

* A CPRM encontrou indícios de carvão metalúrgico em pesquisas recentes.

No Paraná as reservas estão distribuídas em três subregiões, sendo a subregião norte a mais conhecida geologicamente, envolvendo três campos mineiros, os quais englobam 10 distritos e 2 ocorrências. As subregiões centro e sul passaram a ser estudadas apenas a partir de 1973.

A distribuição do carvão no Paraná, segundo G.R.LENZ(1977), pode então ser resumida segundo o que segue listado e pelo mapa anexo.



DISTRIBUIÇÃO DAS OCORRENCIAS DE CARVÃO NO PARANÁ

I. SUBREGIÃO NORTE

IA. Campo Rio das Cinzas
- IAa. Distrito Ribeirão Novo
- IAb. Distrito Barbosas
- IAc. Distrito Tomazina
- IAd. Distrito Ibaiti

IB. Campo Rio do Peixe
- IBa. Distrito Carvãozinho
- IBb. Distrito Euzébio de Oliveira
- IBc. Distrito Cambuí
- Ibd. Distrito Pélame

IC. Campo Tibagí
- ICa. Distrito Salto Aparado
- ICb. Ocorrência Ribeirão das Antas
- ICc. Distrito Campina dos Pupos
- ICd. Ocorrência Mina Bom Retiro

II. SUBREGIÃO CENTRO

- IIa. Ocorrência Monjolinho
- IIb. Ocorrência José Lacerda
- IIc. Ocorrência Areia Preta
- IId. Ocorrência Marins

III. SUBREGIÃO SUL

- IIIa. Distrito Norte Imbituva
- IIIb. Distrito São João do Triunfo

O Distrito São João do Triunfo, engloba os distritos de Teixeira Soares e São Mateus do Sul, tendo recebido, por parte da MINEROPAR, a denominação de Campo do Triunfo.

A distribuição do carvão paranaense em subregiões, campos

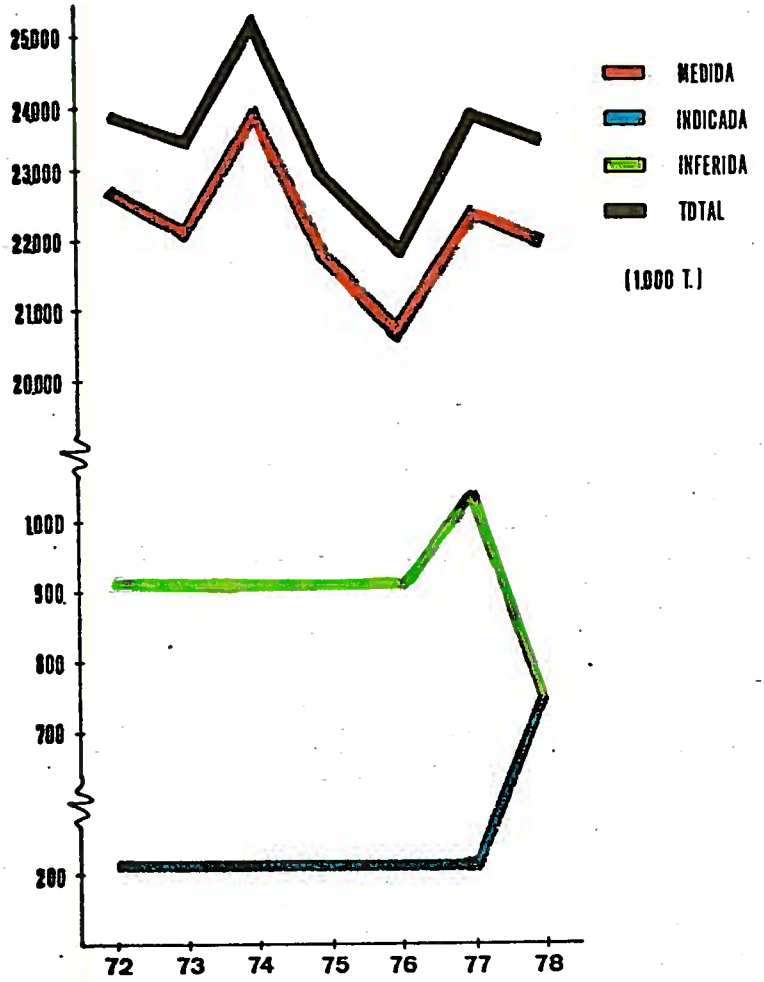
e distritos acima apresentados, segundo o trabalho de G.R. LENZ, para o DNPM, revela os seguintes resultados relativos às reservas de carvão, em 10^3 toneladas.

DISTRITOS	RESERVAS GEOLÓGICAS	RESERVAS ECONÔMICAS			
		MEDIDAS	INDICADAS	INFERIDAS	TOTAIS
Ribeirão Novo	SR	-	-	-	-
Barbosas	500	200	ND	ND	200
Tomazina	SR	-	-	-	-
Ibaití	ND	150	ND	ND	150
Carvãozinho	ND	260	ND	ND	260
Euzébio de Oliveira	ND	ND	1.400	ND	1.400
Cambuí	80.000	26.400	18.600	ND	45.000
Pélame	ND	280	ND	ND	280
Salto Aparado	ND	3.500	3.500	ND	7.000
Ribeirão das Antas	ND	ND	ND	2.000	2.000
Campina dos Pupos	ND	1.400	ND	ND	1.400
Bom Retiro	ND	ND	ND	ND	ND
Imbituva	15.000	ND	ND	ND	ND
São João do Triunfo	100.000	ND	ND	ND	ND
TOTAIS (até 1977)	195.500(*)	32.190	23.500	2.000	57.690

SR = sem reservas e ND = não determinadas

(*) Com referência às reservas geológicas, o DNPM aponta 1 milhão de toneladas no Campo do Rio das Cinzas e 30 milhões de toneladas no Campo Tibagí, não contempladas no quadro acima, o que eleva o total para 226,5 milhões de toneladas de reservas geológicas no Paraná.

Com base nos dados publicados pelo Anuário Mineral Brasileiro, desde 1972, até 1978, as reservas de carvão no Paraná vem evoluindo segundo ilustra o gráfico adiante.



EVOLUÇÃO DAS RESERVAS PARANAENSES DE CARVÃO

4. CARACTERÍSTICAS COMPARATIVAS DOS CARVOES DO SUL DO BRASIL

Os carvões sulinos praticamente fazem parte de uma faixa geológica comum e quase contínua que se estende desde a parte meridional do Rio Grande do Sul, até o sul de São Paulo, bordejando o Escudo Cristalino Sulbrasileiro. Entretanto, mesmo considerando a origem comum, apresentam características diferentes nos três estados produtores e que conduzem a possibilidades de aproveitamento igualmente diferentes.

Comparando, como um todo para cada estado, as características físico-químicas dos carvões, é possível compor-se o quadro abaixo, do qual se extrairão as tendências de utilização de cada carvão.

PROCEDÊNCIA	UMIDADE (%)	TEORES (%)				PODER CALORÍFICO (Kcal/kg/)
		MAT.VOL.	CARB.FIXO	CINZAS	ENXOFRE	
Rio Grande do Sul	12,4	21,1	31,3	43,9	1,1	3.980
Santa Catarina	7,8	24,2	44,8	38,3	3,7	4.910
Paraná	3,5	29,5	44,3	36,9	11,3	5.450

Com base numa série de informações coligidas, verifica-se que, nas minas catarinenses, predomina o carvão metalúrgico (CM), encontrando-se rendimentos de 29 a 25% de CM no carvão run-of-mine (ROM), nas minas Siderópolis e M4 da Carbonífera Próspera, e rendimentos aproximadamente iguais (15% do ROM) nas demais minerações.

O carvão gaúcho é mais pobre em termos metalúrgicos do que o de Santa Catarina, predominando a parcela referente ao carvão-vapor, mas não se excluindo a contribuição da mina de Charqueadas, que abastece a Aços Finos Piratini com car

vão redutor obtido por beneficiamento do carvão bruto, bem como já se antevê a possibilidade de se contar com carvão coqueificável nas jazidas recentemente descobertas em Morungava e Torres.

Já o carvão paranaense, pelo elevado teor de enxofre, não se presta diretamente para emprego como combustível industrial, mas por outro lado servirá para a obtenção de enxofre elementar e para gaseificação, além de possuir o melhor poder calorífico de todos os carvões do Brasil.

Estudo encomendado pela FINEP sobre o "Carvão Brasileiro", à PAULO ABIB ANDERY S.A. apontou o carvão paranaense como o de melhor "lavabilidade" (maior ou menor facilidade de separação da parte combustível dos carvões, da fração argilosa, incombustível), o que conduz a excelentes recuperações em termos do minério lavado.

Os carvões catarinenses, para obtenção de carvão - vapor com 35% de cinzas (próximo do tipo recomendável para as cimenteiras), após lavado dão uma recuperação de 43%.

No Rio Grande do Sul, as três principais minerações em operação, apresentam as seguintes recuperações para obtenção de carvão com 35% de cinzas:

- Mina do Leão = 74%
- Mina de Charqueadas = 60%
- Mina de Candiota = 38%

Considerando, como já foi visto, que os carvões do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina possuem teores menores de enxofre que os do Paraná, a mina com melhor recuperação para a faixa dos 35% de cinzas é a do Leão, de propriedade da Companhia Riograndense de Mineração (CRM). Em segundo lu

gar, estariam as minas de Charqueadas, apenas que deve ser considerado o fato da mesma destinar suas produções inteiramente à Termoelétrica de Charqueadas e à Aços Finos Piratini.

Com base no trabalho de G.R.LENZ é possível compor o quadro abaixo relativo às características dos carvões paranaenses, por cada distrito ou ocorrência já apresentadas.

DISTRITO OU OCORRÊNCIA	TIPO DE CARVÃO	TEORES (%)			PODER CALORÍFICO Kcal/kg
		MAT.VOLÁTEIS	ENXOFRE	CINZAS	
Ribeirão Novo	SA a CB	7 - 10	ND	12-50	ND
Barbosas	SA a CB	9	6 - 9	45-60	2.500
Tomazina	CB	22	12	26	4.200
Ibaití	SA a CB	6	6 - 12	33-40	4.417
Carvãozinho	CB	28	8	25	5.280
Euzébio de Oliveira	CB	ND	13	10-80	6.250
Cambuí	CB	24	8	35	4.530
Pélame	CB	17	17	36	4.778
Salto Aparado	CB	35	3 - 20	25-70	5.750
Campina dos Pupos	CB	5 - 15	6 - 20	28-62	3.600
Mina Bom Retiro	CB	24	3	26	6.100
Monjolinho	CB a SB	31	0,3	40	3.026
Areia Preta	CB a SB	23	11	39	4.256
Marins	CB	14	24	35	4.726
Imbituva	CB	32	9	26	5.539
S.J.do Triunfo	CB a SB	10	9 - 14	45	3.347

SA=semi-antracitoso CB=betuminoso SB=sub-betuminoso

5. EXPLORAÇÃO

No Brasil, a lavra de carvão, sem solução de continuidade, teve início, com significativa intensidade, em fins do sé

culo passado, quando da instalação da Estrada de Ferro Dona Tereza Cristina, em Santa Catarina, e da Estrada de Ferro do Baixo Jacuí, no Rio Grande do Sul, ferrovias especificamente implantadas para o transporte do carvão explorado.

Durante a 2ª Guerra Mundial foi praticamente iniciada a lavra de carvão no Estado do Paraná, atividade destinada ao suprimento de combustível à Estrada de Ferro Sorocabana.

Ao final da 2ª Guerra Mundial, era intensificada a lavra de carvão em Santa Catarina para atendimento da necessidade de carvão coqueificável por parte da Usina de Volta Redonda, a primeira siderúrgica a coque e com alto nível de integração a se instalar no país. No final da década de 40, surgiram duas novas empresas mineradoras no Rio Grande do Sul e no Paraná, com o objetivo de fornecer carvão à Viação Férrea do Rio Grande do Sul e à Estrada de Ferro Central do Brasil, respectivamente.

As estradas de ferro, no momento em que passaram a utilizar óleo diesel nas locomotivas, por volta dos anos 50, fizeram com que declinasse a demanda de carvão, a qual só não paralisou por completo por força da utilização na siderurgia e nas usinas termelétricas que passaram a ser instaladas.

O primeiro decreto de lavra expedido no Paraná, data de 1941. No final do último conflito mundial, mais precisamente em 1945, intensifica-se o interesse pelo carvão paranaense, mediante a concessão de mais 4 decretos de lavra, mais 2 em 1948, mais 1 em 1949 e finalmente mais 2 em 1956, totalizando portanto 10 decretos de lavra no Paraná.

De 1968 a 1977, são expedidos 7 decretos de caducidade de lavra . Atualmente, apenas a Cia. Carbonífera do Cambuí en

contra-se lavrando regularmente e a Mineração Monte Alegre, detentora da mina de Salto Aparado, mantém a mina em operação precária.

A lavra de carvão no Brasil se dá por meio de três processos principais: **câmaras e pilares** (room and pillar), o mais empregado pelos três estados produtores; **frente larga** (long wall) e **desmonte a céu aberto**, os quais são melhor detalhados a seguir, a partir do contido na publicação "Perfil Analítico do Carvão", DNPM/MME, 1973.

A. CÂMARAS E PILARES (room and pillar)

É o método mais comum empregado na lavra do carvão, nas minas subterrâneas dos três estados produtores.

Da galeria principal (mestra real), partem galerias transversais (cruzeiros) que encontram galerias paralelas à mestra real (mestras) formando quadros de cerca de 50m de lado.

O desmonte é então realizado por uma ou duas entradas, segundo se faça a partir de uma ou duas mestras.

No caso de uma só entrada, a frente avança até o pilar de segurança da outra mestra, daí prosseguindo para os lados, para o centro ou para ambos, retornando com o desmonte até o pilar de segurança da mestra da qual partiu o avanço.

O desmonte é realizado a fogo no duro - quando se processa com explosivos numa frente em que só uma face é livre - ou em rafa quando há mais de uma face livre. Para a abertura da rafa utilizam-se cortadeiras pneumáticas Radialaxe e cortadeiras "Shortwall". Os furos para o carregamento de explosivos são executados por marteletes pneumáticos ou picadores, menos robustos do que os primeiros, que podem ser elétricos ou pneumáticos.

O carregamento é feito por carregadores mecânicos (loader) e carros transportadores (Shuttle car).

B. FRENTE LARGA (long - wall)

Usualmente são traçadas galerias mestras distando 200m, e transversais distando cerca de 450m ou mais.

No desmonte por retração, a frente larga (paralela às galerias transversais) caminha no sentido contrário ao avançamento das mestras.

A frente é cortada por cortadeiras "long-wall" que produzem uma rafa de cerca de 1,5m de profundidade.

A camada é desmontada por explosivos e o material desagregado cai sobre um "Panzer". O estéril é posto na parte anterior à frente e vai constituir o material do entaipamento. O teto é suportado por macacos metálicos.

O ciclo da operação numa frente larga pode ser assim resumido:

- abertura de rafa;
- desmonte por explosivos;
- limpeza da frente com separação do estéril;
- avançamento dos macacos de sustentação.

C. DESMONTE A CÉU ABERTO

Este tipo de lavra utiliza escavadeira de arrasto (drag-line) ou pá mecânica (shovel) na remoção do capeamento.

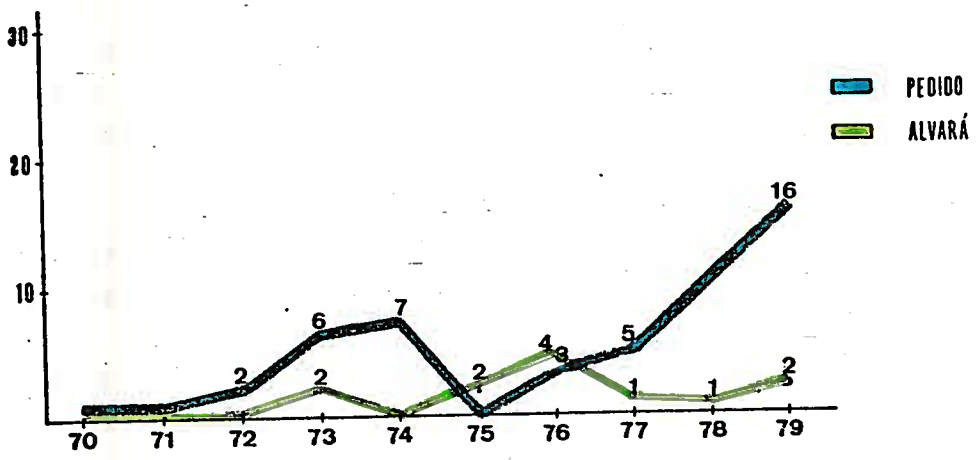
De início, é feito um corte seguindo mais ou menos a linha de afloramento da camada. Quando se utiliza escavadeira' de arrasto, esta trabalha sobre o capeamento removendo-o para áreas fora do afloramento ou em área cuja camada tenha sido removida.

No caso de pás mecânicas estas trabalham em cima da camada de carvão retirando o capeamento de um lado e empilhando-o do lado em que a camada tenha sido removida.

O trabalho de desmonte é facilitado por explosivos, tratores escarificadores e pás carregadeiras no carregamento de caminhões.

Existem no Brasil apenas três minas que utilizam este método: mina de Candiota (Rio Grande do Sul) e minas da Próspera e Treviso (Santa Catarina).

Nos últimos anos, conforme indica o gráfico abaixo, revitalizou-se o interesse pelo carvão no Paraná, principalmente no ano de 1979, após a definição das diretrizes governamentais quanto aos recursos energéticos. Sucederam-se então uma série de pedidos de pesquisa e a concessão de alvarás.



6. BENEFICIAMENTO E INDUSTRIALIZAÇÃO

No Paraná, apesar do carvão ser somente utilizado na geração de vapor e eletricidade, o mesmo é totalmente beneficiado, por meio da obtenção de carvão pré-lavado. O processo de beneficiamento utilizado, no entanto, não reduz a concentração de carbopirita, de ação corrosiva e poluente, mas aumenta a concentração calórica pela redução das cinzas e materiais inertes.

Os produtos resultantes das minas paranaenses, em especial da Cia. Carbonífera de Cambuí, são:

a. **Carvão Vapor Bruto**: é o carvão bruto com teor padrão de cinza de 36%, cujo limite de aceitabilidade é definido pelo teor máximo de 14% de enxofre.

b. **Carvão Vapor Grosso**: é o carvão lavado com teor padrão de cinza de 20% e granulação de 5 a 35mm, cujo limite de aceitabilidade é definido pelo teor máximo de enxofre da ordem de 5%.

c. **Carvão Vapor Fino**: é o carvão lavado com teor padrão de cinza de 20% e granulação inferior a 5 mm, cujo limite de aceitabilidade é definido pelo teor máximo de enxofre de 5%.

Na atualidade, o carvão produzido pela Cambuí é destinado, na maior parte, para a Usina Termelétrica de Figueira da COPEL, uma outra fornecida para as Indústrias Klabin de Papel e Celulose para geração de vapor, e o restante para uma série de indústrias em Londrina e Maringá, como substituto do óleo combustível em fornos e caldeiras.

7. CONDIÇOES DE INFRAESTRUTURA

A faixa de ocorrência do carvão no Paraná desenvolve-se, des

de o sul do estado, rumando para o norte, até a altura de Ortigueira, onde inflete para nordeste, até alcançar a fronteira com São Paulo.

Os municípios envolvidos são, desde o sul, Antonio Olinto, São Mateus do Sul, São João do Triunfo, Irati, Teixeira Soares, Imbituva, Ivaí, Ipiranga, Reserva, Telêmaco Borba, Ortigueira, Sapopema, Curiúva, Ibaiti, Japira, Pinhalão, Conselheiro Mairinck, Tomazina, Guapirama, Quatiguá, Siqueira Campos, Wenceslau Braz, Joaquim Távora, Carlópolis e Santana do Itararé, abrangendo uma área de 18.573 km^2.

A população residente nesses municípios é, em 1978, da ordem de 520.800 habitantes, sendo os mais populosos Ortigueira (50.600), Telêmaco Borba (48.000), Irati (43.100), Ibaití (40.200), Reserva (29.900) e São Mateus do Sul (29.200) que perfazem 46% da população total. A população rural é predominante na área, da ordem de 73% da população residente e a densidade demográfica média é de 28,04 hab/km^2, abaixo da densidade demográfica do Estado que é de 34,76 hab/km^2.

A mão-de-obra ativa na região envolvida é da ordem de 312.000 pessoas, concentrada principalmente em atividades agropecuárias e de extrativismo vegetal.

Quanto à estrutura de ensino, em 1977, estavam matriculados 70.660 alunos no 1º grau e 4.000 alunos no 2º grau. Somente a cidade de Irati, entre todas pertencentes à área de ocorrência de carvão no Paraná, possui ensino universitário, representado pela Fundação Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Irati.

As atividades econômicas predominantes são a agricultura , ainda a nível incipiente, devido principalmente a baixa

fertilidade natural dos solos e reduzidas condições de mecanização. Nas proximidades de Irati, São Mateus do Sul, São João do Triunfo, Teixeira Soares e Imbituva registra-se intensa atividade de reflorestamento, de espécies como "pinus elliotti", "pinus taeda", "eucaliptus" e outras espécies, com vistas principalmente às indústrias de papel e celulose.

As atividades industriais são também pouco desenvolvidas, encontrando-se apenas indústrias madeireiras, mecânicas, de alimentos e bebidas, além daquela relacionada à extração de carvão, no município de Curiúva.

O comércio é ainda incipiente, como decorrência do índice de desenvolvimento da região, reduzido a lojas, empórios e atacados, característicos de áreas interioranas. A estrutura bancária está atendida por 32 agências de vários bancos comerciais, sendo que em Antonio Olinto, Japira, Jaboti, Conselheiro Mairinck e Guapirama não existem agências em operação.

O transporte é atendido por malha rodoviária numerosa em termos de extensão e trechos, predominando as rodovias vicinais em leito natural e revestidas. Apenas ao norte da região é que se verificam maiores extensões de estradas pavimentadas.

Os principais eixos rodoviários que permitem o acesso à região envolvida são, ao sul, a BR-476 (Rodovia do Xisto), BR-277 e BR-376/373. O centro da área é atendido pela BR-376 (Rodovia do Café) e o norte pode ser alcançado pela PR-151 e por uma série de rodovias estaduais, entre as quais se destacam a PR-082 (trecho Jaguariaíva - Santo Antonio da Platina) e PR-435 (Ibaiti - Congonhinhas), bem como pela BR-272/PR-422, desde Wenceslau Braz até Figueira.

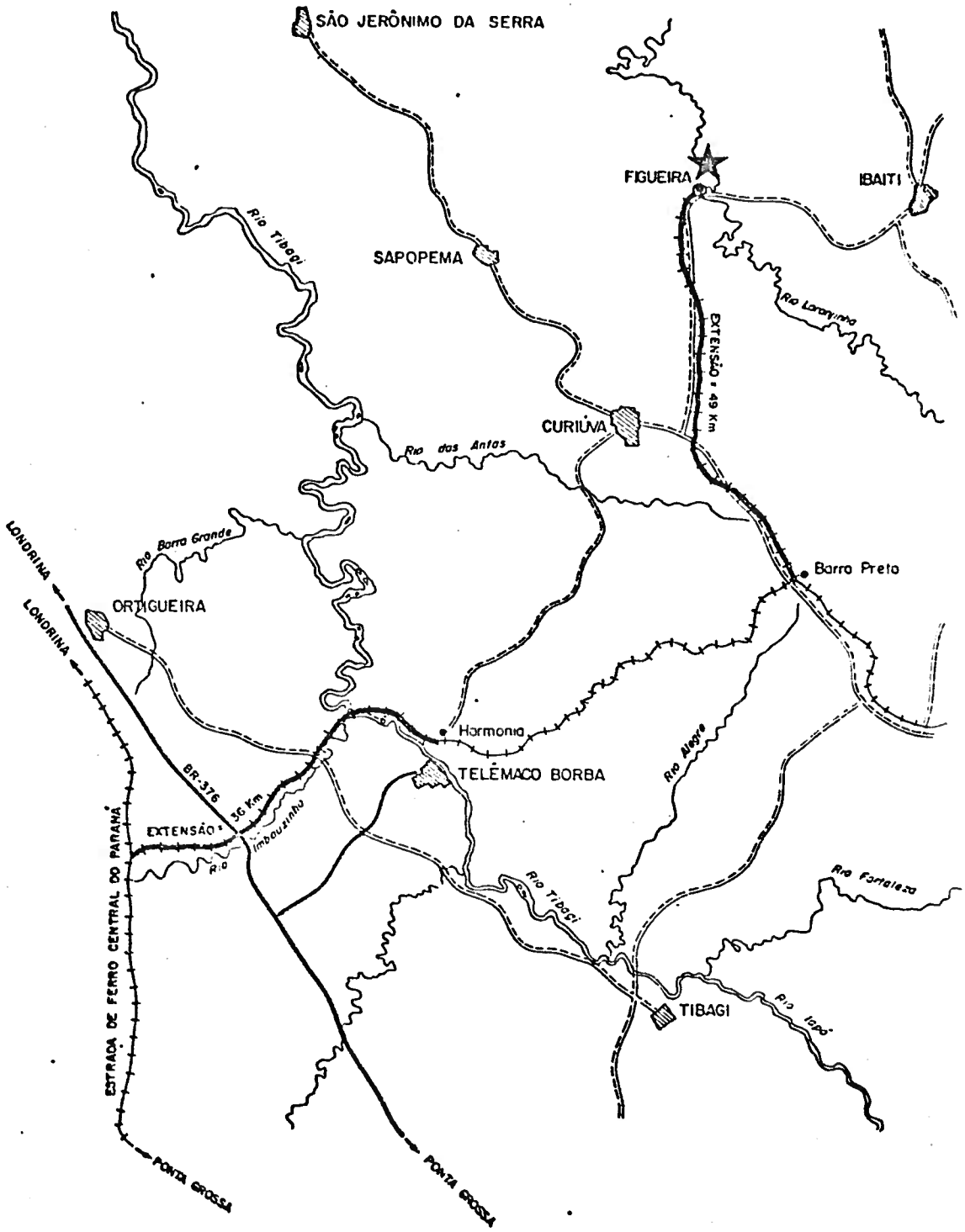
Outra série de trechos se encontra em obras, entre os quais o trecho São Jerônimo da Serra - Curiúva, da PR-080; o trecho Ipiranga - BR-277, da BR-487 e Reserva - BR-376, da PR-441.

O transporte ferroviário, interveniente diretamente sobre a área, é possibilitado pelo trecho União da Vitória - Irati-Ponta Grossa, o qual bifurca-se, para nordeste, para o trecho Ponta Grossa - Itararé e, para noroeste, para o trecho Ponta Grossa - Apucarana (E.F.Central do Paraná). De grande importância para a lavra de carvão em Figueira (Mina Cambuí) é o trecho Telêmaco Borba (Harmonia) - Raul Mesquita que entronca no trecho Ponta Grossa - Itararé, de onde sai também o trecho Jaguariaíva - Marquês dos Reis. A operação ferroviária, em todos os trechos, é de competência da SR5 da Rede Ferroviária Federal S.A.

A Secretaria de Estado dos Transportes tem previsão para a construção dos trechos Figueira (Mina Cambuí) - Barro Preto e Harmonia - Central do Paraná, segundo ilustra o mapa anexo, para possibilitar o transporte ferroviário do carvão lavrado na Cambuí para os centros de consumo representados por Ponta Grossa, Londrina e Maringá.

As cidades de São Mateus do Sul, Irati, Teixeira Soares, Imbituva, Telêmaco Borba, Ibaití, Japira, Guapirama, Siqueira Campos, Wenceslau Braz e Joaquim Távora são atendidas por DDD, havendo em toda a região envolvida, 2.568 terminais e 4.150 telefones.

A energia elétrica é fornecida pela COPEL, por meio da transmissão de linhas de 230, 138, 69, 34,5 e 13,8 kV, provenientes das substações de Figueira (Usina Termelétrica), Harmonia, Ponta Grossa, Irati e Rio Azul.



RODOVIAS PAVIMENTADAS
RODOVIAS EM TERRA
FERROVIAS EXISTENTES
RAMAIS FERROVIÁRIOS

RAMAIS DO CARVÃO DO PARANÁ

8. MERCADO

Na medida em que ao carvão mineral brasileiro for destinado ao emprego como substituto do petróleo e seus derivados, o mercado para esse combustível fóssil é dos mais atraentes, com tendências a ampliar-se, até a consecução das metas estabelecidas pelo Governo Federal.

As principais utilizações do carvão mineral, na estratégia governamental de substituição dos derivados do petróleo, são as seguintes:

a. carvão-vapor para substituição direta do óleo combustível consumido em indústrias, entre as quais cimento, papel e celulose e cerâmica;

b. carvão-vapor para substituição do óleo combustível consumido em termelétricas, bem como para a manutenção das termelétricas movidas a carvão mineral já em operação;

c. gás de carvão para substituição do óleo combustível consumido em indústrias, em outros ramos onde for impossível a queima direta do carvão; e

d. coque metalúrgico para emprego em siderurgias.

O carvão paranaense, tendo em vista sua composição, principalmente pelo elevado teor em enxofre, não se presta para a queima direta como carvão-vapor substituindo óleo combustível em indústrias, bem como ainda não se vislumbram possibilidades para obtenção de coque. Assim sendo, as utilizações estabelecidas para o carvão paranaense reduzem-se à geração de energia elétrica por meio de Usina Termelétrica de Figueira e à produção de gás para vários setores industriais, onde a queima direta de carvão-vapor não é adequada.

Considerando que o carvão-vapor, com baixos teores em enxofre, será fornecido principalmente pelas minas do Rio Grande do Sul e ainda em parte pelas minas catarinenses, o mercado para o carvão do Paraná, tendo em vista ainda, o porte relativamente reduzido de suas reservas, deve ser analisado a nível de mercado local paranaense.

Há ainda que se considerar, junto com o carvão extraído no Paraná, o fato da COPEL haver sido capacitada pelo CPRM para assumir os direitos minerários da mina de Iruí II, no Rio Grande do Sul.

A. OFERTA E DEMANDA

Atualmente, a oferta equilibra a demanda de carvão no Paraná, tendo a Cia. Carbonífera do Cambuí como única produtora, alcançado, nos anos de 1978 e 1979, respectivamente - 317.853 e 336.000 toneladas de carvão ROM.

As grandes consumidoras são a Usina Termelétrica de Figueira da COPEL que aproveita 96.000 toneladas anuais de carvão fino e as Indústrias Klabin de Papel e Celulose S/A que consomem cerca de 110.000 toneladas anuais. O restante da produção, da ordem de 21.500 toneladas de carvão tratado, tem como principais clientes a Indústria de Fosfatos Naturais, em Maringá, as Indústrias Hering S/A em Londrina e a Cooperativa Agro-Pecuária de Campo Mourão.

Entretanto, atualmente, tem havido contínuas solicitações' para fornecimento de carvão a uma série de outros segmentos industriais, mormente das indústrias de óleos vegetais de Ponta Grossa.

Com a chegada de navios carregados de carvão provenientes de Santa Catarina, em Antonina, destinado principalmente pa

ra as indústrias cimenteiras de Rio Branco do Sul e Campo Largo, várias outras empresas têm adquirido carvão em Antonina.

Na"Definição Preliminar do Plano Energético do Paraná"consta que os déficits energéticos no setor industrial, de determinadas microregiões do Estado, mormente Ponta Grossa, Londrina, Maringá e Curitiba, poderão vir a ser superados' mediante a utilização do carvão paranaense pela via de gaseificação.

A partir desta conclusão é que se pode apropriar a demanda futura do carvão no Paraná, considerando-a, de modo a simplificar o problema, como sendo de carvão-vapor, segundo ilustra o quadro abaixo para os períodos a curto(1980-1981), médio (1982-1984) e longo (1985-1989) prazos.

MICRORREGIÕES	DEMANDA DE CARVÃO-VAPOR (t)		
	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO
Curitiba	951.442	728.802	1.356.489
Ponta Grossa	234.007	403.681	769.595
Londrina	204.068	305.260	488.140
Maringá	-	151.955	255.579
TOTAIS	1.389.517	1.589.698	2.869.803

FONTE: Consolidação de dados da Definição Preliminar do Plano Energético do Paraná (CEE).

Agora,considerando as projeções do consumo tradicional de carvão no Paraná, por parte da UTELFA e Indústrias Klabin, pode-se, então, estabelecer a demanda total futura de carvão-vapor e carvão ROM, conforme demonstrada no quadro adiante.

PERÍODOS	DEMANDAS DE CARVÃO NO PARANÁ (t)	
	CARVÃO-VAPOR(*)	CARVÃO ROM
1980 - 1981	1.911.817	2.811.496
1982 - 1984	2.531.626	3.722.979
1985 - 1989	4.598.386	6.762.332
TOTAIS	9.041.829	13.296.807

(*) Carvão-vapor = 0,68 Carvão ROM

Para o atendimento dessa demanda há que se levar em conta' as poucas disponibilidades atuais de carvão, tendo em vista a operação de uma única mina-a Cambuí. No começo de 1980, havia previsões para a NUCLEBRÁS iniciar a lavra de uma mina de sua propriedade, que poderia fornecer 120.000 toneladas anuais de carvão pulverizado (equivalente a ... 180.000 toneladas/ano de carvão ROM, aproximadamente). A desativação dos empreendimentos da NUCLEBRÁS, no Paraná, possivelmente postergarão esse evento para 1984.

A MINEROPAR igualmente cogitava, ao final de 1979, ser possível reativar minas abandonadas no Campo do Rio das Cinzas, que poderiam reiniciar produzindo 100.000 toneladas anuais de carvão ROM, já em 1981. As dificuldades de natureza geológica e de desenvolvimento mineiro daqueles jazimentos, igualmente farão com que essa possibilidade sofra atraso, sendo possível pensar-se nesta alternativa somente a partir de meados de 1982.

A operação de novas minas que venham a se tornar viáveis, como decorrência dos trabalhos de geologia em desenvolvimento pela CPRM e MINEROPAR, na região de Sapopema e no Campo do Triunfo, só parecem possíveis de cogitação a par

tir de 1984, ainda em prazo muito otimista. Tendo em vista que os jazimentos de carvão no Paraná parecem não se constituirem em grandes campos mineiros, mas, por outro lado, tudo indica serem localizados e de média possança, só é possível cogitar-se, com base no atual nível dos conhecimentos, em minas com capacidade de lavra de 200 a 500 mil toneladas anuais.

Assim sendo, como decorrência das considerações anteriores, pode-se tentar estabelecer o balanço oferta-demanda de carvão ROM no Paraná, até o final da década de 80, segundo demonstrado abaixo.

ANOS	BALANÇO MINERAL (toneladas)		
	OFERTA	DEMANDA	SALDO
1980	420.000	1.348.174	(928.174)
1981	480.000	1.463.322	(983.322)
SUB-TOTAL CURTO PRAZO	900.000	2.811.496	(1.911.496)
1982	590.000	1.230.608	(640.608)
1983	710.000	1.240.822	(530.822)
1984	1.220.000	1.251.549	(31.549)
SUB-TOTAL MÉDIO PRAZO	2.520.000	3.722.979	(1.202.979)
1985	2.050.000	1.327.605	722.395
1986	2.230.000	1.339.430	890.570
1987	2.410.000	1.351.845	1.058.155
1988	2.590.000	1.364.882	1.225.118
1989	2.770.000	1.378.570	1.391.430
SUB-TOTAL LONGO PRAZO	12.050.000	6.762.332	5.287.668
T O T A I S	15.470.000	13.296.807	2.173.193

Do quadro acima é então possível extrair as seguintes conclusões importantes:

a. até 1985, continuarão a se verificar déficits de car

vão no Paraná, parte dos quais poderão ser superados pela importação do carvão gaúcho e catarinense;

b. caso o Paraná pretenda tornar-se autosuficiente em carvão mineral, deverá providenciar a ampliação da mina Cambuí, a reativação e a implantação de novas minas, sendo mais importantes as últimas, pelas maiores quantidades que poderão fornecer;

c. o atraso na abertura de novas minas, poderá revelar-se nefasto, no sentido de que se acumularão déficits, provavelmente insuperáveis pelo carvão mineral, tendo em vista a adoção de outras alternativas energéticas; e

d. os saldos acusados a partir de 1985 dependerão, em muito, dos processos de gaseificação escolhidos, podendo os mesmos inexistirem ou se transformarem em déficits.

Ao final, tendo em vista uma produção anual média de carvão extraído das minas paranaenses da ordem de 2 milhões de toneladas ROM, para que os empreendimentos mineiros se traduzam em investimentos seguros, a reserva medida mínima a ser alcançada pelas pesquisas da MINEROPAR deverá ser da ordem de 100 milhões de toneladas.

B. IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

Este binômio comercial, no caso paranaense, deve ser enfocado sob o ponto de vista da importação e exportação interna, isto é, o carvão trazido do Rio Grande do Sul e/ou Santa Catarina necessário ao atendimento da demanda insatisfeita no Paraná e dos possíveis excedentes paranaenses exportáveis para outros estados.

Desde meados do ano de 1979, o Paraná passou a importar

crescentes quantidades de carvão para atender a substituição do óleo combustível nas cimenteiras de Rio Branco do Sul e Campo Largo.

Posto em disponibilidade, em Antonina, o carvão-vapor passou a ser adquirido por outros interessados, fazendo com que a oferta inicialmente estabelecida, necessitasse ser ampliada.

Assim é que, em 1979, o Porto de Antonina recebeu 108.000 toneladas de carvão, estando previstas para o presente ano cerca de 150.000, superando em muito as 85.830 toneladas anuais tomadas como previsão para a necessidade por parte das cimenteiras.

Considerando as previsões contidas na "Definição Preliminar do Plano Energético do Paraná", acrescidas dos déficits energéticos apontados no quadro anterior, é possível estabelecer-se a projeção das quantidades de carvão-vapor a importar até o ano de 1989.

ANOS	IMPORTAÇÃO DE CARVÃO-VAPOR (toneladas)		
	PARA CIMENTEIRAS	PARA OUTRAS INDÚSTRIAS(*)	TOTAIS ANUAIS
1980	85.830	649.721	735.551
1981	150.210	688.325	838.535
1982	233.766	450.453	648.819
1983	243.948	373.603	617.551
1984	389.820	24.112	413.932
1985	389.820	20.121	409.941
1986	389.820	20.121	409.941
1987	462.612	20.121	482.733
1988	462.612	20.121	482.733
1989	462.612	20.121	482.733

(*) Déficits acusados nas microrregiões de Curitiba, Ponta Grossa, Londrina, Maringá e Litoral Paranaense.

É justamente no aspecto da importação de carvão de outros estados, que a Mina de Iruí II, transferida à COPEL, passa a assumir importância. Espera-se poder contar com a operação dessa mina a partir de 1984, quando então a mesma poderá suprir as necessidades das cimenteiras e de outras indústrias com carvão-vapor, como também poderá fornecer carvão para a gaseificação, nas quantidades apresentadas no capítulo oferta e demanda.

Quanto à exportação, na medida em que se verifiquem excedentes na produção de carvão paranaense, o mesmo poderá vir a ser ofertado para outros estados brasileiros, principalmente São Paulo, seja na forma de carvão, seja mediante distribuição do gás dele obtido.

Com relação ao comércio internacional, o Brasil é tradicional importador de carvão metalúrgico, considerando que somente consegue oferecer 22,2% da demanda interna. Em 1978, foram importadas 3.560.000 toneladas de carvão metalúrgico, frente a 1.017.000 de toneladas produzidas no país.

C. PREÇOS

Com relação aos preços do carvão nacional, o aspecto que deve ser sempre levado em conta, devido às estratégias econômicas que vem sendo estabelecidas pelo Governo Federal de combate à inflação, é quanto aos subsídios.

Desde há muitos anos, o carvão nacional vem sendo subsidiado, como parte de uma política de incentivo ao consumo. Entretanto, já no início de 1980, uma parcela subsidiada foi retirada, aguardando-se para o futuro outras ações semelhantes.

Na atualidade, os preços médios do carvão estabelecidos pela CAEEB são os seguintes, por tonelada, CIF Antonina:

- carvão-vapor Rio Grande do Sul = CR$ 793,24
- carvão-vapor Santa Catarina = CR$ 916,78
- carvão-vapor Paraná = CR$ 665,96(FOB)
- carvão redutor R.Grande do Sul = CR$ 3.228,19(FOB)
- carvão metalúrgico Sta.Catarina= CR$ 4.500,00(FOB)

9. SITUAÇÃO ATUAL DOS EMPREENDIMENTOS

Como já dito anteriormente, na atualidade, no Paraná, somente a Cia. Carbonífera do Cambuí S/A encontra-se lavrando carvão na Mina de Figueira, em escala comercial. Já as Indústrias Klabin de Papel e Celulose S/A procedem à manutenção da Mina Salto Aparado, em Telêmaco Borba.

Anos atrás, estavam em atuação várias empresas que extraíam carvão, desde os Campo Rio das Cinzas, Rio do Peixe e Rio Tibagi, até nas cercanias de Imbituva, na Mina do Cedro. Assim é que empresas como a Cia. Carbonífera Rio do Peixe, Mineração de Carvão do Norte do Paraná, Carbonífera Brasileira S/A, Cia. Carbonífera Hulha Brasileira, Mineração e Metalurgia São Paulo - Paraná e outras, tiveram estabelecidas a caducidade de seus decretos de lavra.

Entretanto, a partir de 1979, reavivou-se o interesse pelo carvão no Paraná, para atualmente se conhecer os seguintes interessados:

EMPRESAS	PP	AP	DL	MUNICÍPIOS
1. CERAMINA LTDA	3	-	-	Teixeira Soares
CERAMINA LTDA	-	1	-	S.João do Triunfo
2. Cia.Carbonífera do Cambuí S/A	-	1	-	Sapopema
Cia.Carbonífera do Cambuí S/A	-	1	-	Ibaiti
Cia.Carbonífera do Cambuí S/A	-	1	-	Congonhinhas
Cia.Carbonífera do Cambuí S/A	-	-	1	Tibagi
Cia.Carbonífera do Cambuí S/A	-	-	6	Curiúva
3. Cia.Carbonífera do Imbaú S/A	-	-	1	Curiúva
4. Cia.Carbonífera do Rio do Peixe S/A	-	1	-	São J.da Serra
Cia.Carbonífera do Rio do Peixe S/A	-	2	-	Curiúva
5. Cia.de Cimento Itambé	-	3	-	Teixeira Soares
6. Cia.de Pesquisas de Recursos Minerais	-	1	-	S.João do Triunfo
Cia.de Pesquisas de Recursos Minerais	-	1	-	São Mateus do Sul
Cia.de Pesquisas de Recursos Minerais	-	1	-	Sapopema
Cia.de Pesquisas de Recursos Minerais	-	1	-	Rebouças
7. Haroldo Buck Silva	-	1	-	Imbituva
8. Ind. Klabin do Paraná S/A	-	-	1	Telêmaco Borba
9. José Carlos Leprevost	1	-	1	Teixeira Soares
10. José Luis Teixeira	1	-	1	Teixeira Soares
11. Kinitiiro Miyamoto	-	1	-	Ibaiti
12. Mario Barbosa Ferraz	-	1	-	Ibaiti
13. MINEROPAR	-	10	-	Teixeira Soares
MINEROPAR	-	5	-	Sapopema
MINEROPAR	-	6	-	S.João do Triunfo
MINEROPAR	-	5	-	Antonio Olinto e Rebouças
14. Min.e Flot.Sul Catarinense Ltda	1	-	-	Curiúva
Min.e Flot.Sul Catarinense Ltda	1	-	-	Imbituva-Ipiranga
Min.e Flot.Sul Catarinense Ltda	1	-	-	Teixeira Soares
15. Regina Maria Zanetti Kummel	-	1	-	Curiúva

Com referência à Cia. Carbonífera do Cambuí, é possível concluir quanto ao principal problema enfrentado pela empresa e que diz respeito à pesquisa mais adequada de sua jazida

em Figueira, o que a impede de ampliar sua lavra para quantidades mais expressivas. Principalmente o fato da mesma ser possuidora de um mercado cativo, não exigiu, em todos esses anos, o aprofundamento da pesquisa e a modernização dos processos de lavra.

Já as Indústrias Klabin do Paraná S/A, detentoras da lavra em Monte Alegre (Telêmaco Borba), após alguns anos de extração de razoáveis quantidades de carvão, a insuficiência aparente das reservas de sua jazida, fez com que a mesma se dedicasse apenas em proceder à manutenção da mina, por meio de uma lavra incipiente.

A Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM), como fruto dos resultados alcançados pelo Projeto Carvão do Paraná, pelo DNPM, em 1977, requereu uma série de áreas, sobre as quais se encontra desenvolvendo o aprofundamento das pesquisas, principalmente na região de Sapopema, onde os indícios em carvão tem-se revelado extremamente promissores.

Quanto à CPRM deve-se, no entanto, ter em mente, que a mesma não possui poderes para a lavra mineral, por decorrência de seus estatutos. Como já ocorreu no Rio Grande do Sul, certamente as áreas que detém e pesquisa atualmente, no futuro, terão os direitos minerários postos à disposição dos interessados.

Com relação às áreas da MINEROPAR, a empresa tem interesse em, após proceder as pesquisas, dar oportunidade à iniciativa privada de assumir as operações de lavra, dentro de sua orientação de incentivadora da economia mineral do estado.

Os demais grupos e pessoas detentoras de pedidos de alvarás de Pesquisa, enfrentam dificuldades justamente no encaminhamento das pesquisas necessárias à determinação da economicidade de suas áreas.

10. OPORTUNIDADES EMPRESARIAIS

O carvão mineral no Paraná tem possibilidades de ofertar uma vasta gama de oportunidades aos investidores interessados, como decorrência das necessidades de mercado, poucos concorrentes no setor, ao contrário de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, bem como pelo fato de entidades governamentais estarem assumindo a fase de risco representada pela pesquisa.

Outros aspectos favoráveis aos investimentos na área do carvão mineral no Paraná, dizem respeito à boa qualidade do carvão paranaense entre outros do Brasil, bem como à proximidade com os centros econômicos que mais consomem energia no Brasil, como São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, o que poderá permitir a exportação dos possíveis excedentes.

A. DIAGNOSE DAS OPORTUNIDADES

Considerando todos os aspectos antes ressaltados, é possível estabelecer as seguintes alternativas de investimento:

a. desde já, associar-se a organismos estaduais, como a COPEL e MINEROPAR, e grupos industriais privados, para composição de uma companhia mista para a exploração da Mina Iruí II, no Rio Grande do Sul, sobre o qual o risco já é diminuto pelas reservas já detectadas;

b. com vistas a assegurar a participação futura nas minas a serem descobertas no Paraná, associação com a MINEROPAR, desde as fases da pesquisa, mediante acordos que sempre serão favoráveis aos investidores privados;

c. aos atuais detentores de pedidos e alvarás de pesquisa, será conveniente estabelecer negociações pa

ra que a MINEROPAR efetuasse a pesquisas necessárias que, reconhecidamente é especializada e custosa;

d. isso criaria condições para que houvesse, no futuro ou desde já, associações entre os atuais detentores com outros interessados; e

e. no que concerne à reativação das minas abandonadas, a MINEROPAR teria interesse de poder contar com grupos dispostos a assumí-la, após determinada a viabilidade para tanto.

B. AÇÕES DE INCENTIVO AOS INVESTIDORES

A principal ação de incentivo aos possíveis interessados na extração de carvão mineral no Paraná, diz respeito ao fato da MINEROPAR estar assumindo toda a fase de risco representada pelas pesquisas.

A empresa não tem interesse de ser ela a responsável pela lavra, o que resulta na possibilidade de qualquer grupo interessado assumir a exploração, já seguro da viabilidade técnico-econômica dos empreendimentos.

Paralelamente, por meio de vários órgãos da administração' estadual, estão em marcha as seguintes iniciativas:

a. a COPEL procede estudos para a escolha e localização das unidades de gaseificação, baseadas fundamentalmente na utilização do carvão paranaense, o que desde já serve para definir o mercado consumidor, na qualidade de cativo, o que de "per si" é extremamente interessante;

b. a Secretaria de Estado dos Transportes tem planos

para a implantação de ramais ferroviários que possibilitariam a otimização de transporte desde as minas até os centros consumidores, mediante fretes mais vantajosos; e

c. a MINEROPAR, após definir as reservas nas áreas que vem estudando, procurará, por intermédio do BADEP captar fontes de recursos para investimentos na lavra e beneficiamento de carvão.

OURO E PRATA

OURO E PRATA

O ouro e a prata são metais preciosos pelo fato de sua relativa raridade e por serem inalteráveis frente aos agentes atmosféricos. Daí porque, desde a mais remota antiguidade, o ouro e a prata significaram padrões de riqueza, seja mediante objetos de adorno pessoal, obras de arte e principalmente como valor monetário.

O ouro é um metal pesado, maleável, podendo ser levado a folhas de mínima espessura, e facilmente miscível ao cobre e à prata, dando ligas de maior dureza que o metal puro. A prata é o mais branco dos metais, excepcionalmente dúctil e maleável, possuindo a mais alta condutibilidade elétrica e térmica entre todos os metais, além de seus compostos fotosensitivos.

O ouro é encontrado no estado livre ou ligado a outros minerais, principalmente à pirita, à pirrotita, ao mispiquel, à esfalerita, galena e calcopirita e, freqüentemente, vem acompanhado com a prata. A prata, igualmente, é encontrada no estado nativo porém, mais frequentemente, ocorre sob a forma do sulfeto de prata, a argentita (Ag_2S), associada com sulfetos de chumbo, zinco, cobre, níquel e estanho.

Grande parte das quantidades de ouro e prata é obtida, atualmente, como sub-produto da extração e refino de outros metais, principalmente do cobre, chumbo, zinco e níquel, onde estão presentes em teores que justificam sua extração.

Os usos de ambos os metais são praticamente idênticos, numa série de finalidades, tais como na cunhagem de moedas, na joalheira, para fins odontológicos e na indústria elétrica e eletrônica; além desses usos, a prata é ainda empregada em soldas, na forma de ligas para revestimento e pro-

teção de objetos, bem como em fotografias, sob a forma de brometo de prata nas emulsões de chapas e filmes.

1. OURO E PRATA COMO PADRÃO MOEDA

É principalmente a partir da Idade Média que o ouro e a prata passaram a ser empregados com moedas. O conceito de moeda existe desde os primórdios da humanidade, sendo bem conhecidas as moedas do império macedônico e alexandrino. Entretanto, a moeda vai sofrendo alterações significativas até a introdução dos metais nobres e principalmente com o surgimento do conceito do "dinheiro", na Idade Média. O dinheiro passa a ser aceitável por todos, não importando o que necessitem na ocasião, pois pode ser trocado por qualquer coisa. Não é mais necessário carregar cinco galões de vinho pelas redondezas, até encontrar alguém que queira trocá-los por um casaco. Basta vender o vinho, por dinheiro, e, com ele, comprar o casaco. A moeda continua sofrendo transformações, até que a partir de 1447, os genoveses e venezianos, mandatários do comércio mundial, estabelecem o "padrão ouro" como tipo básico de moeda e meio de aquisição direta de mercadorias.

Extraído do interior da África, o ouro era transportado até os portos na costa, onde era trocado pelos habitantes por mercadorias européias, cujo comércio era monopólio de genoveses e venezianos

O estabelecimento do padrão ouro deu origem a uma moeda de aceitação internacional, ficando a prata como meio de troca e de circulação interna, adstrita a países europeus. A prata, entretanto, sobe de cotação por volta do século XVII, com a conquista da América pelos espanhóis, que a colocam em grande quantidade na Europa e a reforçam como padrão monetário por passarem a ser eles os maiores comerciantes e tomadores de dinheiro. Praticamente toda a conquista da América pelos espanhóis e portugueses foi finan-

ciada pelos holandeses, que aceitaram a prata espanhola em pagamento e a jogaram no mercado.

O ouro, como padrão monetarista instituído pelos italianos, mantém-se firme e poderoso até meados de 1934, quando, ressurgindo forte da recessão econômica de 1929, os Estados Unidos dão impulso ao dólar, obrigando o ouro a ser substituído por uma moeda forte padronizada.

A partir do final da década de 60, o dólar começa a ter seu valor intrínseco em declínio acentuado, até sobrevir a "Crise do Petróleo" em 1973.

Durante muito tempo, verificou-se a vinculação do ouro com o papel-moeda, pois ,devido ao aumento de transações comerciais, era impossível transportar quantidades cada vez mais crescentes de ouro, obrigando ao surgimento do papel-moeda, o qual correspondia, em seu valor, à quantidade de ouro exigida.

Os desequilíbrios econômicos entre os países, foi fazendo com que se desvinculasse o ouro do papel-moeda, o que viria a resultar uma verdadeira liberalidade, trazendo para o sistema econômico mundial, uma série de problemas, motivados, sobretudo, pela inflação galopante em todo o mundo.

A desvinculação da mais importante moeda internacional - o dólar - do ouro, e o aumento considerável dos preços do petróleo verificado a partir de 1973, provocaram grandes desequilíbrios na economia mundial, principalmente pela extrema dependência àquela fonte de energia de todo o sistema industrial dos países mais desenvolvidos.

A perda de poder aquisitivo do dólar, resultante da inflação nos Estados Unidos, acelerada pelo desequilíbrio promovido pelo aumento do petróleo, obrigou os países produtores de petróleo a buscar um processo financeiro, capaz de

impedir a corrosão de seus depósitos bancários e evitar perdas financeiras resultantes das vendas do seu principal produto exportado.

Como consequência, grande parte das exportações dos países produtores, antes comercializada em dólar, vem sendo paga progressivamente em ouro. Grande parte dos dólares são convertidos em ouro no mercado livre e mesmo parte das exportações é negociada em quantidades equivalentes do metal.

2. RESERVAS

Recentemente (fevereiro de 1980), a CPRM publicou importante trabalho denominado "Situação do Ouro no Brasil-Considerações Gerais", do qual foram extraídas várias considerações a respeito do capítulo tratado anteriormente, e que ainda estabelece a reserva potencial de ouro no Brasil, segundo o quadro abaixo.

TIPOS DE OURO	RESERVA POTENCIAL NAS REGIÕES (em toneladas)				
	AMAZÔNIA	NORDESTE	SUDESTE	C.OESTE	SUL
Secundário	5.596	548	8	195	597
Primário	3.500	2.103	2.439	202	1.237
TOTAL	9.096	2.657	2.447	397	1.834

FONTE: "Situação do Ouro no Brasil"/CPRM, fev.1980.

Segundo a CPRM, **ouro secundário** provém de depósitos minerais resultantes do retrabalhamento de rochas auríferas por processos físicos, químicos e/ou químico-biológicos, correspondendo a aluviões, coluviões, eluviões, cascalhos e carapaças lateríticas e outros, sendo que, no Brasil, a reserva potencial, nestes depósitos é estimada em 6.944 toneladas.

Já o **ouro primário** está contido em rochas que se formaram

durante a consolidação da crosta terrestre e cuja extração exige técnicas exploratórias mais sofisticadas e grandes investimentos. O potencial de ouro contido nesses depósitos é estimado, pela CPRM em 9.481 toneladas.

No Paraná, não existem dados que permitam estabelecer, com certa segurança, as reservas de ouro, seja primário ou secundário.

Quanto à prata, as reservas brasileiras, segundo informações do Anuário Mineral Brasileiro, são as seguintes, em 1978:

ESTADO	RESERVAS (toneladas)			
	MEDIDA		INDICADA	INFERIDA
	MINÉRIO	CONTIDO		
PARANÁ	365	21,8	315	91
RONDÔNIA	5.981	137,5	15.806	6.625
TOTAIS	6.346	159,3	16.121	6.716

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro/DNPM-DEM

Anteriormente, citavam-se 60 toneladas de prata no Rio Grande do Sul, como reserva medida, a qual não foi confirmada em 1978.

Os teores de prata nas reservas apontadas são, respectivamente, de 59,8 e 23,0 g/t, no Paraná e na Rondônia, sendo possível concluir quanto a maior riqueza do minério paranaense.

3. JAZIMENTOS

No Paraná, o ouro e a prata aparecem associados ao minério

de chumbo nas regiões de Adrianópolis e Cerro Azul, sendo daí a única fonte atual de produção da prata.

Além deste tipo de ocorrência, desde há muitos anos, são conhecidas outras associadas a filões hidrotermais de quartzo dispersos em rochas do Grupo Açungui e nas rochas do embasamento critalino indiviso, mormente na Serra do Mar e nas cercanias de Curitiba e Campo Largo.

Ocorrências de ouro em aluviões são conhecidas desde o Brasil Colônia, em Paranaguá, Antonina e Morretes, onde já se lavrou ouro em cascalhos auríferos, nos rios que descem da Serra do Mar. Igualmente, cascalhos ricos foram encontrados em Mato Preto, no Vale da Ribeira, e em Tibagi e Monte Alegre (Telêmaco Borba).

Ainda são conhecidas ocorrências de ouro e prata em Trigolândia, no município de Piên, onde, em 82 análises, revelaram uma média de 79,38 g/t de ouro e 36,9 g/t de prata.

O Mapa Mineiro, em anexo, ilustra as principais ocorrências paranaenses de ouro e prata, as quais são predominantemente, do tipo primário, visto estarem contidas em rochas formadas durante a consolidação da crosta.

4. EXPLORAÇÃO

Com relação à prata, a mesma vem sendo obtida como subproduto do beneficiamento do chumbo, mediante processos eletrolíticos. Historicamente, cita-se ainda a exploração da prata no Paraná, no tempo do Brasil Colônia, na divisa atual entre os municípios de Morretes e Guaratuba, na Serra da Prata, para a qual foram trazidos especialistas espanhóis.

O ouro foi explorado na baixada litorânea de Paranaguá e Morretes, quando essa região ainda pertencia à Capitania

de São Paulo, Tratavam-se provavelmente de depósitos aluvionares resultantes de filões ou impregnações nas rochas granito-gnáissicas da Serra do Mar.

Mais recentemente vieram sendo trabalhados alguns plácceres na região da Ribeira, resultantes da erosão de filões cortando os xistos metamórficos do Grupo Açunguí (filitos, quartzitos, calcários e dolomitos). Jazidas primárias já foram exploradas próximo a Curitiba, em Timbotuva, Santo Inácio e Ferraria.

A firma Leão Junior explorou, a partir de 1932, as jazidas de Ferraria, Santo Inácio e Ribeirão do Ouro, situadas a cêrca de 17 km de Curitiba. Em Ferraria, os veios de quartzo branco continham piritas auríferas e pequenas quantidades de galena. Os filões cortando os migmatitos continham, na parte enriquecida, até 100 g de ouro por tonelada e um teor de 16 g para certos corpos.

Foi instalada uma usina moderna com tratamento por amalgamação e cianetação, moendo 300 t mensais e obtendo 2.700 g de ouro, ou seja, uma média de 9 g/t. No Ribeirão do Ouro os vieiros descobertos em 1934 davam 15 g/t e foram explorados como os de Ferraria, até a exaustão. A produção da firma Leão Junior foi, segundo registros antigos:

1935	=	2,3 kg
1936	=	14,2 kg
1937	=	26,6 kg
1938	=	20,2 kg

Em 1932 foi verificada a presença de ouro nos veios de quartzo em Timbotuva, região já conhecida como aurífera desde a época colonial. Foi constituída a firma Mina Timbotuva S.A., com usina para moagem de 150 t/dia de minério, de teor variável entre 5 e 40 g/t. A atividade da Timbotuva

durou cerca de um decênio, até a exaustão da jazida, sendo a produção conhecida de:

1936	=	125,7 kg
1937	=	226,7 kg
1938	=	149,5 kg

Por volta de 1946, tanto a Mineração Ribeirão do Ouro Ltda, como a Mina Timbotuva S.A, paralizaram as lavras.

Desde o século XVIII, já se exploravam cascalhos auríferos no município de São José dos Pinhais, onde se encontram modestos veios de quartzo aurífero com pirita e calcopirita. Em Lavrinhas (1897), nos rios Guaratubinha e Prata, nas lavras do Saraiva (1897) e em Matulão (1935) houve exploração em pequena escala, até a paralização das lavras.

Nos municípios de Paranaguá, Antonina e Morretes, já no século XVIII, se lavraram cascalhos auríferos nos rios que descem da serra e conduzem o produto da desagregação de veios que cortam os gnaisses e xistos cristalinos da Serra do Mar naquela área. Os primeiros achados de ouro em Paranaguá datam dos meados do século XVII.

5. MERCADO

A estrutura de consumo do ouro no Brasil, nos últimos anos vem se comportando segundo abaixo demonstrado:

Indústria joalheira	=	75%
Indústria química	=	13%
Indústria eletrônica	=	6%
Fins odontológicos	=	4%
Outros setores	=	2%

Com a instalação e crescimento da indústria eletrônica no

Brasil, espera-se, para os próximos anos, o aumento do consumo de ouro neste setor, podendo o mesmo duplicar.

De extrema importância, é a sugestão da CPRM relativa à revitalização e revalorização do cruzeiro-moeda, mediante a transformação das riquezas minerais virtuais em riquezas reais, com seu intenso aproveitamento industrial, incorporando-as ao sistema produtivo nacional. No caso do ouro, este processo é de fundamental importância, já que este metal pode fortalecer o processo de revitalização da moeda brasileira, mediante o aumento progressivo do lastro nacional, com a conseqüente credibilidade do cruzeiro no mercado mundial.

Tendo em vista a dependência brasileira de petróleo, exigindo importações de grandes quantidades desse recurso energético, o Brasil necessitará, gradativamente, de maiores quantidades de ouro para utilizá-lo como "poder de barganha" no Mercado Internacional do Petróleo.

Quando a CPRM propõe o "Programa Nacional de Incremento à Produção Brasileira de Ouro", a implantação desse programa permitirá:

- o aumento imediato do lastro-ouro nacional;
- a revitalização e revalorização do cruzeiro-moeda;
- maior facilidade de aval nos empréstimos externos;
- maior "poder de barganha" na compra de petróleo e de outros bens no exterior;
- melhor recuperação e promoção sócio-econômica das regiões interioranas; e
- propiciará recursos econômicos e financeiros aos programas brasileiros de fontes alternativas de energia.

De maior produtor mundial de ouro, nos séculos XVIII e XIX, o Brasil, com o transcorrer do século XX, passa a produzir quantidades inexpressivas de ouro, segundo demonstram os quadros abaixo, a partir de 1969.

ANOS	PRODUÇÃO DECLARADA (kg)					PRODUÇÃO NÃO DECLARADA (kg) (*)	TOTAL (kg)
	MINAS	REFINO	GARIM-POS	OUTROS	TOTAL		
1969	6.053	39	310	391	6.793	1.550	8.343
1970	5.830	31	370	274	6.505	1.850	8.355
1971	5.116	37	890	nd	6.043	4.450	10.493
1972	6.338	19	850	118	7.325	4.250	11.575
1973	5.128	20	1.240	209	6.597	6.200	12.797
1974	4.761	25	1.100	nd	5.886	5.500	11.386
1975	3.851	26*	1.500	nd	5.377	7.500	12.877
1976	3.761	29*	1.204	nd	4.951	6.020	10.971
1977	3.765	17	1.590	nd	5.384	7.950	13.322
1978	4.086	23	1.820	379	6.307	9.000	15.308

nd = não determinada * estimada

FONTE: "Situação do Ouro no Brasil/CPRM

ANOS	PRODUÇÃO MUNDIAL (t)	PRODUÇÃO BRASILEIRA	
		TONELADAS	% DA PRODUÇÃO MUNDIAL
1969	1.588,1	8,343	0,52
1970	1.638,7	8,355	0,51
1971	1.613,8	10,493	0,64
1972	1.530,0	11.575	0,75
1973	1.539,3	12,797	0,83
1974	1.449,5	11,386	0,78
1975	1.384,1	12,877	0,92
1976	1.435,0	10,971	0,76
1977	1.428,5	13,334	0,93

FONTE: "Situação do Ouro no Brasil"/CPRM

Já, a prata, apresentou a seguinte evolução de produção desde 1975.

ANOS	PRODUÇÃO PELA ORIGEM		TOTAL (kg)
	TRATAMENTO DO OURO	TRATAMENTO DO CHUMBO	
1975	721	6.602	7.323
1976	626	-	626
1977	446	11.137	11.583
1978	664	15.059	15.723

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro /DNPM-DEM

Nas produções de prata em 1977 e 1978, o Paraná contribuira com 96,15 e 95,78%, respectivamente.

A. OFERTA E DEMANDA

Decorrem já muitos anos que o Brasil não consegue superar a demanda interna de ouro e prata, segundo pode ser visualizado a seguir, em quilogramas:

ANOS	OURO			PRATA		
	OFERTA	DEMANDA	DÉFICIT	OFERTA	DEMANDA	DÉFICIT
1969	8.343	9.550	1.207	12.301	48.025	35.724
1970	8.355	12.114	3.759	11.886	61.654	49.768
1971	10.493	14.632	4.139	19.491	77.217	57.726
1972	11.575	15.341	3.766	13.810	93.070	79.260
1973	12.797	16.109	3.312	15.892	140.019	124.127
1974	11.386	12.641	1.255	16.378	132.827	116.449
1975	12.877	18.024	5.147	7.323	769.673	762.350
1976	10.971	14.921	3.950	626	906.168	905.542
1977	13.322	15.906	2.584	11.583	1346.854	1.346.437

FONTES: "Situação do Ouro no Brasil"/CPRM
Anuário Mineral Brasileiro/DNPM-DEM

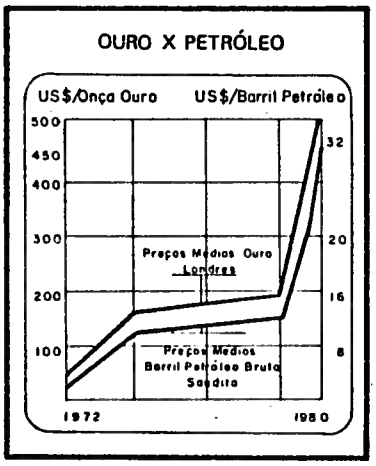
Para os anos vindouros, preve-se o aumento dos déficits, pelo aumento da demanda e pelas poucas possibilidades de aumento de produção, mormente da prata. O ouro, a partir das descobertas e da exploração da Serra Pelada, provavelmente venha a ter a demanda satisfeita, mas necessitando de maiores quantidades para alcançar-se as metas pretendidas de aumento do lastro-ouro brasileiro e fortalecimento da moeda.

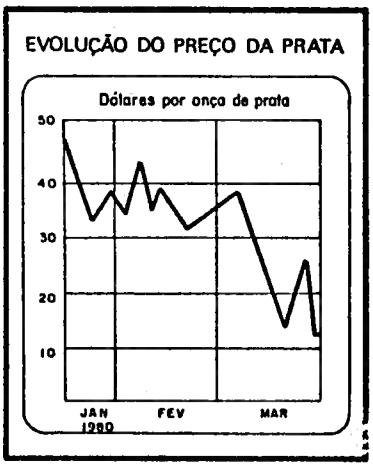
Os déficits verificados vieram sendo satisfeitos por meio de importações, as quais alcançaram em 1977, os valores de US$ 19.639.067 (CIF) em prata bruta e US$ 11.889.801 (CIF) de ouro em bruto.

As exportações, por outro lado foram insignificantes.

B. PREÇOS

No mercado internacional, vem-se verificando uma situação interessante no que diz respeito aos preços do ouro e da prata. Enquanto o primeiro experimenta altas proporcionais aos preços do petróleo, com valores da onça - ouro superiores aos do barril de petróleo, a prata, no início de 1980, acusou quedas acentuadas em sua cotação, pelo colapso dos preços, em função do ocorrido na bolsa de Nova York, segundo demonstrado pelos gráficos abaixo.

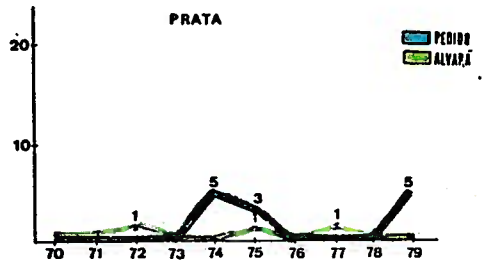


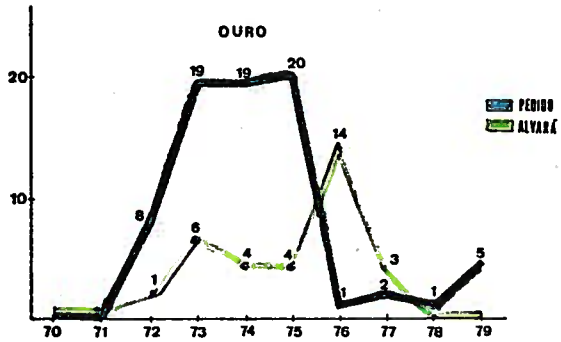


6. SITUAÇÃO ATUAL DOS EMPREENDIMENTOS

Excetuando a produção de prata a partir do minério de chumbo, no Paraná, não se verifica lavra dos metais preciosos. Em 1979, registravam-se 32 lavras de ouro paralisadas.

Entretanto, o interesse por esses metais vem se mantendo, conforme indicam os gráficos abaixo apresentados.





As empresas e pessoas físicas interessadas em ouro e prata no Paraná, constam da lista anexa, onde se enumeram os pedidos e alvarás de pesquisa.

ENTIDADE	PP	AP	MUNICÍPIO
1. Agostinho E. Leão Fº	-	2	Araucária e Campo Largo
2. Antonio Carlos Oliveira Dias	-	2	Morretes
3. Antonio J.Marchesini Brito	-	6	Guaratuba
Antonio J.Marchesini Brito	-	2	Morretes
Antonio J.Marchesini Brito	-	1	Paranaguá
4. Carlito Rippel	-	1	São José dos Pinhais
5. Edmundo Pezzoni Junior	-	1	Castro
6. Eletro São Marcos Ltda	1	-	Adrianópolis
7. Empresa de Min.Morita Ltda	-	1	Antonina
8. Geraldo Dalcanale	-	3	Paranaguá
9. José Paulo C.Braga	-	2	Paranaguá
10. Leprevost & Cia Ltda	-	1	São José dos Pinhais
11. Min.Barra Grande Ltda	-	1	Telêmaco Borba
12. Ney Leprevost	-	3	Cerro Azul
Ney Leprevost	-	2	Adrianópolis
13. Roberto Almeida Seabra	-	1	Bocaiúva do Sul
14. Roberto Décio Pereira Leão	-	2	Araucária e Campo Largo
15. Rocha-Expl.e Com.de Min.Ltda	-	2	Adrianópolis
16. Ruy Jorge Caillet de Leão	-	2	Campo Largo

A Mina Timbotuva S.A. tem decretada a caducidade de seu decreto de lavra e a Mineração Leão Júnior Ltda possui manifesto de mina, ambas para ouro.

7. OPORTUNIDADES EMPRESARIAIS

Considerando as condições de mercado, extremamente vantajosas na atualidade e tendentes a se manterem por longo tempo, agregadas às crescentes importações de ouro e prata, as oportunidades para investimento no setor no Paraná, são extremamente favoráveis.

A. DIAGNOSE DAS OPORTUNIDADES

As oportunidades se dão mediante as seguintes alternativas:

a. associação com os atuais detentores de pedidos e alvarás de pesquisas, alguns com relatórios de pesquisa aprovados, para com isso poupar os riscos;

b. associação com detentores de manifesto de mina, para reabertura das lavras paralizadas; e

c. partir no empreendimento desde as fases de pesquisa, assumindo o risco, para as quais a MINEROPAR se proporia a participar conjuntamente, mediante associação de mútuo interesse.

B. AÇÕES DE APOIO AOS INVESTIDORES

A principal ação de incentivo aos investidores, de parte da MINEROPAR é relativa a pesquisas de geologia básica e geologia de detalhe, visando diagnosticar as reais possibilidades em ouro e prata no Paraná, como parte do "Programa Nacional de Incremento à Produção Brasileira de Ouro."

CHUMBO

CHUMBO

O chumbo é um dos metais mais antigos usados pelo homem e muitas das suas primitivas aplicações tem persistido através dos séculos. O fato de ter sido um dos primeiros metais utilizados pela humanidade se deve às suas características de alta ductibilidade e maleabilidade, além de permitir ser trabalhado a frio.

Outras de suas características principais são a cor cinzenta-azulada, brilhante, a não elasticidade , baixa dureza,peso específico elevado e baixo ponto de fusão, bem como é razoável condutância de calor e elasticidade.

As características já citadas e, ainda, sua resistência à corrosão e à alteração por agentes atmosféricos, sua impermeabilidade em relação às radiações gama, a propriedade de acumular eletricidade e a facilidade que tem de se combinar com outros elementos, fazem do chumbo um dos seis metais de maior emprego na indústria moderna, tanto puro, como sob a forma de compostos.

Entre uma infinidade de aplicações, merecem ser destacadas aquelas referentes à proteção contra a corrosão, ao emprego em tintas e pigmentos, quando se obtém tintas anticorrosivas e pigmentos como o alvaiade, o cromato,o cromato básico e o zarcão; a fabricação de canos, chapas e tubos para cabos elétricos e telefônicos; como isolamento acústico, nas indústrias de cerâmica e vidro; nas instalações de energia atômica; na indústria química onde é consumido na forma de chumbo-tetraetila. Finalmente, destacam-se os usos na fabricação de baterias elétricas e as numerosas ligas entre as quais as que se destinam à tipografia e soldas.

Raramente ocorre no seu estado natural, mas sim em combinação com outros elementos, e seus principais minérios são a galena (PbS com 86% de Pb) e a cerusita ($PbCO_3$ com 77% de Pb). Mais difíceis de encontrar são a anglesita($PbSO_4$ com 68% de Pb), a piromorfita ($Pb_5Cl\ (PO_4)_3$), a vanadinita ($PbCI\ (VO_4)_3$), a crocoíta ($PbCrO_4$), a wulfenita($PbMoO_4$) e a boulangerita ($Pb_5Sb_4S_{11}$).

Os minérios de chumbo contém muitas vezes ouro e prata em quantidades que tornam rentável sua extração. Estes contém também várias impurezas do metal base, que devem ser removidas antes da sua comercialização.

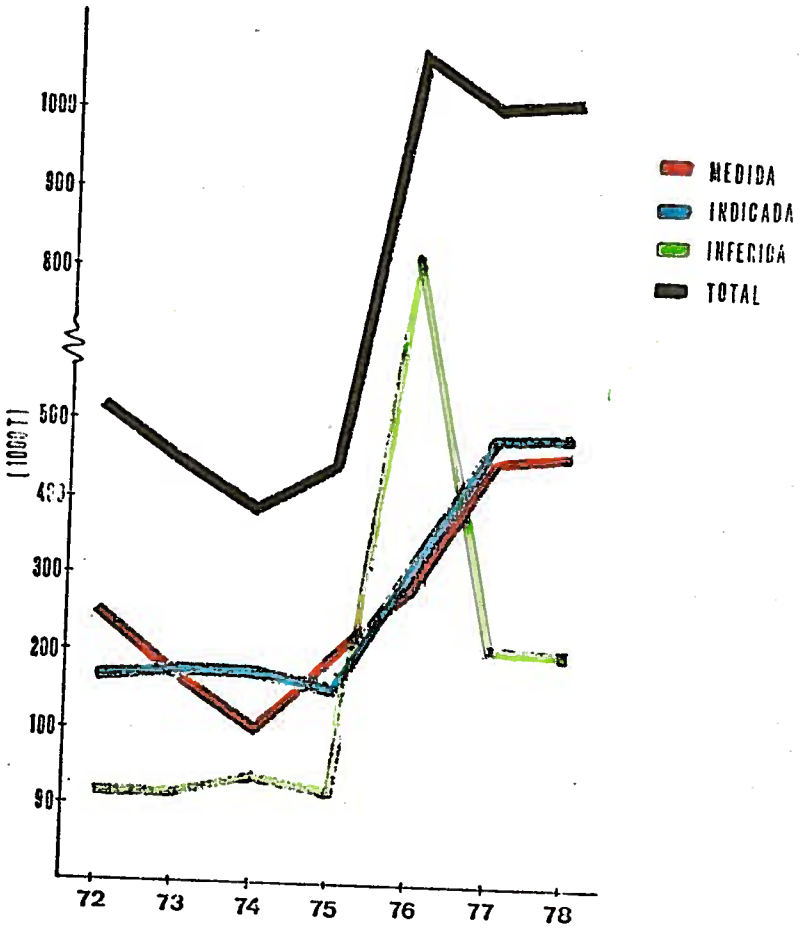
1. RESERVAS

As reservas brasileiras de chumbo praticamente estão concentradas em três estados da federação: na Bahia, no Paraná e em Minas Gerais. De tradicional, maior produtor e detentor das maiores reservas brasileiras, o Estado da Bahia, cedeu seu lugar na primazia das reservas a Minas Gerais, a partir de 1975, por força das descobertas de mineralizações plumbíferas no Grupo Bambuí.

Em 1978, segundo registros do Anuário Mineral Brasileiro, a participação dos estados nas reservas brasileiras era a seguinte:

ESTADOS	RESERVAS (em 1000 t)			
	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
Minas Gerais	13.531	4.052	-	17.583
Paraná	471	490	203	1.164
Bahia	98	664	326	1.088
São Paulo	8	1	-	9
T O T A I S	14.108	5.207	529	19.844

No Paraná, ao contrário do que na Bahia, tem-se verificado, de ano para ano, um crescimento de suas reservas de chumbo, visto que em 1972, enquanto a Bahia possuia.. 1.784.000 toneladas de chumbo, o Paraná apresentou tão somente 510.000 toneladas. A situação vai se invertendo, até chegar-se em 1978 com o Paraná suplantando a Bahia. A evolução das reservas paranaenses fica espelhada segundo ilustra o gráfico abaixo.



Necessário se faz observar quanto aos teores de Pb contido nas reservas de cada estado brasileiro, na forma de suas principais minas e ocorrências:

Boquira (BA)	= 9,26% de Pb
Itaporanga (SP)	= 8,55% de Pb
Panelas (PR)	= 4,73% de Pb
Paracatu (MG)	= 1,49% de Pb

No Paraná, as reservas de chumbo registradas pelo DNPM, estão concentradas no município de Adrianópolis, havendo no entanto ocorrências e indícios nos municípios de Cerro Azul, Bocaiúva do Sul e Antonina, ainda com quantidades não determinadas.

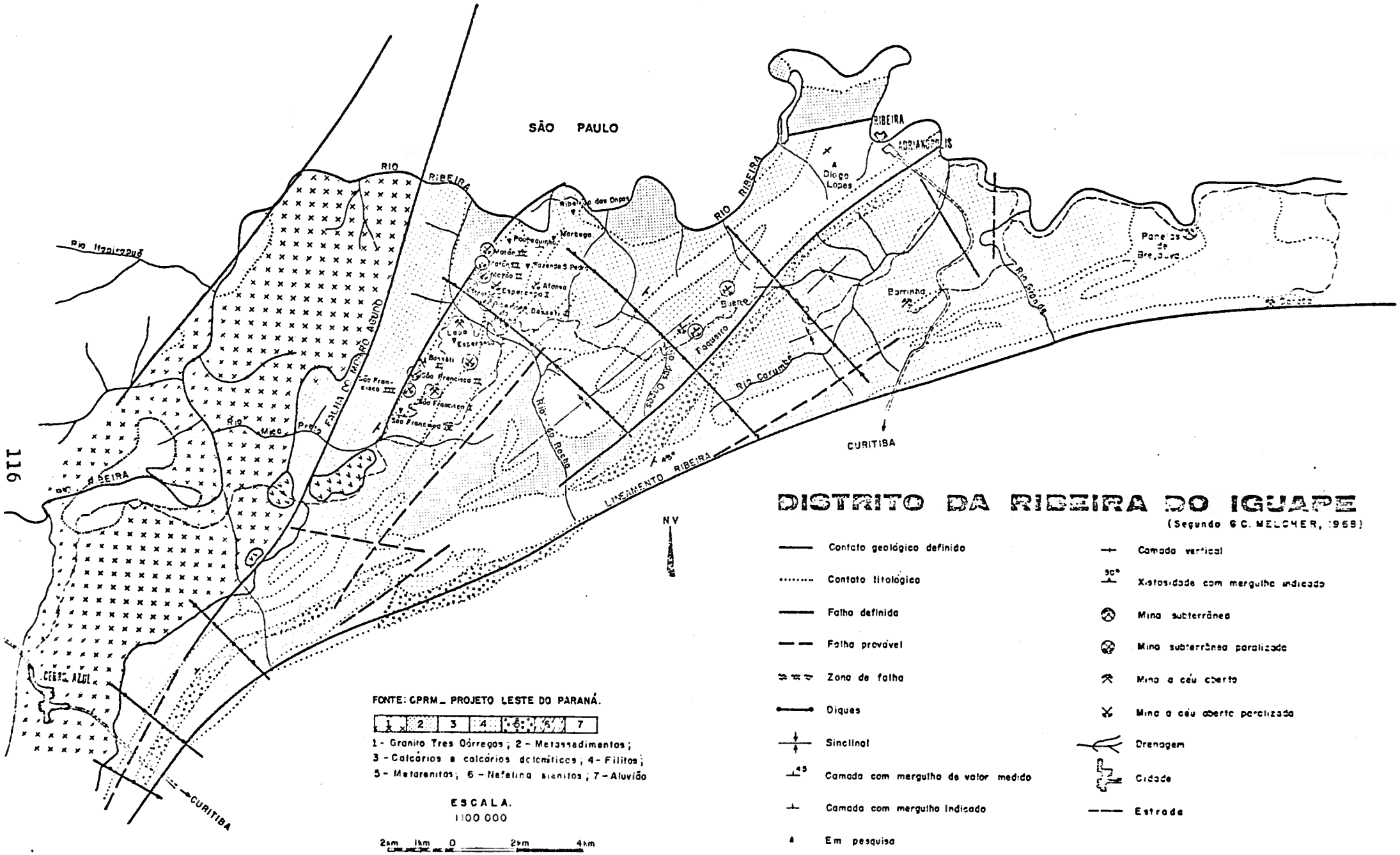
2. JAZIMENTOS

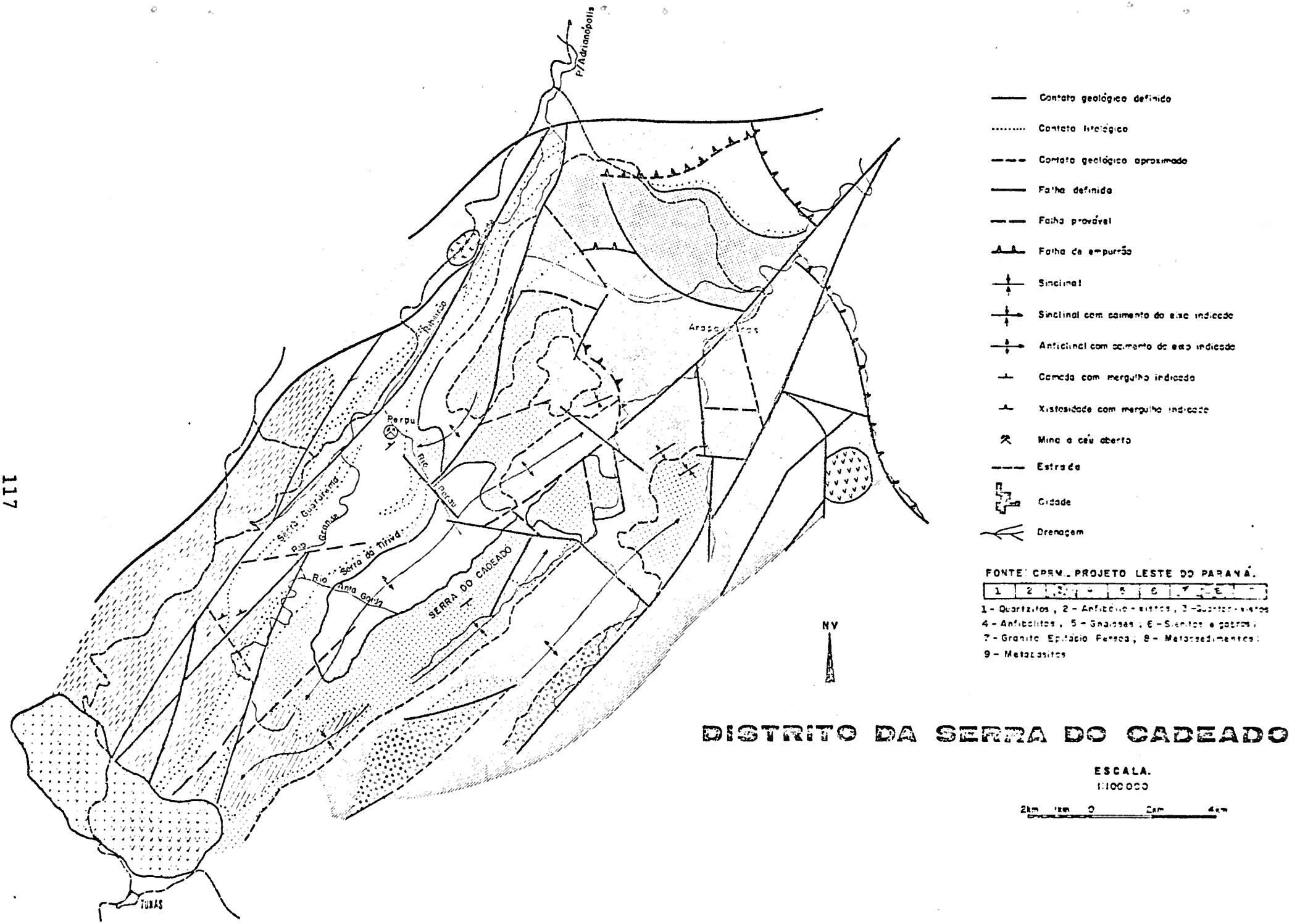
No Paraná, minérios de chumbo ocorrem na Província Metalogênica da Ribeira, constituindo dentro dela um distrito mineiro bem caracterizado por G.C. MELCHER (1968) como Distrito da Ribeira do Iguape.

O distrito se constitui de uma área, na forma de uma grande lente, com largura máxima de 20 km e extensão aproximada de 80 km, sendo que o alongamento maior corresponde à direção regional das estruturas. As encaixantes são na maioria calcários, onde as excessões são representadas pelo afloramento Onças e a ocorrência Passo Fundo, cujas encaixantes são, xistos, filitos e mármores.

O Distrito da Ribeira do Iguape acha-se dividido em uma série de campos mineiros, quais sejam: Panelas, Ribeirão do Rocha, Barrinha da Forquilha, Paqueiro, Morcego, Fazenda São Pedro, Diogo Lopes, Bueno e Carumbé, conforme ilustra o mapa do distrito em anexo.

Provavelmente relacionado com o Distrito Ribeira do Iguape,


SÃO PAULO
RIO RIBEIRA
RIO RIBEIRA
RIBEIRA
ADRIANÓPOLIS
Rio Itariri
Rio Ribeira
Rio Mico
Falha do Morro Agudo
Rio da Rocha
Rio Corumbé
Rio Grande
Ribeirão das Onças
Morcego
Pochequinho
Matão
Fazenda S. Pedro
Alonso
Esperança
Bassetti
Laje
São Francisco
Bueno
Faqueiro
Barrinha
Paredões de Brejauva
Diogo Lopes
LINEAMENTO RIBEIRA
CURITIBA
CURITIBA
CERRO AZUL
NV
FONTE: CPRM _ PROJETO LESTE DO PARANÁ.
1 2 3 4 5 6 7
1 - Granito Tres Córregos ; 2 - Metassedimentos ;
3 - Calcários e calcários dolomíticos ; 4 - Filitos ;
5 - Metarenitos ; 6 - Nefelina sienitos ; 7 - Aluvião
ESCALA.
1:100 000
2km 1km 0 2km 4km
DISTRITO DA RIBEIRA DO IGUAPE
(Segundo G.C. MELCHER, 1968)
Contato geológico definido
Contato litológico
Falha definida
Falha provável
Zona de falha
Diques
Sinclinal
Camada com mergulho de valor medido
Camada com mergulho indicado
Em pesquisa
Pesquisa abandonada
Camada vertical
Xistosidade com mergulho indicado
Mina subterrânea
Mina subterrânea paralizada
Mina a céu aberto
Mina a céu aberto paralizada
Drenagem
Cidade
Estrada


P/Adrianópolis
Contato geológico definido
Contato litológico
Contato geológico aproximado
Falha definida
Falha provável
Falha de empurrão
Sinclinal
Sinclinal com caimento do eixo indicado
Anticlinal com caimento do eixo indicado
Camada com mergulho indicado
Xistosidade com mergulho indicado
Mina a céu aberto
Estrada
Cidade
Drenagem
FONTE: CPRM_PROJETO LESTE DO PARANÁ.
1 - Quartzitos, 2 - Anfibólio-xistos, 3 - Quartzo-xistos
4 - Anfibolitos, 5 - Gnaisses, 6 - Sienitos e gabros,
7 - Granito Epitácio Pessoa, 8 - Metassedimentos,
9 - Metabasitos
NV
Ribeirão
Perpu
Rio Perpu
Serra Guaruçuma
Rio Grande
Serra do Tiriva
Rio Santa Gerta
SERRA DO CADEADO
TUNAS
DISTRITO DA SERRA DO CADEADO
ESCALA.
1:100.000
2km 1km 0 2km 4km

aparecem a oeste do mesmo, nas cercanias de Cerro Azul, as ocorrências de Passo Fundo, registradas pela CPRM no Projeto Leste do Paraná.

É possível ainda definir, mais a sudeste do Distrito Ribeira do Iguape definido por G.C.MELCHER, um outro, denominado Distrito da Serra do Cadeado, o qual é subdividido em dois campos: Perau, a oeste, e Araçazeiras, a leste. Este segundo distrito está relacionado com a lineação da falha da Lancinha e as encaixantes são xistos à sericita e a anfibólio, bem como metassedimentos, filitos e mármores.

Em trabalhos anteriores, registram-se ocorrências em Cachoeira de Cima, ao norte do município de Antonina, onde os teores registrados foram de 65,31% de Pb, 1825 g/t Ag e 1,6 g/t de ouro. Essas ocorrências ainda não foram devidamente estudadas.

3. EXPLORAÇÃO

As ocorrências minerais no Vale da Ribeira são conhecidas desde o século XVII. Entretanto, somente por volta de 1930 é que foram iniciados os trabalhos de geologia na atual mina de Panelas, executados por Moraes Rego, tendo a lavra sido começada em 1938, por Adriano Seabra Fonseca.

A partir da instalação da mina de Panelas, outras se sucederam principalmente em Ribeirão do Rocha, Barrinha da Forquilha, Diogo Lopes, Perau e Paqueiro, sendo que a última, bem como uma série de outras minas de pequeno porte, encontra-se com a lavra paralizada ou suspensa.

A exploração mineira é feita por meio de lavra subterrâ

nea, utilizando-se o método Shrinkage Stoping, com recuperação da ordem de 90%. A Mina de Panelas é uma mina integrada, compreendendo mineração, concentração e metalurgia.

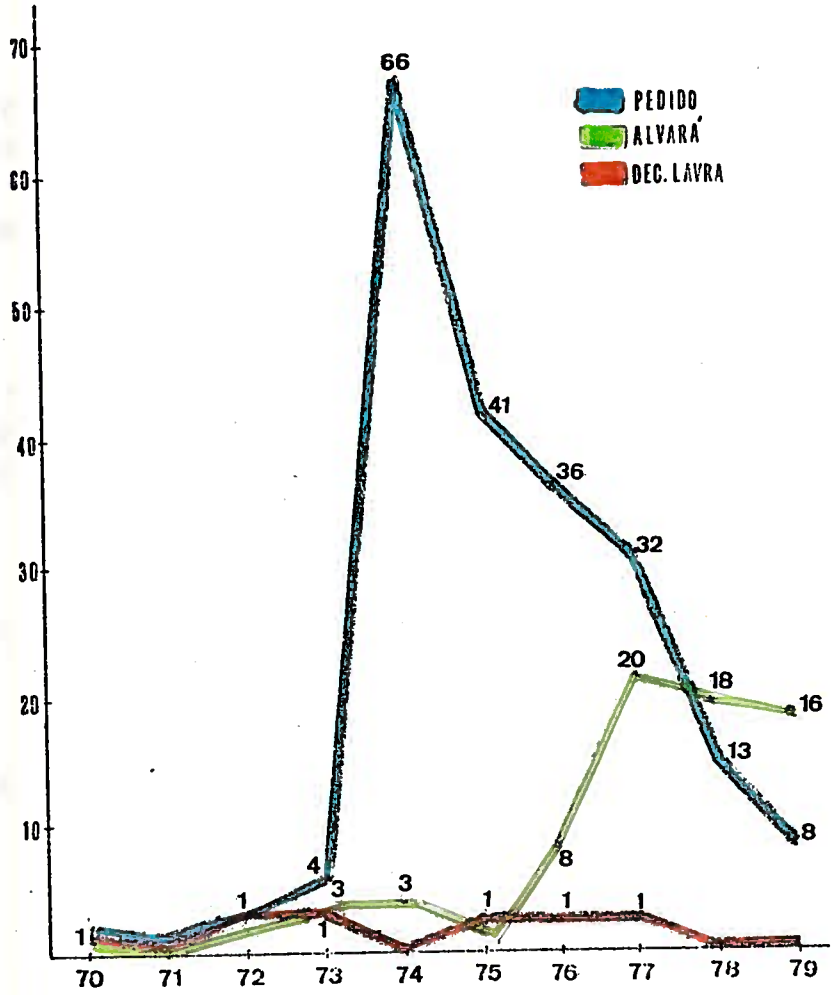
Fato de extremo interesse quanto à Mina de Panelas é que a mesma se caracteriza pelo desconhecimento de suas reservas e, praticamente desde o início dos trabalhos de lavra, os relatórios indicam minérios para 2 e 4 anos, situação que vem se mantendo desde a década de 40. Os novos filões quase sempre foram revelados durante os trabalhos de desenvolvimento da mina e não por meio de pesquisa sistemática que permitisse o real conhecimento da jazida.

A Mina de Panelas possui mais de 80 km de escavações entre galerias, planos inclinados e chaminés, existentes em seus vários níveis de lavra e que, apesar da antevisão de sua completa exaustão, continua a ser ampliada , certamente pelas últimas pesquisas efetuadas, quando sondagens executadas vieram revelar áreas potencialmente mineralizadas.

Quanto à Mina do Rocha, a PLUMBUM S/A, detentora dos decretos de lavra, cedeu, em junho de 1979, os direitos de lavra à Rocha Exploração e Comércio de Minérios Ltda.

Desde há alguns anos atrás, a PLUMBUM S/A vem se constituindo em compradora de minério lavrado por pequenos e médios mineradores, principalmente das minas Barrinha e Perau, entre outras.

O interesse pelo chumbo no Paraná ficou reavivado a partir de 1974, mediante a expedição de 108 pedidos de pesquisa até 1980. Os alvarás de pesquisa experimentam nítido crescimento a partir de 1975, chegando a 18 em 1977 e 3 decretos de lavra são concedidos entre 1975 e 1977, conforme ilustra o gráfico adiante.



4. BENEFICIAMENTO E INDUSTRIALIZAÇÃO

O beneficiamento do chumbo no Paraná se dá a partir da galena, geralmente contendo prata, efetuando-se inicialmente uma combustão ao ar livre para a eliminação do enxofre mediante o emprego de forno ou retorta. Resulta daí o óxido de chumbo que é reduzido por meio de fusão em forno Waterjacket; no fundo da cuba resta o chumbo líquido, também conhecido como "chumbo bruto" que contém 2% de impurezas metálicas diversas.

Segue-se uma terceira fase de refinação, onde o chumbo bruto é purificado pelo processo eletrolítico de Betts ou, mais modernamente, pelo processo de Harris. As impurezas são eliminadas na forma de espuma, resultando o chumbo na proporção de 99,99%.

Junto à mina, está instalada a Usina de Panelas, a qual foi ampliada por volta de 1972 para uma capacidade de 800t mensais de chumbo metálico. A usina trabalha com concentrado produzido no local, suplementado por concentrado importado.

Além do refino de chumbo, a usina possui instalações para refino eletrolítico de prata e ouro, sendo a capacidade instalada de 2 toneladas mensais de prata fina.

O processo metalúrgico implantado consta de sinterização, redução e refino.

5. CONDIÇOES DE INFRAESTRUTURA

A quase totalidade das atividades relacionadas com a lavra, beneficiamento e metalurgia do chumbo no Paraná se concentra na microrregião homogênea do Alto Ribeira, que engloba os municípios de Adrianópolis e Cerro Azul.

Os centros populacionais mais próximos das ocorrências são Cerro Azul e Adrianópolis, com populações de 2.700 e 1.300 pessoas, respectivamente, segundo estimativas de 1978. O parâmetro populacional já é suficiente para concluir-se do pequeno apoio oferecido por essas cidades às atividades de exploração mineira.

Nos arredores das ocorrências, a densidade demográfica é das menores no Paraná, da ordem de 10 habitantes/km^2, concentrada principalmente numa série de povoações que se implantaram como decorrência da exploração mineira, tais como Rocha, Morcego, Diogo Lopes, Barrinha, Perau, Marquês de Abrantes, Tunas e outras. As condições de infraestrutura dessas povoações são ainda menores do que nas sedes dos municípios.

Os equipamentos urbanos disponíveis estão expressados por um comércio incipiente, duas agências bancárias, quatro casas de saúde com 19 leitos e apenas estabelecimentos de ensino de 1º grau.

A mão-de-obra ativa na região envolvida é da ordem de 18.000 pessoas, sendo que delas, cerca de apenas 1.000 possuem formação escolar até o primeiro grau e parcela mais reduzida possue o 2º grau completo. A disponibilidade da força de trabalho menos qualificada é notória.

Quanto à malha viária, a totalidade é de estradas em leito natural ou revestidas, que alcançam uma extensão de cerca de 1.800 km, sendo que 1.600 km correspondem a estradas municipais e os restantes 200 km às redes federal e estadual. De grande importância para o escoamento das produções da região foram as recentes melhorias efetivadas pelo DER/PR no trecho Cerro Azul - Rio Branco do Sul da PR-092 que, por seu prolongamento pavimentado entre Rio Branco do Sul e Curitiba, se constitui no principal eixo de transporte utilizado para a exportação dos bens minerais extraídos na região.

Outra rota utilizada para o transporte de produção mineral é a BR-476, que liga diretamente Adrianópolis a Curitiba, com 121 km em revestimento primário e 10 km pavimentados.

As minas distam, em média, 79 km de Curitiba e 380 km de São Paulo. O Porto de Paranaguá dista 190 km das minas, sendo que 126 km se fazem por rodovias pavimentadas, com opção de transporte ferroviário pela RFFSA, desde Rio Branco do Sul.

Atualmente se encontra em obras o trecho Cerro Azul - Varzeão que alcançará as proximidades do Tronco Sul, o que possibilitará o embarque ferroviário para as áreas dos mercados consumidores.

A região é atendida por energia elétrica fornecida pela COPEL em 34,5 e 13,8 kV e as telecomunicações são ainda precárias se considerados os avanços neste setor, pois são feitas via telefonista para apenas um terminal instalado em Cerro Azul.

6. MERCADO

O chumbo tem como principais produtores mundiais os Estados Unidos, a URSS, a Alemanha Ocidental, o Reino Unido, o Canadá e a França, que se encarregam de cerca de 60% da produção total. Mesmo assim, Estados Unidos, Alemanha Ocidental e Reino Unido ainda são importadores, enquanto Austrália, Canadá, URSS e México são exportadores.

No Brasil, os principais produtores são a Bahia e o Paraná, ficando a Bahia com 82% de produção de chumbo bruto, em 1978, e 80% de produção de chumbo beneficiado. Minas Gerais é recente produtor, mas ainda com quantidades inexpressivas.

O quadro a seguir apresenta a evolução da produção brasileira no período 1967/1977, em toneladas.

ANOS	MINÉRIO	CONCENTRADO	METAL		
			PRIMÁRIO	SECUNDÁRIO	TOTAL
1967	292.405	34.365	17.547	6.900	24.447
1968	325.266	38.241	18.350	9.400	27.750
1969	339.378	41.749	16.950	13.300	30.250
1970	354.046	41.420	19.451	16.000	35.451
1971	353.720	47.210	25.737	20.000	45.737
1972	374.201	48.155	25.007	22.000	47.007
1973	324.122	40.831	38.400	24.000	62.400
1974	304.125	38.746	41.686	21.100	62.786
1975	304.077	38.889	37.540	25.200	62.740
1976	282.688	33.235	43.672	26.600	70.272
1977	266.375	30.950	48.287	29.000	77.287

FONTES: DNPM e ICZ

Os principais produtores brasileiros estão representados pelas usinas de Boquira (BA) operada pela COBRAC e de Panelas (PR), de responsabilidade da PLUMBUM S/A, ambas pertencentes ao Grupo Societé Mineral et Métallurgique de Peñarroya.

A capacidade instalada dessas usinas, até 1977, permitia absorver toda a produção nacional de concentrado, exigindo desde 1972 crescentes importações de concentrado que passou de 9% em 1972, equivalentes a 773 mil dólares naquele ano, para 58% em 1977, quando se importaram 16 milhões de dólares de concentrado.

Para o ano de 1982, está prevista a entrada em produção da mina de Morro Agudo, localizada em Paracatu, Minas Gerais, com capacidade de produzir 11.000 toneladas anuais de chumbo primário.

A maior parte da produção brasileira de chumbo se destina ao fabrico de baterias para veículos automotores, cuja participação é da ordem de 60%, seguida da utilização do chumbo em ligas, chapas, tubos e revestimento de cabos, com cerca de 30% de participação.

A. OFERTA E DEMANDA

Desde há muito tempo, a demanda tem superado a oferta interna, o que tem obrigado o País a importar quantidades crescentes de chumbo-metal. Se desde 1960 verificaram-se visíveis oscilações nas quantidades importadas e, a partir de 1973 tem-se notado uma tendência crescente de concentrado importado.

O quadro seguinte apresenta a demanda interna de chumbo metal (subdividida em primário e secundário). A oferta de chumbo metal secundário, ou seja, o chumbo derivado da recuperação de produtos finais já gastos, como chapas de bateria, revestimento de cabos, tubos, lâminas, escórias, resíduos que são coletados e refinados em fundição secundária, representa 30% da demanda interna até 1980.

De 1981 em diante o chumbo secundário atenderá apenas 25% da demanda interna de chumbo metal. O restante da oferta interna de chumbo-metal será constituída pela produção de metal primário, insuficiente, porém, para atender a totalidade da demanda, o que obrigará à importação de razoável tonelagem de chumbo-metal.

(em toneladas)

ANOS	DEMANDA INTERNA	OFERTA INTERNA DE CHUMBO METAL			QUANTIDADE A IMPORTAR
		PRIMÁRIO	SECUNDÁRIO	TOTAL	
1978	99.000	50.000	30.000	80.000	19.000
1979	106.000	50.000	32.000	82.000	24.000
1980	114.000	69.000	34.000	103.000	11.000
1981	122.000	74.000	31.000	105.000	17.000
1982	131.000	104.000	33.000	137.000	(6.000)
1983	144.000	104.000	36.000	140.000	4.000
1984	158.000	104.000	40.000	144.000	18.000
1985	173.000	104.000	43.000	147.000	26.000
1986	190.000	104.000	48.000	152.000	38.000
1987	208.000	104.000	52.000	156.000	52.000

FONTES: CPRM e CONSIDER

Tendo em vista o coeficiente técnico de 1,47 que relaciona o chumbo concentrado/chumbo refinado, conclui-se que, para que sejam produzidas as quantidades de chumbo - metal primário constantes da oferta interna de chumbo-metal do quadro anterior, serão demandadas as seguintes quantidades de concentrado de chumbo.

ANOS	DEMANDA INTERNA	OFERTA INTERNA	QUANTIDADES A IMPORTAR	COEFICIENTE DE DEPENDÊNCIA EXTERNA.
1978	73.500	29.400	44.100	0,600
1979	73.500	25.700	47.800	0,650
1980	101.400	30.100	71.300	0,703
1981	108.800	30.900	77.900	0,716
1982	152.900	32.500	120.400	0,787
1983	152.900	32.500	120.400	0,787
1984	152.900	32.500	120.400	0,787
1985	152.900	32.500	120.400	0,787
1986	152.900	32.500	120.400	0,787
1987	152.900	32.500	120.400	0,787

O crescimento da dependência externa em concentrado, coloca o país em situação crítica. A minimização dessa situação se dará, em parte, quando da entrada em funcionamento de Morro Agudo que ficará encarregada de suprir 10% da oferta nacional de concentrado.

Segundo o DNPM, os gastos com a importação dessa matéria prima poderão elevar-se a cerca de 46 milhões de dólares a partir de 1982, baseado no valor fixo de US$ 385 por tonelada, correspondente ao preço médio das importações brasileiras em 1977.

É justamente em termos de poupança de divisas com importação que o Paraná ocupa papel importante no cenário nacional pois, em 1978, participou com 17,6% de produção de minério (48.372 toneladas) e com 20% da produção de concentrado (6.027 toneladas).

Na programação do CONSIDER está previsto um considerável acréscimo na produção de chumbo primário, resultante da

ampliação de capacidade instalada das empresas atualmente em operação. Assim sendo, para o caso paranaense, a PLUMBUM S/A terá sua produção aumentada de 18.000 toneladas em 1977 para 48.000 toneladas em 1982.

Relacionando-se a oferta interna de concentrado com as reservas totais de minério de chumbo, apuradas para 1978, e utilizando o coeficiente técnico de 42,4 relativo a minério bruto/concentrado, que resulta na demanda de minério, é possível concluir quanto ao rápido decréscimo das reservas conhecidas.

em 1000 toneladas

ANOS	DEMANDA DE MINÉRIO	RESERVAS	
		SALDO	REMANESCENTE(%)
1978	-	19.844	100,0
1979	1.090	18.754	94,5
1980	1.276	17.478	88,0
1981	1.310	16.168	81,4
1982	1.378	14.790	74,5
1983	1.378	13.412	67,6
1984	1.378	12.034	60,6
1985	1.378	10.656	53,7
1986	1.378	9.278	46,7
1987	1.378	7.900	39,8
1988	1.378	6.522	32,8
1989	1.378	5.144	25,9
1990	1.378	3.766	18,9

A situação acima esboçada se torna mais crítica, na medida em que, além de se manter a demanda sem crescimento a partir de 1982 pelo fato de ser esta a capacidade instalada prevista até aquele ano, não se deixará de continuar importando expressivas parcelas de concentrado.

Na hipótese de autosuficiência, as reservas brasileiras sofrerão decréscimos ainda maiores, chegando à exaustão em 1983, conforme se demonstra abaixo.

em 1000 toneladas

ANOS	DEMANDA DE MINÉRIO	RESERVAS	
		SALDO	REMANESCENTE(%)
1978	-	19.844	100,0
1979	3.116	16.728	84,3
1980	4.299	12.429	62,6
1981	4.613	7.816	39,4
1982	6.482	1.334	6,7
1983	6.482	EXAURIDAS	-

A situação é evidentemente crítica, chegando-se à conclusão da impraticabilidade de se dispensar a importação de concentrado, bem como da urgência de se providenciar a ampliação das reservas nacionais.

No que diz respeito à evolução do mercado de chumbo e com vistas a diminuir a dependência brasileira em importações, seria de cogitar-se na substituição do metal por outras substâncias minerais, como vêm procedendo outros países.

No caso do grande setor de consumo que é o de baterias, poderia se dar uma diminuição da demanda, mediante a substituição do chumbo por cádmio-níquel ou zinco; no setor de canos, tubos e revestimento de cabos, a substituição já vem se dando e precisa ser intensificada, por plástico e papelão especial; no setor de tintas e pigmentos é possível a substituição por outros metais mais leves e inócuos como o zinco e o titânio.

B. IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

No mercado internacional, o Brasil se comporta há muito tempo como nitidamente importador de chumbo na forma de concentrado, metais, ligas e compostos químicos, chegando em 1977 a 42.601 toneladas de concentrado, 14.865 toneladas de metais e ligas e, 3.107 toneladas de compostos químicos, que totalizaram US$ 26.938.697 CIF.

A tendência é a de continuarem a se verificar importações desses produtos, por força de ser impossível, na atualidade, contar com a autosuficiência a partir das reservas brasileiras e das limitações do parque fabril.

O crescimento de dependência externa de chumbo é fato que deverá merecer maior atenção por parte das autoridades brasileiras, visto o impasse em que ficará o País, pois as dificuldades de substituição do chumbo por outras substâncias são praticamente impossíveis de superar a curto e médio prazos, ao mesmo tempo que a descoberta de novas reservas e a posta-em-marcha de novas frentes de lavra, igualmente necessitarão prazos superiores a 5 anos.

C. PREÇOS

Quanto aos preços, segundo o Boletim de Preços nº 32 do DNPM, relativo ao período Jan/Fev/Mar 1980, o concentrado importado da Bélgica, com 75% Pb, alcançou CR$ 12.600 CIF/tonelada.

Considerando esse preço e as necessidades brasileiras até 1987, ano em que se poderá considerar o aumento de produção de concentrado nacional, o Brasil deverá dispender, até aquele ano, a cifra de CR$ 10 bilhões, somente com a importação de concentrado.

7. SITUAÇÃO ATUAL DOS EMPREENDIMENTOS

O setor de produção de chumbo no Paraná, atualmente, é complemento dependente da PLUMBUM S/A, tendo em vista que a totalidade da produção de minério e de concentrado é destinada ao beneficiamento na Usina de Panelas.

A estrutura de lavra do minério está dividida entre as operações por parte da própria PLUMBUM S/A e uma série de pequenos e médios mineradores que vendem sua produção à Usina de Panelas. As empresas em atuação na lavra são, atualmente, as seguintes, com as respectivas minas em operação:

A. PLUMBUM S/A - Indústria Brasileira de Mineração

   a. Panelas - Adrianópolis
   b. Bassetti- Cerro Azul
   c. Fazenda Caraça - Adrianópolis
   d. Lapa II - Cerro Azul

B. ROCHA - Exploração e Comércio de Minérios Ltda

   a. Rocha V - Cerro Azul
   b. Rocha I - Bocaiúva do Sul

C. ELETRO SÃO MARCO LTDA

   a. Perau - Adrianópolis

D. Mineração SÃO BRÁZ S/A

   a. Barrinha - Adrianópolis

As operações de lavra, com raras excessões, tem-se dado na forma de um verdadeiro garimpo, não havendo maiores cuidados, por parte dos concessionários de decretos de lavra, em operar as minas com conhecimento real das suas reser

vas. A mineração se faz então à custa dos veios mais promissores, até que os mesmos se esgotem. Daí resulta a seguinte situação de paralização de minas, e até de pesquisas, que se vinham processando:

A. PLUMBUM S/A - Indústria Brasileira de Mineração

a. Esperança I (Cerro Azul) - lavra abandonada
b. Esperança II (Cerro Azul) - pesquisa abandonada
c. Afonso (Cerro Azul) - lavra abandonada
d. Ribeirão das Onças (Adrianópolis) pesquisa paralisada.
e. Morcego (Adrianópolis) - lavra e pesquisa paralisadas.
f. Matão I a IV (Adrianópolis) - lavras paralisadas
g. Fazenda São Pedro (Adrianópolis) - lavra paralisada.
h. Bueno (Adrianópolis) - lavra abandonada.
i. Araçazeiras (Bocaiúva do Sul) - pesquisa abandonada.
j. São Francisco I (Cerro Azul) - lavra abandonada
l. São Francisco III (Cerro Azul)-lavra paralisada.

B. MINERAÇÃO PAQUEIRO S/A

a. Paqueiro (Adrianópolis) - lavra paralisada
b. Pachequinho (Adrianópolis) - pesquisa abandonada

C. ROCHA - Exploração e Comércio de Minérios Ltda

a. Ribeirão do Rocha (Adrianópolis) - lavra paralisada.

Por outro lado, nos últimos anos, mais precisamente a partir de 1974, renovaram-se os interesses por chumbo no Paraná, na forma de inúmeros pedidos de pesquisa que resultaram em grande número de alvarás de pesquisa.

As empresas e pessoas físicas com pedidos de pesquisa e detentoras de alvarás, relativos a chumbo no Paraná, são as que seguem:

EMPRESA	PEDIDOS E ALVARÁS DE PESQUISA	MUNICÍPIOS
1. CESACA LTDA	1	Adrianópolis
2. COMINAS-Min.Conventos Ltda	2	Cerro Azul
3. José Garib	2	Adrianópolis
4. Leprevost & Cia Ltda	1	Adrianópolis
5. MATER Mineração Ltda	1	Adrianópolis
6. Mineração Água Branca Ltda	4	Adrianópolis e Bocaiúva do Sul
7. Mineração Cabo Orange Ltda	2	Adrianópolis e Bocaiúva do Sul
8. Mineração Cachoeira Grande Ltda.	3	Adrianópolis e Bocaiúva do Sul
9. Mineração Cupixi Ltda	3	Adrianópolis e Bocaiúva do Sul
10. Mineração Lajeado Ltda	5	Adrianópolis,Cerro Azul e B.do Sul
11. Mineração São Bráz S.A.	6	Adrianópolis
12. Minérios, Ferros e Metais S/A	2	Adrianópolis
13. Osmar Mendes de Oliveira	1	Bocaiúva do Sul
14. PLUMBUM S/A	2	Adrianópolis
15. Regina Furtado N.Guedes	2	Bocaiúva do Sul
16. Roberto Almeida Seabra	1	Bocaiúva do Sul
17. Roberto Lima P.de Abreu	1	Adrianópolis
18. Roberto Luiz S.Barros	2	Cerro Azul
19. UNIGEO S/A (*)	> 30	Adrianópolis,Cerro Azul e B.do Sul
20. Zamor de Magalhães Almeida	1	Cerro Azul
21. Waldemar Boseli	1	Adrianópolis

(*) Compreende uma série de empresas de mineração subsidiárias da UNIGEO

8. OPORTUNIDADES EMPRESARIAIS

Para a exploração de chumbo no Paraná é possível vislumbrar-se uma série de oportunidades, as quais são decorrência das condições de mercado e das perspectivas de ampliação das reservas.

Os sucessivos déficits que se registrarão nos anos futuros obrigarão a aumentos expressivos na produção de chumbo primário. Os numerosos pedidos e alvarás de pesquisa permitem concluir que se registrarão aumentos nas reservas paranaenses de chumbo.

Quanto ao aumento das reservas, vale dizer que é ainda diminuto para as necessidades de expansão do setor, o conhecimento geológico dos distritos plumbíferos do Paraná. Para se ter idéia, o Distrito Mineiro da Ribeira do Iguape vem sendo pesquisado pelas empresas e interessadas em mineração, numa parcela correspondente a 10% de sua área total. O Distrito da Serra do Cadeado é ainda menos conhecido geologicamente, podendo-se dizer que a parcela conhecida é menor do que 5%.

Outro aspecto a destacar é quanto aos teores em Pb, maiores do que nas reservas de Minas Gerais, o que torna a exploração mais econômica do que as jazidas mineiras.

Uma análise mais detalhada do setor de produção de chumbo no Paraná, permite verificar que os pequenos e médios mineradores se ressentem de dificuldades relativas à concentração de minério, seja por problemas na lavra que é pouco seletiva, seja por exigências da PLUMBUM S/A que tem requerido matéria-prima com maiores teores de chumbo.

A. DIAGNOSE DAS OPORTUNIDADES

As principais oportunidades, possíveis de se cogitar pa

ra a exploração de chumbo no Paraná, são as seguintes:

a. associação com os pequenos e médios mineradores em atuação, buscando incrementar a produção, mediante melhoria na lavra e na concentração do minério;

b. associação com atuais detentores de pedidos e alvarás de pesquisa, assumindo com eles o risco da pesquisa, mas procurando conduzí-la de modo a assegurar maior duração das reservas prospectadas e permitindo que a lavra seja mais racional.

c. no tocante às áreas requeridas pela MINEROPAR, a empresa pretende a associação com a iniciativa privada numa forma de incentivá-la, como também participar na fase de maior risco que é a pesquisa; a mesma disposição tem a empresa perante aos atuais produtores , bem como com aqueles que detém pedidos e alvarás de pesquisa .

d. no caso do interesse em novas áreas portadoras de minério, a MINEROPAR se proporia a auxiliar aqueles que optarem por essa alternativa, desde a fase de pesquisa, bem como mediante associação com os interessados e até buscando linhas de crédito junto a entidades financiadoras como no caso do BADEP, desde o momento em que se configure a viabilidade do empreendimento.

B. AÇÕES DE APOIO AOS INVESTIDORES

Buscando incentivar a produção de maiores quantidades de chumbo no Paraná, a MINEROPAR pretende por em prática as seguintes ações:

a. empreender projeto de geologia básica para melhor definição dos distritos plumbíferos no Paraná;

b. como decorrência e, em paralelo com a primeira atividade, efetuar levantamento dos métodos de lavra, procurando estabelecer quais as mais adequadas para as condições paranaenses;

c. gestionar, junto aos organismos competentes do Estado, condições para melhoria de infraestrutura da região envolvida, principalmente quanto ao transporte, buscando baratear os fretes e facilitar o escoamento da produção; e

d. buscar linhas de crédito e financiamento junto aos organismos financeiros do Estado, principalmente o BADEP, para os interessados em investir no setor.

BARITA

BARITA

A barita, ou sulfato de bário, é um mineral branco de elevada densidade, pequena dureza e, se constitui no mais importante minério em termos de reservas, produção, utilização e obtenção do elemento bário.

Para ser utilizado, o mineral é fornecido sob duas formas principais: britado ou moído, necessitando, para tal, ser processado mediante procedimentos adequados.

O emprego mais generalizado, correspondendo a 75% da utilização da barita nos Estados Unidos, é no preparo de lama densa para perfuração de poços de produção de óleo e gás. Na forma moída, a barita é empregada como carga inerte na fabricação de plásticos, pneumáticos e tintas, onde entra principalmente na composição de pigmentos: as indústrias de vidro o utilizam como importante ingrediente na fabricação de vidros óticos e cinescópios; na lavagem do carvão é utilizado como reagente no sistema Barvois e na indústria química é empregada para produção dos compostos de bário, entre os quais se destacam o carbonato, o cloreto e o sulfeto de bário.

Tendo em vista sua propriedade de absorção da radiação eletromagnética, a barita vem sendo empregada na preparação de concreto denso para fins de proteção dos reatores nucleares.

1. RESERVAS

As reservas brasileiras de barita tem experimentado rápida e crescente evolução, principalmente a partir de 1977, como resultado das descobertas de volumosas jazidas em Minas Gerais, no município de Araxá.

As reservas totais evoluíram, de 1975 em diante, acumulando

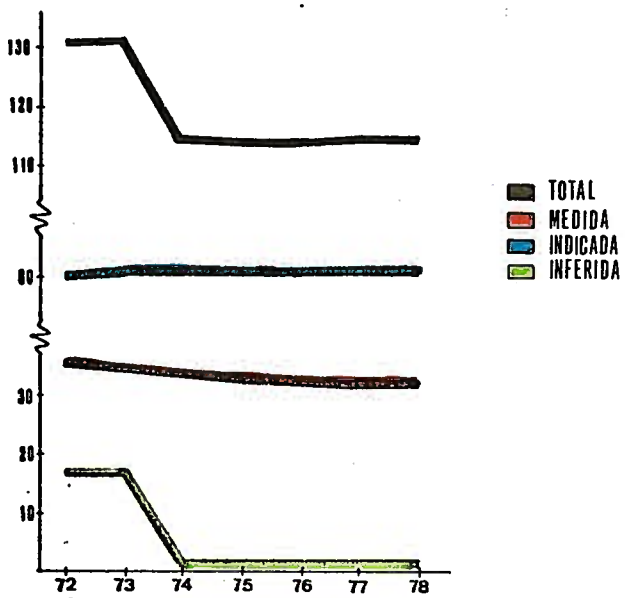
grandes acréscimos anuais, com a Bahia dando lugar a Minas Gerais na primazia de maior detentora.

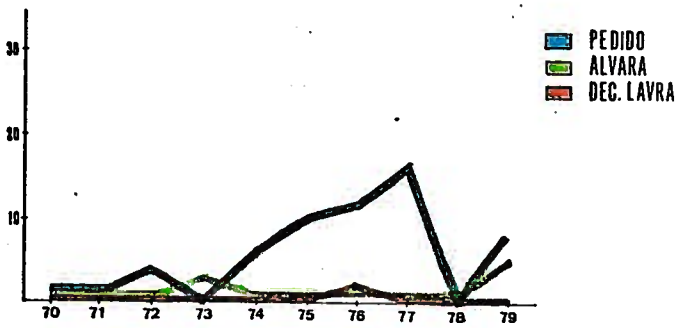
ANOS	EVOLUÇÃO DAS RESERVAS TOTAIS DOS ESTADOS		
	BAHIA	MINAS GERAIS	PARANÁ
1972	3.212.480	17.500	130.490
1973	3.208.690	17.500	130.810
1974	3.018.630	17.500	113.700
1975	3.120.740	17.500	113.230
1976	3.369.330	20.000	112.720
1977	3.999.000	376.258.000	113.000
1978	3.945.000	464.471.000	113.000

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro - DNPM/DEM

Já o Paraná praticamente, após um declínio registrado entre 1973 e 1974, manteve suas reservas totais na casa das 110.000 toneladas, inexpressivas dentro do cenário nacional. Entretanto, uma série de recentes informações per

mitem concluir que as reservas paranaenses de barita podem vir a ser ampliadas substancialmente.





Faz-se necessário também apontar quanto aos teores de $BaSO_4$. As jazidas paranaenses são as que possuem maiores teores, da ordem de 95%, seguidas das reservas da Bahia com média de 93,7% enquanto as grandes reservas de Minas Gerais apresentam tão somente teores entre 7 e 26%.

As reservas paranaenses de barita,se apresentam em 1978,

com a seguinte distribuição:

MUNICÍPIOS	RESERVAS			
	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
Cerro Azul	-	1.000	-	1.000
Rio Branco do Sul.	32.000	80.000	-	112.000
T O T A I S	32.000	81.000	-	113.000

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro - DNPM/DEM.

2. JAZIMENTOS

Os jazimentos de barita no Paraná estão relacionados a dois tipos de controle geológico: associada aos quartzitos e dolomitos do Grupo Açungui, nos municípios de Sengés, Cerro Azul, Rio Branco do Sul e Bocaiúva do Sul e associada a determinadas direções tectônicas no granito Três Córregos, distribuídas no município de Cerro Azul.

A barita associada aos quartzitos e dolomitos do Grupo Açungui aparece em forma de veios paralelos às encaixantes e distribui-se ao longo de um distrito mineiro que se estende no rumo SW-NE, denominado Distrito Bocaina e subdivido, de sul para norte, nos seguintes campos:

Distrito Bocaina
- Campo de Votuverava
- Campo Água Clara
- Campo do Tigre
- Campo Araçazeiras

O campo Araçazeiras, o maior de todos e onde se verifica a maioria das lavras, é subdividido em três porções principais, conforme demonstra o mapa em anexo: mais ao sul a porção é denominada Paiol de Cima, bifurcando-se a les

te no apêndice Araçazeiras e, a oeste, naquele representado pela localidade de Tuneiras que se encerra por um outro denominado Barrinha, já no município de Adrianópolis.

Em determinadas fraturas existentes no corpo do granito Três Córregos, a oeste de Cerro Azul, apresentam-se ocorrências de barita em locais denominados Sete Quedas, Sítio João Gordo e Ribeirão da Lagoa, anotados pela CPRM no Projeto Leste do Paraná.

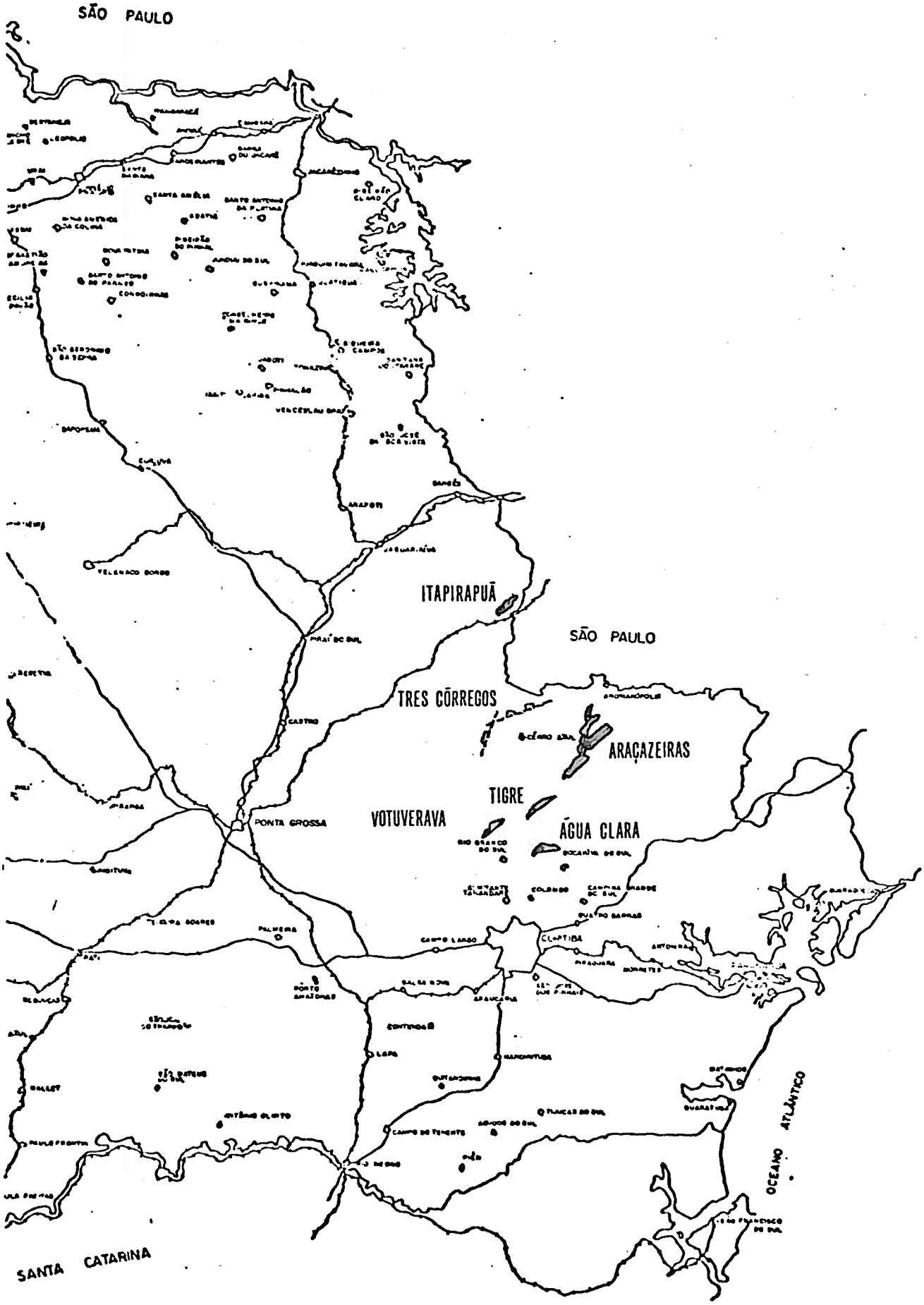
Ainda associado a dolomitos, tem-se notícias recentes de um corpo mineralizado à margem paranaense do rio Itapirapuã, no extremo sul do município de Sengés, nas proximidades de Pinhalzinho.

3. EXPLORAÇÃO

A barita vem sendo lavrada no Paraná desde a década de 40, primeiramente no campo de Votuverava e posteriormente em Araçazeiras e Taboleiro (Cerro Azul).

A lavra vem se verificando a céu aberto, com mecanização inexpressiva e predomínio do trabalho braçal, como acontece na maior parte das lavras brasileiras. A não expansão da produção, nos últimos anos, não estimulou os produtores a investirem na mecanização da mineração, existindo apenas indústrias mais tradicionais que possuem parte da lavra mecanizada.

O processo de lavra é normalmente precedido pela limpeza da área, seguindo o desmonte da camada estéril argilosa, quando se emprega, em algumas situações, equipamentos mecanizados como tratores, escavadeiras e caminhões. Prossegue-se com o desmonte do minério por meio de detonação, sendo o material a seguir desagregado manualmente por meio de alavancas e picaretas.


SÃO PAULO
ITAPIRAPUÃ
SÃO PAULO
TRES CÓRREGOS
ARAÇAZEIRAS
TIGRE
VOTUVERAVA
ÁGUA CLARA
PONTA GROSSA
OCEANO ATLÂNTICO
SANTA CATARINA

Posteriormente se transporta o material para frentes de serviço onde a barita é desbastada e selecionada por processo manual, resultando a chamada barita em bruto.

4. BENEFICIAMENTO E INDUSTRIALIZAÇÃO

O primeiro beneficiamento que a barita de veio normalmente sofre, no Brasil, é a limpeza manual do minério com ajuda de martelo, visando selecionar uma barita de 1ª sem impurezas de sílica e óxidos de ferro. Esse trabalho é realizado na própria mina, obtendo-se a barita bruta em pedras com traços de sílica, pronta para sua primeira etapa de comercialização.

Caso não seja vendida em bruto, a barita é transportada para fora da mina, onde é inicialmente britada, com adição de água salgada para lavagem do minério, resultando um produto final com granulometria variável entre o milímetro e 10 cm de diâmetro máximo. Caso seja necessário remover algum material argiloso persistente, o produto ' britado é novamente lavado. Está pronta então a chamada "barita britada" que, após estocada, é comercializada, tendo sido esta a forma com que é exportada.

Quando se necessita material mais fino, como é o caso da indústria petrolífera nacional, a barita é moída, com o produto final sendo despachado a granel ou ensacado e colocado à venda sob forma de barita moída ou beneficiada, sendo a granulometria usual de 50 a 325 mesh.

O material beneficiado, britado ou moído, apresenta em média as seguintes características químicas, tendo como exemplo a barita da Bahia:

Metais de cálcio solúveis	= máx 250 ppm
Sais solúveis	= máx 0,10%
$BaSO_4$	= 94,5% aprox.

5. CONDIÇÕES DE INFRAESTRUTURA

A região produtora de barita no Paraná é razoavelmente bem atendida por infraestrutura, tendo em vista sua proximidade com a capital paranaense. Exceto Cerro Azul e Adrianópolis, Rio Branco do Sul e Bocaiúva do Sul situam-se na região da Grande Curitiba e portanto ingressadas em centro urbano de 1º nível, segundo a classificação do IBGE.

As sedes dos municípios produtores distam de Curitiba, respectivamente: Rio Branco do Sul a 24 km, Bocaiúva do Sul a 28 km e Cerro Azul, mais distante, a 79 quilômetros.

O sistema de transporte existente, interligando as sedes dos municípios à capital paranaense é eficiente, sendo Cerro Azul interligada a Rio Branco do Sul por rodovia recentemente melhorada, em revestimento primário, tal como é a rota Bocaiúva do Sul-Curitiba, onde a extremidade final (10 km) é pavimentada, De Rio Branco do Sul a Curitiba, a ligação é feita por rodovia pavimentada ou por ferrovia, sendo a última responsável pelo transporte do cimento produzido pelas fábricas Cimento Rio Branco e Cimento Itaú.

As minas são ligadas às sedes dos municípios por estradas secundárias, algumas delas ainda deficientes, mas em condições de dar tráfego em épocas pouco pluviosas.

Com vistas à exportação, desde Rio Branco do Sul, alcança-se o Porto de Paranaguá por rodovia asfaltada, numa distância de 126 quilômetros.

Segundo estimativas de 1978, a população dos municípios produtores era de 88.600 habitantes, sendo que 13.100 residem em área urbana, o que dá uma proporção de 14,7% da população total. A mão-de-obra ativa está expressa em

cerca de 46.000 pessoas entre as idades de 15 a 65 anos, sendo a disponibilidade atual da ordem de 30.000 pessoas.

O equipamento urbano está expresso em 1977, por 4 agências bancárias, comércio incipiente mas apoiado por Curitiba, principalmente em Rio Branco do Sul e Bocaiúva do Sul. O atendimento médico-hospitalar é feito por casas de saúde e ambulatórios em número de 9, com um total de 47 leitos, em 1977. O ensino na região é predominantemente de 1º grau, sendo que apenas Rio Branco do Sul possui ensino de 2º grau.

A região é atendida por energia elétrica fornecida pela COPEL em 138,69 e 34,5 KV , sendo que a eletrificação rural tem progredido nos últimos anos. No setor de telecomunicações,o atendimento é feito, em Rio Branco do Sul por DDD com 223 terminais e 299 aparelhos; Bocaiúva do Sul possui 41 terminais e 57 telefones; já Cerro Azul e Adrianópolis são atendido por apenas 1 terminal, segundo dados de 1977.

6. MERCADO

A participação brasileira na produção mundial de barita, frente aos demais produtores, tem sido inexpressiva. Apenas na América do Sul, a produção brasileira pode ser considerada como notória, tendo participado, no início da década de 70 com 13% da produção sulamericana, onde o principal produtor é o Peru com 67%.

Os principais produtores mundiais tem sido Estados Unidos, China, União Soviética, Alemanha e México que se constituem, ao mesmo tempo,nos maiores exportadores de barita e compostos químicos de bário.

No cenário brasileiro, destaca-se a produção proveniente

de Minas Gerais que, em 1978, superou o tradicional produtor que era a Bahia. Naquele ano, Minas Gerais ficou responsável por 184.224 toneladas de barita bruta, correspondendo a 77% da produção nacional, e por 45.214 toneladas de barita beneficiada, da ordem, então, de 52% do total brasileiro.

O Paraná tem ocupado posição pouco expressiva, com 101 toneladas de barita bruta, produzidas em 1978, sendo a totalidade destinada ao estoque, sendo os municípios produtores Cerro Azul e Rio Branco do Sul.

A maior parte da produção brasileira destina-se às atividades de perfuração de poços para óleo e gás. Subsidiariamente tem sido aplicada na indústria de tintas, na eletroquímica, na fabricação de vidros, cerâmica e plásticos.

A produção brasileira de barita apresentou-se, até 1978, com notória instabilidade, numa sucessão de acréscimos e decréscimos, alcançando-se naquele ano a maior produção até então registrada, segundo demonstra o quadro abaixo.

(em toneladas)

PRODUÇÃO E EVOLUÇÃO	ANOS						
	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Produção Anual .	87.614	53.563	60.715	53.675	51.238	39.575	238.257
Taxa de crescimento.	120,7	(38,9)	13,4	(11,6)	(4,5)	(22,8)	602,0

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro - DNPM/DEM

A. OFERTA E DEMANDA

O Brasil vem mantendo um estoque estratégico de barita bruta e beneficiada, desde muito tempo, estoque que se tem

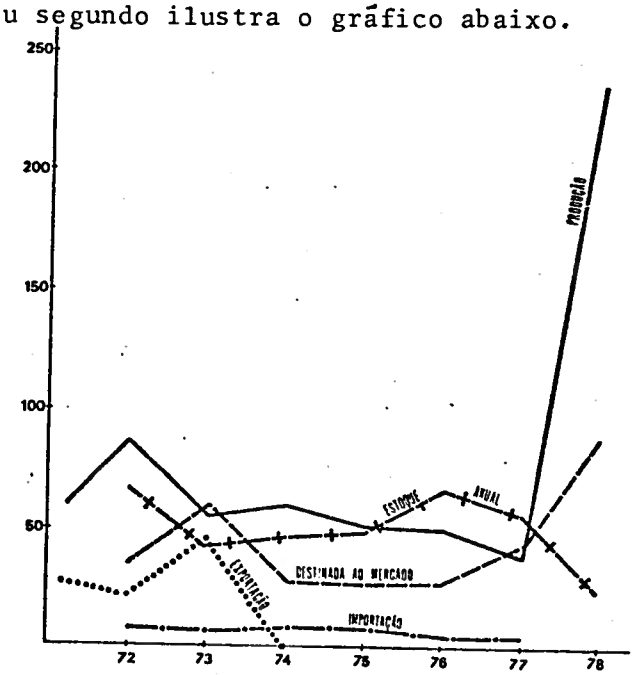
estabilizado na ordem de 60.000 toneladas de barita bruta e perto de 4.000 toneladas de barita beneficiada, a qual ascendeu para 23.000 toneladas em 1978. Para a manutenção deste estoque, além da produção interna, tem sido importadas de 7.000 a 4.000 toneladas anuais.

Nesta circunstância, é difícil estabelecer qual o equilíbrio entre oferta e demanda, sendo que simplisticamente pode-se dizer que a demanda vem sendo atendida.

Entretanto, o crescimento de 602% de 1977 para 1978, por força do renovado interesse em exploração petrolífera e as metas estabelecidas pelo Governo Federal para intensificação da produção interna de petróleo com vistas à diminuição dos déficits de balanço de pagamentos, faz concluir quanto a um crescimento da demanda do mineral.

Assim é que se estima, para os próximos anos, uma necessidade média entre 250.000 a 300.000 toneladas anuais de barita bruta, o que fará com que se incremente a capacidade instalada, bem como se abram novas fontes produtoras.

Até 1978, a situação da produção brasileira de barita evoluiu segundo ilustra o gráfico abaixo.



B. IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

O Brasil, ao longo da década de 60 e no início da década de 70 constituiu-se em exportador de barita britada, alcançando, em 1964, o recorde de exportação, com 58.888 toneladas. Desde 1967, outro ano promissor em termos de exportação foi 1973, quando se despacharam para o exterior 47.690 toneladas, a partir do qual verificou-se expressiva baixa, chegando em 1977 a apenas 74 toneladas.

As importações têm sido na totalidade de compostos químicos de bário, com predominância do carbonato de bário e sulfeto de bário que, juntos, representaram 76% das importações em 1977.

Com o crescimento do interesse na prospecção e produção de petróleo em todo o mundo, não será demasiado pensar-se numa retomada das exportações. Neste particular, uma hipótese a se cogitar no aproveitamento da barita brasileira no exterior seria o fornecimento da matéria prima por meio da INTERBRÁS, tendo em vista os contratos de risco da BRASPETRO no Oriente Médio.

C. PREÇOS

Os maiores preços no mercado interno têm sido alcançados pela barita beneficiada (325 mesh) destinada a indústrias de tintas. A barita a granel, com 98,49% de $BaSO_4$ e traços de SiO_2, proveniente de Camamu (BA) e destinada a fluído de perfuração, foi comercializada com a Venezuela e Trinidad, no início de 1980, a CR$ 1.440,00 a tonelada FOB.

7. SITUAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS

Desde a década de 40, no Paraná são lavradas ocorrências de barita, tendo a Companhia Química Industrial - CIL S.A.,

sido a precursora na exploração, com decreto de lavra de 10.11.1948.

Posteriormente, instalou-se a S.A. de Cimento, Mineração e Cabotagem - CIMIMAR, pertencente ao Grupo Matarazzo, iniciando a lavra em Campo Chato, município de Rio Branco do Sul, passando a seguir para Cerro Azul.

Na atualidade apenas essas suas empresas continuam produzindo barita em bruto, após a Cia. SEASTAR - Comércio e Indústria Extrativa de Minérios haver paralizado a lavra em Bocaiúva do Sul.

A situação das empresas produtoras e detentoras de alvarás de pesquisa, na atualidade, é demonstrada no quadro abaixo.

EMPRESA	DL	AP	MUNICÍPIO
Bororé-Empresa de Mineração S/A	-	3	Cerro Azul
CESACA-Cerâmica Santa Catarina S/A.	-	1	Rio Branco do Sul
CIL-Companhia Química Industrial.	1	-	Rio Branco do Sul
CIMIMAR-Cim.Min. e Cabotagem S/A	1	4	Cerro Azul
Mineração Lageado Ltda.	-	3	Adrianópolis
Minérios, Ferros e Metais S/A	-	1	Adrianópolis
Osmar Mendes de Oliveira	-	1	Bocaiúva do Sul.
SEASTAR-Com. Ind. Extr. de Minérios.	1	-	Bocaiúva do Sul

DL = Decreto de Lavra AP = Alvará de Pesquisa

Com relação às empresas que mantém a lavra, é notória a preponderância do trabalho manual nas operações, verificando-se ainda falta de um melhor controle de qualidade do pro

duto extraído, por decorrência de melhor seleção das frentes de extração.

Ultimamente tem se registrado grande interesse na produção e/ou aquisição de barita paranaense por parte de grupos como a Dresser Mineração Ltda, bem como da Baroid do Brasil, Importação e Exportação Ltda.

8. OPORTUNIDADES EMPRESARIAIS

As oportunidades empresariais no setor de produção de barita no Paraná estão representadas por três alternativas principais:

a. retomada da produção de barita em bruto aos níveis de produção registrados em 1976, quando foram conseguidas 1017 toneladas;

b. instalação de unidade de moagem para fornecimento de barita moída (lama concentrada) para aplicação na indústria petrolífera; e

c. produção de sulfeto de bário e carbonato de bário, os quais representam parcelas expressivas de importação.

Os altos teores em $BaSO_4$ das jazidas paranaenses de barita, semelhantes aos da Bahia e muito superiores aos de Minas Gerais, são pré-requisitos para viabilização de empreendimentos neste setor de extração mineral.

Admitindo-se uma vida útil das resevas totais, registradas em 1978, de 30 anos, pode-se cogitar da produção de 3.500 toneladas anuais de barita bruta, isso sem considerar um aumento nas reservas. que forçosamente ocorrerão como resultado das pesquisas em andamento.

Quanto à produção de barita moída, a instalação de unidade

de moagem visa aumentar o valor do produto,colocando-o diretamente no principal setor do mercado consumidor, além de possibilitar maior geração de empregos.

Para a produção de sulfeto de bário e carbonato de bário, um dos problemas a ser cogitado e resolvido é quanto ao carvão empregado com o elemento redutor da barita. Os tipos normalmente utilizados são o coque de petróleo ou o antracito verde, ambos não disponíveis no país e necessitando importação. Entretanto, o "know-how" desenvolvido por indústrias nacionais poderá vir a ser ampliado mediante pesquisas tecnológicas que procurem resolver esse problema de dependência externa. Uma das alternativas seria a de cogitar na utilização de coque obtido a partir do carvão vegetal.

A. DIAGNOSE DAS OPORTUNIDADES

Para os interessados na barita paranaense é possível estabelecer as seguintes opções de investimento.

a. associação com os atuais produtores e detentores de alvarás de pesquisa, com aporte de capitais, seja para mecanização mais acentuada na lavra, para melhoria de qualidade do produto, para a condução dos programas de pesquisa ou,finalmente, para a instalação da unidade de moagem e/ou fabricação de compostos de bário;

b. instalação da unidade de moagem e/ou produção de compostos de bário, considerando a compra da matéria prima dos atuais e futuros produtores;e

c. investimento total em novas áreas a serem descobertas, quer para produção de barita bruta, quer para fornecimento ao mercado de barita moída e/ou compostos de bário.

B. AÇÕES DE APOIO AOS INVESTIDORES

Dentro do programa de desenvolvimento da atividade mineira estabelecido pela MINEROPAR, no tocante à barita, o apoio aos atuais e possíveis produtores e investidores se fará mediante as seguintes ações:

a. interesse em associação de mútua conveniência, com o fito de incrementar a produção do bem mineral;

b. em conjunto com a Secretaria de Indústria e Comércio, gestionar pela ampliação do mercado interno e para exportação, bem como obtenção de linhas de crédito para aplicação no setor junto ao BADEP;

c. cogitar do desenvolvimento de pesquisas tecnológicas para a produção de compostos químicos de bário; e

d. atração de grupos investidores e/ou compradores do produto paranaense para reforçar a capacidade de produção de barita no Estado.

XISTO

XISTO

O termo "xisto", para uso do leigo, poderia ser considerado como a denominação genérica de uma rocha, na qual os diferentes minerais e substâncias se encontram dispostos em camadas. Geologicamente, no entanto, xisto significa uma rocha metamórfica, na qual os minerais, geralmente tabulares, ocorrem acamadados ao longo de planos, denominados "planos de xistosidade", devido a certas tensões que ocorrem no metamorfismo.

Por extensão, algumas rochas sedimentares acamadadas, geralmente na forma de finos leitos, passaram a ser denominadas igualmente como xistos. Entretanto, pela gênese dos materiais, os mesmos são classificados como **folhelhos**. A existência de betume, entre os leitos de determinadas rochas sedimentares deste tipo, conduziu à classificação das mesmas como **folhelhos betuminosos**. O fato de muitas vezes se tornarem inflamáveis, pela grande quantidade de betume contido, originou outra denominação, a de **folhelho pirobetuminoso**.

O uso corrente da denominação equivocada, consagrou o termo xisto, agregado, às vezes, do adjetivo betuminoso. Perdurou, no entanto, a simplificação do termo, o qual no presente caso será mantido como **xisto**, mas querendo significar sempre a rocha sedimentar portadora de betume, cuja classificação correta é a de folhelho betuminoso.

É justamente da fração betuminosa contida na rocha sedimentar que, por destilação, se obtém o óleo. A destilação de xistos, para obtenção do óleo contido, foi uma indústria florescente, até que as descobertas dos jazimentos de petróleo nos Estados Unidos e em outros locais do mundo, em

quantidades apreciáveis e já no estado natural, vieram a tirar daquela indústria o papel preponderante de fornecedora de combustíveis.

Países como os Estados Unidos, a União Soviética e a China, entre outros, foram os precursores do aproveitamento industrial do óleo de xisto ou de outras rochas sedimentares semelhantes, como é o caso das "oil-sands" de Athabasca, no Canadá.

No Brasil, a exploração de xisto, para obtenção de óleo, deu-se já no início do século. Entretanto, os baixos preços a que passou a ser adquirido o petróleo, vieram a contribuir para inviabilizar a exploração de xisto no Brasil. Nos últimos anos essa posição vem sendo revisada, pois a viabilidade de extração do óleo do xisto vai se tornando cada vez mais real, na medida em que os preços do petróleo experimentam as altas que vem-se registrando, bem como pelo fato da escassez já antevista.

O óleo extraído do xisto, em termos de qualidade, está entre os melhores obtidos a partir dos poços petrolíferos, sendo dos mais leves (36º API), semelhantes ao óleo iraniano, com 1% de enxofre, 0,8% em peso de nitrogênio, boa viscosidade e poder calorífico superior a 10.140 Kcal/kg.

A PETROBRÁS, há muitos anos, vem estudando o xisto no Brasil, inicialmente em Tremembé / São Paulo, e posteriormente em São Mateus do Sul, no Paraná, onde implantou a usina protótipo, utilizando o processo PETROSIX.

É do conhecimento geral que, dos processos de recuperação do óleo do xisto, o processo PETROSIX é reconhecidamente um dos mais adequados, no grupo dos processos enquadrados como pirólise de superfície, além de ser, entre os vários

no mundo, dos mais testados e confiáveis.

Entretanto, sabedores da entrada em operação da usina industrial de São Mateus do Sul, cujo início foi postergado de 1983, como primeiramente previsto, o presente documento enfoca uma alternativa de produção de óleo de xisto a partir de reservas de pequeno porte, desinteressantes à PETROBRÁS, pela escala estabelecida no seu empreendimento, e mediante processo já empregado no Brasil, no início e meados do século, por micro-retortagem.

Após estudos e projetos de modernização daquele processo ou de similares, o objetivo é dar oportunidades ao empresariado privado de ingressar na produção de óleo de xisto, mediante investimentos compatíveis com suas possibilidades, numa forma de colaboração na solução da crise energética Brasileira, antecipando parcelas de produção de cru sintético, o qual viria a ser repassado às refinarias da PETROBRÁS.

1. RESERVAS E JAZIMENTOS

A nível nacional, o Brasil é considerado, tanto pela ONU como pelo US Geological Survey , como o país possuidor da segunda reserva mundial de óleo contido nos xistos ocorrentes no território brasileiro, sendo apenas superado pelos Estados Unidos e estando à frente da União Soviética.

Numa primeira ordem de grandeza, aqueles organismos estabelecem os números de 842 e 800 bilhões de barris de óleo de xisto, respectivamente, como recursos inferidos.

Em relatório da PETROBRÁS, o mesmo aponta, em 1976, que as reservas de xisto a céu aberto são 2 vezes maiores do que as de petróleo. Essa conclusão vem sendo endossada por or-

ganismos internacionais, na medida em que verificam o esgotamento dos jazimentos petrolíferos, até um ponto em que podem afirmar que as quantidades de matéria betuminosa contida nos jazimentos de xistos, chegarão a produzir mais óleo que os distritos petrolíferos.

Recentes informações da PETROSIX dão conta que, na atualidade, o Brasil possui, medidas, reservas de 2.137 milhões de barris, assim distribuídas:

Vale do Paraíba (SP)	=	**119** milhões de bbl
São Mateus do Sul (PR)	=	**560** milhões de bbl
Rio Negro-Rio Iguaçu (PR)	=	**173** milhões de bbl
Papanduva-Três Barras (SC)	=	**580** milhões de bbl
São Gabriel (RS)	=	**240** milhões de bbl
Dom Pedrito (RS)	=	**465** milhões de bbl

No Paraná, pelo quadro acima é possível perceber que se concentram as maiores reservas, da ordem de 773 milhões de barris, as quais representam 36% das reservas medidas nacionais.

O xisto oleífero pertence à formação Irati, uma das formações componentes da bacia sedimentar do Paraná, sendo constituída por sedimentos de idade permiana, sobreposta pela formação Serra Alta e assente sobre a formação Palermo.

Os folhelhos betuminosos da formação Irati apresentam-se como rochas de aspecto laminado, granulação fina, compactas "in natura", com nítida esfoliação quando intemperizadas, mostrando colorações que variam entre o cinza-escuro, castanho e negro.

A formação Irati foi dividida pela PETROSIX em dois paco-

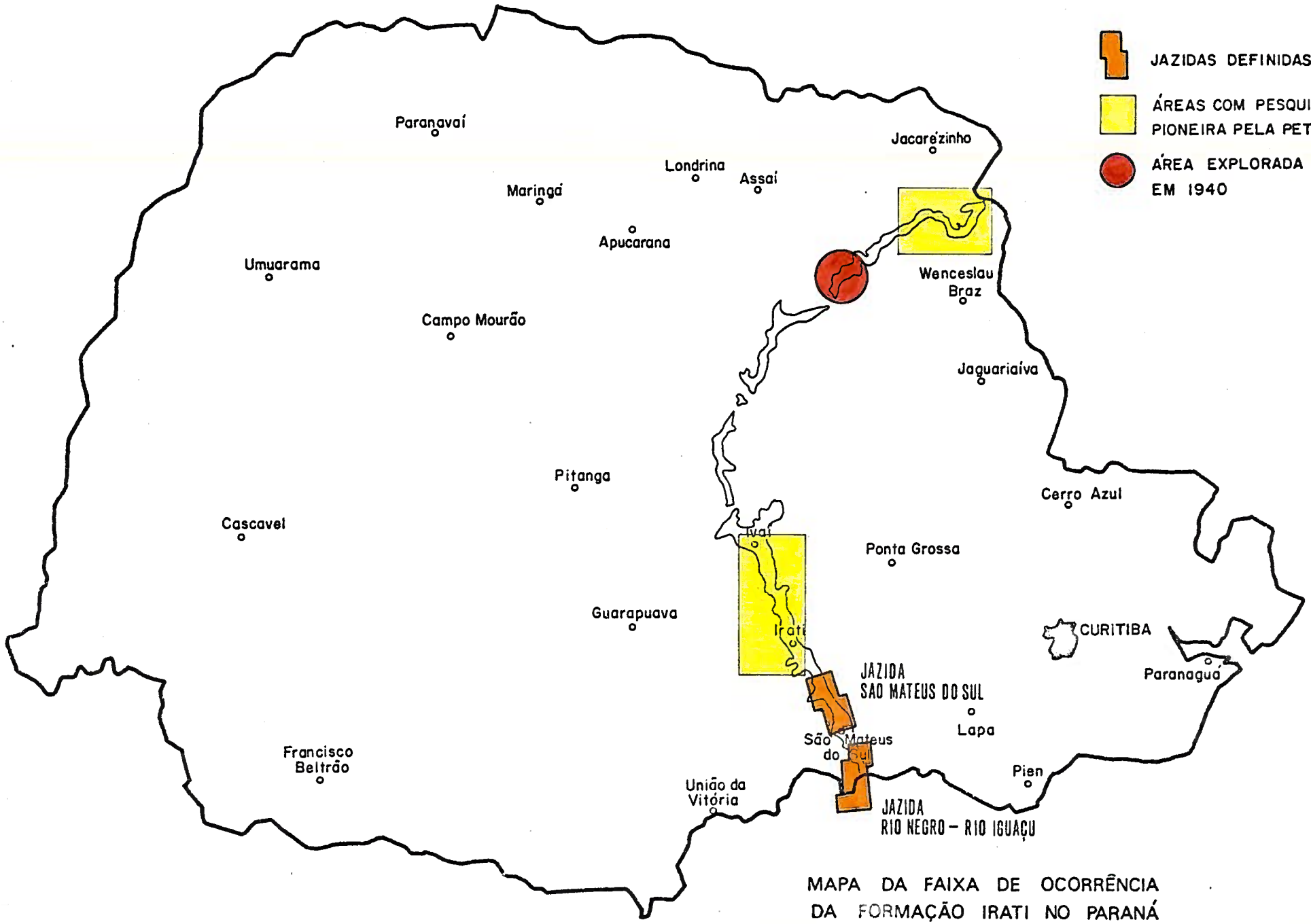
tes diferenciáveis de rochas sedimentares: um denominado Irati "Lato Sensu", existente praticamente em toda a área de ocorrência da referida formação, e outra denominada "Stricto Sensu".

A formação Irati "Stricto Sensu" é a que engloba a seção betuminosa, sendo por conseguinte a de interesse para a exploração do xisto por parte da PETROSIX.

Ao se verificar o comportamento geológico da formação Irati, ao longo da faixa de ocorrência, nota-se que ela se apresenta de modo diferenciado. No Estado de São Paulo e Norte do Paraná, aparece com intercalações rítmicas de calcário. Da região centro-sul do Paraná até o Rio Grande do Sul, ela se mostra em duas camadas. Entretanto, em alguns lugares, só é possível utilizar a segunda camada porque a primeira foi erodida, ou sofreu intrusões de basalto ou diabásio, que provocaram transformações na matéria orgânica, rebaixando o teor de óleo do xisto. Além das intrusões ígneas, a topografia e/ou a profundidade das camadas diminuem o interesse da exploração do xisto em certas áreas, ao nível da tecnologia atual.

Segundo o mapa anexo, é possível verificar que a PETROSIX concentrou seus esforços na determinação das reservas volumosas e contínuas existentes ao sul do Estado, procurando estabelecer áreas de ocorrência das duas camadas de xisto. Entretanto, ao norte, existem ocorrências que já foram exploradas nos anos 40, isentas de ação das intrusões ígneas e geralmente de menor porte do que aqueles que interessam à PETROSIX, sendo justamente aquelas que poderão ser utilizadas pela iniciativa particular.

Os pequenos campos de xisto , geralmente aflorantes e disponíveis, numa primeira aproximação, totalizariam reservas



MAPA DA FAIXA DE OCORRÊNCIA DA FORMAÇÃO IRATI NO PARANÁ

da ordem de 500 milhões de barris, significando um acréscimo de mais 23% nas reservas já medidas pela PETROSIX.

2. EXPLORAÇÃO

Para o caso da micro-retortagem, serão escolhidas pequenas reservas de xisto rico em óleo, sempre em condições de propiciarem a lavra a céu aberto ou, quando muito, com a remoção de capa estéril, que oscila entre 1 e 10 metros.

Em meados do século, a mineração do xisto era feita mediante o emprego do trabalho braçal, por meio de ferramentas convencionais. Vez por outra, procedia-se algum desmonte por fogo, o que era raro acontecer, pois a lavra se dava seletivamente, procurando extrair as parcelas mais friáveis. Não foi de todo dispensado, por alguns mineradores, o trabalho mediante equipamentos mecanizados.

Evidentemente, que com a evolução do parque de máquinas de terraplenagem, a mineração na atualidade se fará por meio do trabalho mecanizado, aproveitando os equipamentos convencionais, muitos deles ociosos.

Tendo em vista o interesse por parte do Govero do Estado, não será necessário descartar a participação do trabalho braçal, perfeitamente possível, como já demonstraram os precursores, o que resultará em economia de investimentos e barateará o custo da mineração, bem como propiciará o ingresso de vários níveis de investidores, desde o pequeno minerador (contando com maior contribuição do trabalho braçal) até o médio e grande investidor (que se valerá de uma maior participação do trabalho mecanizado).

3. BENEFICIAMENTO

No caso da utilização do xisto, os trabalhos de beneficiamento se referem à extração do óleo contido.

O Paraná é um dos pioneiros na extração do óleo do xisto betuminoso. Já em 1932, Roberto Angewitz e seu filho iniciaram trabalhos preliminares na região de São Mateus do Sul que culminaram com a instalação de uma pequena destilaria de xisto que funcionou até 1943, quando foi encampada pelo Governo Federal.

Entre 1941 e 1942, Ludovico João Weber e Dário Pessoa Cavalcanti, instalaram, no Bacacheri, em terrenos do antigo Instituto Técnico de Agronomia, Veterinária e Química do Paraná, uma usina-piloto de refinação do óleo de xisto proveniente de São Mateus do Sul.

Entre outubro de 1942 e o final de 1945, Moisés Lupion e Aurélio Carneiro Lobo destilaram xisto em Curiúva, por meio de cinco retortas horizontais fabricadas em Curitiba, que produziam 500 litros de óleo por dia, assegurando combustível para seus veículos motorizados, naquela época de conflito mundial, quando o combustível não era disponível.

O método então utilizado, consistia na destilação do xisto, mediante seu aquecimento em retortas, por meio do qual se transforma a matéria orgânica queratogênica em óleos leves ou pesados, de acordo com a temperatura, pressão e tempo empregados.

Em média, a uma temperatura final de 500ºC, se obtém o óleo bruto, água amoniacal sulfídrica, gases incondensáveis, ficando no resíduo certa percentagem de carbono fixo. O en-

saio teste para essa operação é realizado em retorta Fischer Modificada, que serve de padrão para se determinar a riqueza em óleo de um xisto.

Um grande número de retortas foram empregadas na destilaria de xisto, sendo que a maior ou menor utilização dos vários tipos se dava em função do rendimento térmico. As retortas empregadas dependiam ainda dos processos escolhidos que poderiam ser: indiretos, diretos e mistos.

Processo Indireto

Neste processo, o material a ser destilado é colocado no interior da retorta, recebendo aquecimento exterior, através suas paredes.

Obedece ao princípio das retortas de laboratório Fischer ou Modificada e, no âmbito industrial, tem como modelos a antiga "Henderson", "Pumpherston" e outras, usadas inicialmente na Escócia e a grande maioria das pequenas retortas empregadas no Brasil, nas tentativas de industrialização realizadas.

Processo Direto

As retortas compreendidas neste processo, seguem o princípio dos gasogênios, em suas linhas gerais. O xisto residual, contendo carbono fixo, gases incondensáveis e, às vezes, parte do óleo, entram em combustão numa câmara especial para gerarem o calor necessário à destilação. São exemplos dêsse processo, as retortas "N.T.U"., "Pintsch" e "Union Oil".

Processo Misto

Quanto ao processo misto, as retortas existentes, por meio de dispositivos adequados, conjugam os sistemas básicos direto e indireto. Seguem êsse critério, as retortas "Sueca Industrial", "Gas Flow" e outras.

A COPEL, coordenadora do Plano Energético do Paraná tem, como um de seus programas, a micro-retortagem do xisto no Paraná. Para tanto encomendará estudos e projetos que conduzam à modernização dos métodos e processos empregados no passado, já havendo pré-estudos que estabelecem três níveis de produção diária por retorta: 1000, 5000 e 10.000 litros que equivalem a 6, 30 e 60 barris diários de cru sintético.

As retortas funcionam tanto isoladas, quanto agregadas em baterias de várias retortas como era feito antigamente e ainda hoje, em países como a União Soviética e a China. As baterias multiplicam, então, a produção, pelo número de retortas instaladas.

4. CONDIÇÕES DE INFRAESTRUTURA

A faixa de ocorrência do xisto no Paraná equivale praticamente à faixa de ocorrência do carvão, visto que a formação Irati é posterior às camadas carboníferas, ocorrendo geralmente no alto da coluna geológica que contém carvão.

Do mapa de distribuição da formação Irati é possível extrair a área de influência do folhelho betuminoso no Paraná, a qual totalizacerca de 18.000 km^2, envolvendo os municípios de Antonio Olinto, São Mateus do Sul, São João do Triunfo, Irati, Teixeira Soares, Imbituva, Ivaí, Ipiranga, Reserva, Telêmaco Borba, Ortigueira, Sapopema, Curiúva, I-

baiti, Japira, Pinhalão, Conselheiro Mairinck, Tomazina, Guapirama, Quatiguá, Siqueira Campos, Wenceslau Braz, Joaquim Távora, Carlópolis e Santana do Itararé.

A população residente nesses municípios é, em 1978, da ordem de 520.800 habirantes. A população rural é predominante na área, da ordem de 73% da população residente e a densidade demográfica média é de 28,04 hab/km^2, abaixo da densidade demográfica do Estado que é de 34,76 hab/km^2.

A mão-de-obra ativa na região envolvida é da ordem de 312.000 pessoas, concentrada principalmente em atividades agropecuárias e de extrativismo vegetal, havendo um disponível de desemprego e sub-emprego, da ordem de 150.000 pessoas.

As atividades econômicas predominantes são a agricultura, ainda a nível incipiente, devido principalmente à baixa fertilidade natural dos solos e reduzidas condições de mecanização. Nas proximidades de Irati, São Mateus do Sul, São João do Triunfo, Teixeira Soares e Imbituva registra-se intensa atividade de reflorestamento, com vistas principalmente às indústrias de papel e celulose.

As atividades industriais são igualmente pouco desenvolvidas, encontrando-se apenas indústrias madeireiras, mecânicas, de alimentos e bebidas.

O comércio é ainda incipiente, como decorrência do índice de desenvolvimento da região, reduzido a lojas, empórios e atacados, característicos de áreas interioranas. A estrutura bancária está atendida por 32 agências de vários bancos comerciais, sendo que em Antonio Olinto, Japira, Jaboti, Conselheiro Mairinck e Guapirama não existem agências em ope-

ração.

O transporte é atendido por malha rodoviária numerosa, em termos de extensão e trechos, predominando as rodovias vicinais em leito natural e revestidas. Apenas ao norte da região é que se verificam maiores extensões de estradas pavimentadas.

A energia elétrica é fornecida pela COPEL, por meio da transmissão de linhas de 230, 138, 69, 34,5 e 13,8 kV, provenientes das substações de Figueira (Usina Termelétrica), Harmonia, Ponta Grossa, Irati e Rio Azul.

5. MERCADO

Todo o combustível que venha a substituir o petróleo importado tem amplo mercado no Brasil e continuará atrativo com o passar do tempo,pelo crescimento da demanda.

O Brasil atualmente produz cerca de 90 milhões de barris de petróleo de poço, importando por volta de 350 milhões de barris anuais. Por outro lado, o consumo verificado é de cerca de 1,1 milhões de barris diários, dos quais são importados o equivalente a 900 mil diários.

As economias que vinham sendo apropriadas levavam em conta preços por barril de petróleo ainda relativamente competitivos com o xisto. Entretanto, após os últimos aumentos, a diferença já é substancial e favorável ao óleo de xisto que, na atualidade, equivale a US$ 20,00 o barril, em contraposição aos US$ 30,00 dolares, em média, do barril de petróleo, o que resulta numa vantagem de 50% para o óleo extraído do xisto.

O petróleo importado tende a aumentar seus preços. Em 1983, quando era previsto o início da operação da Usina de São Mateus do Sul, o preço do barril do petróleo importado deverá estar por volta de US$ 50,00.

Segundo a programação da PETROBRÁS, a Usina de São Mateus do Sul passará a produzir, numa primeira etapa, com funcionamento inicialmente previsto para 1983, cerca de 25.000 barris diários para, a partir de 1987, passar a produzir 51.000 barris por dia.

A COPEL estimou, no seu Plano Energético do Paraná, que o processo de micro-retortagem poderá produzir, a partir de 1983, cerca de 50.000 litros diários de cru sintético do xisto, obtido por 100 retortas, o que resulta em 15.000.000 litros anuais. A contribuição diária, em termos de barris, será então de 296, resultando em cerca de 88.700 barris anuais.

Com o passar do tempo e, na medida que o empreendimento for resultando viável e atrativo ao empresariado privado, a contribuição em óleo de xisto deverá ser mais substancial, admitindo-se um incremento na produção da ordem de 20% ao ano.

Admitindo-se que permaneça em 7% a participação paranaense do consumo nacional de petróleo, o Paraná disporá de cota equivalente de óleo de xisto produzido pela PETROBRÁS, na Usina de São Mateus do Sul, segundo consta do quadro abaixo, comparado com a produção de óleo de xisto por micro-retortagem, em toneladas equivalentes de petróleo (tEP).

ANO	USINA DE S.MATEUS DO SUL		PROGRAMA DE MICRO-RETORTAGEM	OFERTA TOTAL ANUAL DE ÓLEO DE XISTO
	PRODUÇÃO TOTAL	COTA PARANAENSE (7%)		
1983	1.071.400	75.000	12.500	87.500
1984	1.071.400	75.000	15.000	90.000
1985	1.071.400	75.000	18.000	93.000
1986	1.071.400	75.000	21.600	96.600
1987	2.185.700	153.000	25.900	178.900
1988	2.185.700	153.000	31.100	184.100
1989	2.185.700	153.000	37.300	190.300

O programa de micro-retortagem terá, comparativamente à cota paranaense advinda de produção de São Mateus do Sul, participação da ordem de 15 a 25% com o correr do tempo.

Entretanto, o programa de micro-retortagem de xisto, se revestirá de grande interesse social, pois permitirá a ocupação de boa massa de mão-de-obra ao longo da faixa de ocorrência de folhelho betuminoso da formação Irati, que corresponde às regiões mais carentes, em termos econômicos.

6. OPORTUNIDADES EMPRESARIAIS

Em função das carências energéticas brasileiras, onde combustíveis semelhantes ao petróleo como é o óleo de xisto, são decisivos, os empreendimentos neste setor, se constituem muito interessantes à iniciativa privada.

Se, numa primeira fase, é possível cogitar na instalação de 100 retortas, um número para início de um programa, vale lembrar que, em outros países, que ainda mantêm instalações

de destilação em produção, existem mais de 2000 mil retortas, como é o caso da China.

Maior número de instalações são possíveis de serem implantadas ao longo da faixa de ocorrência de xisto oleífero, sendo a operação entregue a particulares, já se manifestando, hoje em dia, interesse efetivo da iniciativa privada em adentrar neste setor, seja na fabricação das retortas e outros equipamentos complementares, seja nos serviços de lavra das jazidas (maquinário de terraplenagem ocioso), seja na própria produção do cru sintético de xisto.

Os investimentos para as faixas estabelecidas de produção de xisto são perfeitamente compatíveis com a disponibilidade de pequenos e médios investidores, já se demonstrando a rentabilidade das operações, no sentido de se conseguir praticamente repor as somas investidas nas instalações, em cerca de 2 a 5 anos.

Seria ainda cogitável a formação de cooperativas para um pré-refino, visando melhorar as características do óleo produzido, o qual seria repassado à Refinaria Pres. Getúlio Vargas para o refino definitivo. Além do óleo, numa produção de 6.000 a 8.000 barris diários, seriam obtidos 2 milhões de litros diários de água amoniacal, importante subproduto da retortagem do xisto.

O Paraná se propõe então incentivar a produção de óleo de xisto na modalidade de micro-usinas, cujos projetos industriais e de lavra seriam previamente levados à aprovação pela PETROBRÁS antes de entrarem em funcionamento, com o intuíto de ficar assegurada uma operação não predatória e poluente e de fornecer o cru sintético dentro das especificações das refinarias da PETROBRÁS.

FLUORITA

FLUORITA

A fluorita se constitui na principal fonte econômica de obtenção de flúor. Quando pura, compõe-se de 51,1% de cálcio e de 48,9% de flúor, podendo o íon cálcio ser substituído, muitas vezes, por terras raras, particularmente ítrio e césio.

Quanto ao tipo de emprego industrial, a fluorita é fornecida em quatro tipos: metalúrgico, ácido, cerâmico e ótico, sendo que no Brasil predomina a obtenção dos três primeiros.

A fluorita metalúrgica é empregada na fabricação do aço, com a função de diluir a escória, bem como na fundição de ligas especiais.

A fluorita ácida tem emprego importante na indústria do alumínio, na função de dissolução da alumina; ainda esse tipo é empregado na obtenção de ácido fluorídico, do ácido hidrofluorídrico e na fabricação da criolita artificial, sendo que todos esses compostos entram no processo de metalurgia do alumínio.

Já a fluorita cerâmica é utilizada como fluxo e opacificador, como esmalte, podendo-se ainda destacar sua aplicação na fabricação de cimento Portland.

Na ótica, a fluorita é empregada para corrigir cor e erros causados pela aberração esférica nas lentes de microscópios e telescópios pequenos.

As combinações orgânicas principais resultam nos fluorcarbonos com ampla aplicação na fabricação de refrigerantes, aerosóis, plásticos, solventes, usos farmacêuticos e medicinais.

Os compostos de flúor, nos últimos anos, tornaram-se produtos de grande importância, podendo-se destacar a separação dos isótopos de urânio a partir do hexafluoreto de urânio.

1. RESERVAS

As reservas brasileiras de fluorita vem crescendo, nos últimos anos, à razão de 20% ao ano, registradas apenas em Santa Catarina e no Rio de Janeiro e com a seguinte distribuição, em 1978, segundo o DNPM:

ESTADO	RESERVAS (em 1000 t)			
	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
Santa Catarina.	909	766	1.287	2.962
Rio de Janeiro	346	301	1.549	2.196
T O T A L	1.255	1.067	2.836	5.158

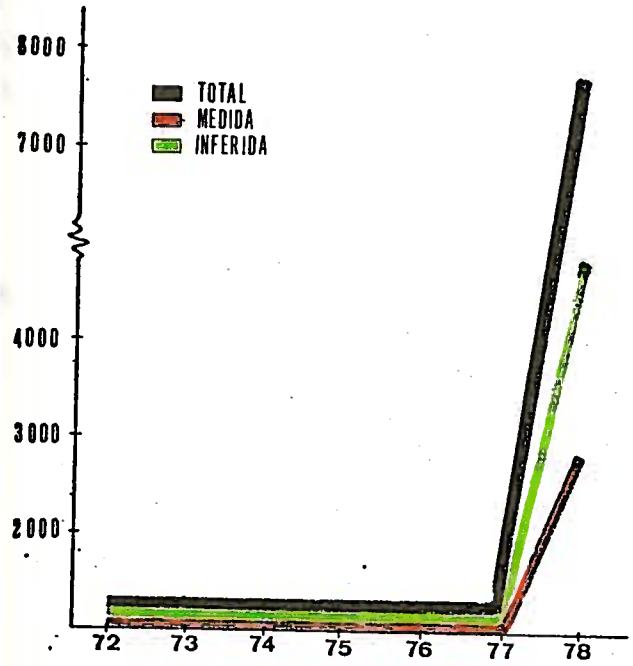
Fonte: Anuário Estatístico Mineral - DNPM/DEM

O cadastro de ocorrências constante do Projeto Leste do Paraná, executado pela CPRM/DNPM aponta, no Paraná, na localidade de Bairro do Pinheirinho, em Cerro Azul, uma reserva medida de 2.940.000 toneladas e 4.690.000 toneladas de reserva inferida, o que colocaria o Paraná em primeiro lugar nas reservas brasileiras

Nos últimos anos, várias empresas e pessoas tem-se dedicado à prospecção de jazidas de fluorita, principalmente em Cerro Azul e Adrianópolis, o que fará resultar, em pouco tempo, em reservas paranaenses de fluorita , as quais tem-se admitido como expressivas no cenário nacional.

Validadas as informações do Projeto Leste do Paraná, a

evolução das reservas paranaenses de fluorita ficam expressadas conforme o quadro abaixo.



Os teores médios de CaF_2 acusados nas fluoritas do Rio de Janeiro são de 27%, em Itaboraí, e 90% em Rio Bonito. A média catarinense é de 50% de CaF_2, destacando-se Morro da Fumaça com 75 a 88%. As poucas informações sobre a fluorita do Paraná, acusam teores de 45% em Bocaiúva do Sul e de 83% de CaF_2 em Cerro Azul.

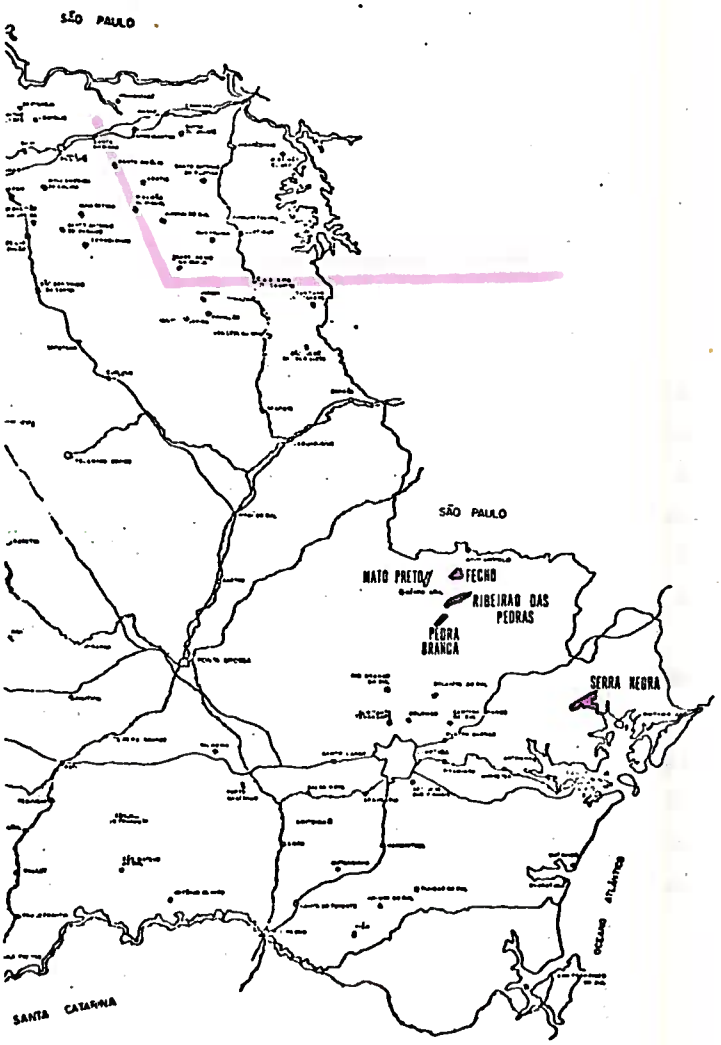
2. JAZIMENTOS

As principais ocorrências de fluorita, no Paraná, estão concentradas na província metalogênica da Ribeira, relacionadas com fraturas componentes de grandes lineações tectônicas do escudo cristalino e as encaixantes são de

natureza granítica, na maioria dos casos. Consta ainda que a fluorita, no vale da Ribeira, ocorre como acessório dos minérios de chumbo e prata.

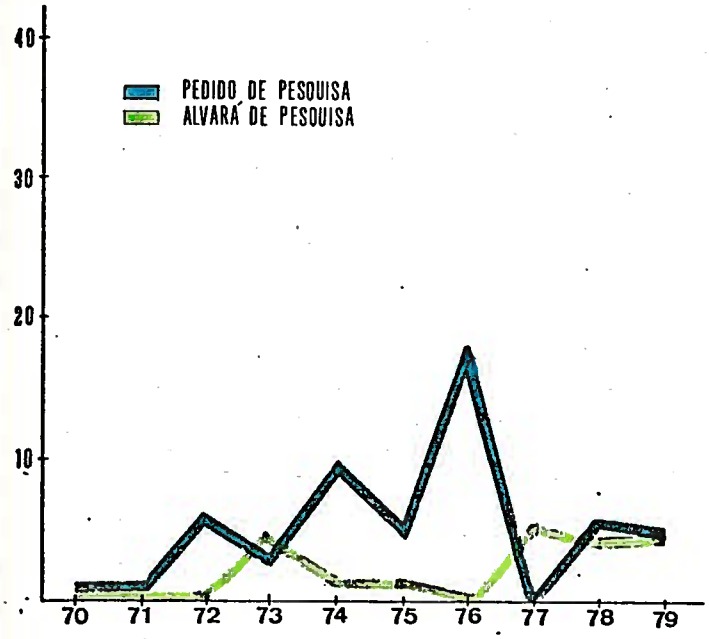
As ocorrências localizam-se em Mato Preto (Cerro Azul), Fecho (Adrianópolis), Ribeirão das Pedras e Pedra Branca (Bocaiúva do Sul) segundo ilustra o mapa de jazimentos.

Recentemente, vem sendo pesquisadas ocorrências de fluorita na Serra Negra, no município de Guaraqueçaba, relacionadas com fraturas num corpo granítico intrusivo localizado nas proximidades da foz dos rios Cardoso e Tagaçaba.



3. EXPLORAÇÃO

Atualmente, no Paraná, não se verificam lavras de fluorita, estando a maioria das empresas e pessoas físicas em fase de pesquisa.
Desde 1970, os pedidos e alvarás de pesquisa tem evoluído conforme ilustra o quadro abaixo. O único decreto de lavra expedido para fluorita no Paraná, deu-se em 1943 , ao sr. José Ermírio de Moraes, ao norte de Bocaiúva do Sul, o qual já teve sua caducidade decretada.



4. BENEFICIAMENTO E INDUSTRIALIZAÇÃO

Os métodos de tratamento de fluorita são muito diversos, indo desde a escolha manual até a flotação. O beneficiamento primário consiste em lavar , britar e moer o minê

rio até a granulometria desejada, para passá-lo por condicionador e agitador de onde vai para as células de flotação.

Para melhor rendimento da flotação, a granulometria adequada é ao redor de 60 mesh. A temperatura ideal da polpa situa-se em torno de 77°C e o pH mantido em redor de 9. Após, são adicionados reagentes para controle do pH, agentes flotantes e agentes depressores, sendo os mesmos adicionados nas células de flotação, em proporções definidas.

A recuperação do minério nos engenhos de flotação varia de acordo com o controle do processo e o teor de alimentação depende da eficiência do engenho.

Em Santa Catarina, utiliza-se basicamente o processo de flotação o qual é mais adequado para minérios de baixo teor em CaF_2. Mais recentemente, vem sendo empregado o processo de separação em meio denso (Sink-float process) para o tratamento de minério com partículas acima de 10 mesh.

Modernamente tem sido utilizado, nos Estados Unidos, o processo de pelotização para aproveitamento, na metalurgia, do minério concentrado produzido por flotação e partículas finas de alto teor, produzidas pela fragmentação excessiva no desmonte. As pelotas resultantes, devido a sua composição mais uniforme, são fáceis de manusear, produzem maior rendimento e possuem custos menores.

No Brasil, o produto final do beneficiamento ingressa no mercado sob forma de pedra, pó e concentrado flotado, nas classes de grau ácido, metalúrgico e cerâmico, sempre com teores de CaF_2 superiores a 80%.

5. CONDIÇÕES DE INFRAESTRUTURA

A maior parte das ocorrências de fluorita no Paraná encontra-se na microrregião do Alto Ribeira, composta dos municípios de Cerro Azul e Adrianópolis. Uma outra parte encontra-se na porção norte do município de Bocaiúva do Sul, limítrofe àquela microrregião.

Os centros populacionais mais próximos das ocorrências são Cerro Azul e Adrianópolis, com populações de 2.700 e 1.300 pessoas, respectivamente, segundo estimativas de 1978. O parâmetro populacional já é suficiente para concluir-se do pequeno apoio oferecido por essas cidades às atividades de exploração mineira.

Nos arredores das ocorrências, a densidade demográfica é das menores no Paraná, da ordem de 10 habitantes/km^2, concentrada principalmente numa série de povoações como Marquês de Abrantes, Tunas, Ribeirão das Pedras, Sumidouro, Volta Grande, Mato Preto, Fecho e outras. As condições de infraestrutura dessas povoações são ainda menores do que nas sedes dos municípios.

Os equipamentos urbanos disponíveis estão expressados por um comércio incipiente, duas agências bancárias, quatro casas de saúde com 19 leitos e apenas estabelecimentos de ensino de 1º grau.

A mão-de-obra ativa na região envolvida é da ordem de 18.000 pessoas, sendo que delas, cerca de apenas 1.000 possuem formação escolar até o primeiro grau e parcela mais reduzida possue o 2º grau completo. A disponibilidade da força de trabalho menos qualificada é notória.

Quanto à malha viária, a totalidade é de estradas em leito natural ou revestidas, que alcançam uma extensão de

cerca de 1.800 km, sendo que 1.600 km correspondem a estradas municipais e os restantes 200 km às redes federal e estadual. De grande importância para o escoamento das produções da região foram as recentes melhorias efetivadas pelo DER/PR no trecho Cerro Azul - Rio Branco do Sul da PR-092, a qual se constitue no principal eixo de transporte utilizado para a exportação dos bens minerais extraídos na região.

Atualmente se encontra em obras o trecho Cerro Azul -Varzeão, que alcançará as proximidades do Tronco Sul, o que possibilitará o embarque ferroviário para as áreas dos mercados consumidores.

A região é atendida por energia elétrica fornecida pela COPEL em 34,5 e 13,8 kV.

6. MERCADO

O principal produtor de fluorita no mundo é o México, responsável por cerca de 20% da produção mundial, seguido da União Soviética, Espanha e Tailândia, enquanto que os principais consumidores são Estados Unidos, União Soviética, Japão e Alemanha Ocidental. Os três primeiros países encarregam-se de aproveitarem perto de 60% do total consumido internacionalmente, valendo destacar, em termos dos interesses brasileiros, o consumo dos Estados Unidos e do Japão, que representa cerca de 40% do total.

A nível nacional, os principais produtores são Santa Catarina, que participou com 98% da produção nacional em 1978, Bahia, Paraíba, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul.

A produção brasileira vem evoluindo a uma taxa média de 8% ao ano, segundo ilustra o quadro abaixo, onde aparece uma anomalia em 1976, pela baixa produção acusada. É so

mente a partir de 1977 que os registros estatísticos passam a acusar a divisão da fluorita beneficiada nos graus ácido, cerâmico e metalúrgico.

ANOS	FLUORITA BRUTA(t)	FLUORITA BENEFICIADA (t)			
		G.ÁCIDO	G.CERÂMICO	G.METALÚRGICO	TOTAL
1975	109.176				63.919
1976	49.395				31.105
1977	115.960	27.280	476	25.727	53.483
1978	126.232	31.174	-	30.161	61.335

O principal mercado consumidor encontra-se nos grandes centros da indústria siderúrgica em São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Bahia, tanto de produção de aço, como de alumínio, sendo as principais empresas compradoras COSIPA, MANNESMANN, USIMINAS, ACESITA, Belgo-Mineira, CSN, ESAB, Alumínio do Brasil Nordeste, ALCOMINAS, ALCAN e CBA.

A. OFERTA E DEMANDA

A situação da oferta e demanda de fluorita bruta no Brasil, em 1977, acusava um saldo real de 15.000 t representado pelo estoque final naquele ano. Situação semelhante deu-se quanto à fluorita beneficiada, que apresentou um saldo real de 35.449 toneladas, advindo do estoque final de fluorita de grau ácido e cerâmico, descontando a importação de 2.430 toneladas de criolita importada da Dinamarca.

Em 1978, a demanda de fluorita bruta e beneficiada foi, respectivamente, de 120.351 e 49.591 toneladas, inteiramente satisfeita pela oferta, deixando estoques de 26.177 e 49.639 toneladas de fluorita em bruto e beneficiada.

Uma estimativa da demanda futura de fluorita beneficiada é possível de ser obtida partindo da projeção de produção de aço e de alumínio, considerando o consumo da fluorita de grau metalúrgico na razão de 2,5 kg por cada tonelada de aço produzido e de fluorita de grau ácido de 58 a 62 kg por tonelada de alumínio.

A produção de fluorita beneficiada vem se dando no Brasil na relação média de 54% da produção de fluorita bruta, sendo então possível determinar-se a demanda interna conforme expressa o quadro abaixo.

ANOS	FLUORITA (em t)	
	BRUTA	BENEFICIADA
1981	175.460	94.750
1983	203.820	110.060
1985	249.350	134.650

Mantendo-se o crescimento de 8% ao ano na produção de fluorita, o balanço oferta-demanda se apresentará em situação deficitária para os anos futuros.

ANOS	FLUORITA BRUTA			FLUORITA BENEFICIADA		
	DEMANDA	OFERTA	BALANÇO	DEMANDA	OFERTA	BALANÇO
1981	175.460	159.020	(16.440)	94.750	77.260	(17.490)
1983	203.820	185.480	(18.340)	110.060	90.120	(19.940)
1985	249.350	216.340	(33.010)	134.650	105.120	(29.530)

Numa hipótese intermediária, tomando-se como base as reservas medida e indicada, apuradas em 1978, da ordem de 2.322.000 toneladas, confrontadas com a demanda anual de

fluorita bruta, ter-se-ão os seguintes resultados até 1985:

ANOS	DEMANDA toneladas	RESERVAS-DEMANDA (toneladas)	REMANESCENTE (%)
1978	-	2.322.000	100
1979	143.840	2.178.160	94
1980	159.650	2.018.510	87
1981	175.460	1.843.050	79
1982	189.640	1.653.410	71
1983	203.820	1.449.590	62
1984	226.580	1.273.010	55
1985	249.350	1.023.660	44

A situação antes esboçada, seja dos déficits anuais acusados no balanço oferta-demanda, seja na utilização das reservas, não se traduz favoravelmente, ainda mais se considerando que em 1985 estariam exauridas as reservas medidas em 1978, que são da ordem de 1.255.000 toneladas.

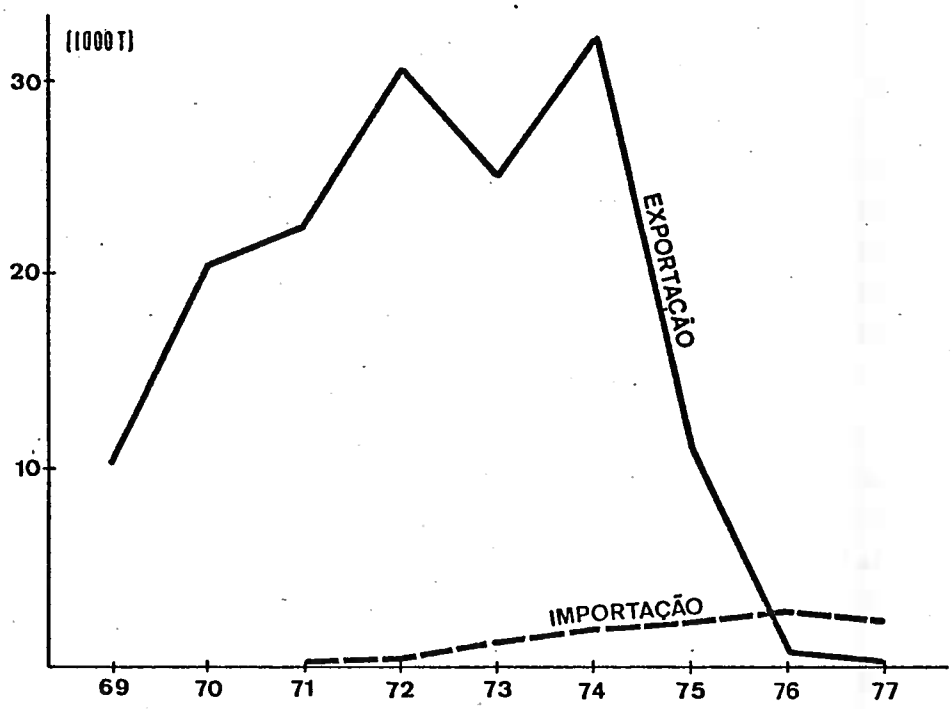
Assim sendo, de modo a se conseguir atender a demanda prevista, duas providências se fazem necessárias e inadiáveis: aumentar a capacidade de produção com vistas a assegurar um crescimento médio anual superior a 10% e incrementar' a pesquisa geológica para a ampliação das reservas.

B. IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

Até 1964, o Brasil importava minério de fluorita, passando, a partir daquele ano, a ser exportador, principalmente, para os Estados Unidos e Japão, ficando em 1972 , responsável pelo atendimento de 2% de consumo daqueles países.

As exportações vieram se mantendo expressivas até por vol

ta de 1974, quando passaram a declinar, dando lugar à importações e praticamente cessando as exportações, segundo indica o quadro abaixo.



Da mesma forma como cresceram as importações de minério de fluorita, aumentaram as compras externas de compostos químicos de flúor, principalmente de fluoreto de alumínio, fluoreto duplo de alumínio e sódio e fluorsilicatos, principalmente destinados às indústrias de alumínio.

No tocante ao comércio exterior, há que se considerar que dois dos principais países produtores de aço e alumínio, Estados Unidos e Japão, são francamente importadores de fluorita. Tendo em vista o intercâmbio tradicional do Brasil com esses países, deve-se ter em conta da necessidade de criação de condições para exportação de minérios de flúor, conforme já se verificou no início da década de 70.

C. PREÇOS

Os maiores preços no mercado interno são referentes ao concentrado de grau ácido destinado à indústria química. A fluorita nos graus ácido e metalúrgico, com teores de CaF_2 superiores a 80%, pouca diferença de preços possuem entre si.

7. SITUAÇÃO ATUAL DOS EMPREENDIMENTOS

Na atualidade, no Paraná, as empresas e pessoas físicas interessadas em fluorita, encontram-se ainda na fase de desenvolvimento de pesquisas, sendo seu número reduzido a 9 entidades

EMPRESA	ALVARÁS DE PESQUISA	MUNICÍPIO
Beneficiadora de Minérios Curaca Ltda.	1	Adrianópolis
Empresa de Mineração Badim Ltda.	2	Cerro Azul
Mater Mineração Ltda.	2	Cerro Azul
Mineração Del Rey Ltda.	2	Cerro Azul
Minérios, Terras e Metais S/A	4	Adrianópolis
Minerais do Paraná - MINERO PAR S/A.	2	Adrianópolis
Minerais do Paraná - MINERO PAR S/A.	1	Cerro Azul
Montezuma Minerais Ltda.	4	Cerro Azul
Roberto Luis de Souza Barros	1	Adrianópolis
Roberto Luis de Souza Barros	1	Cerro Azul
Serrana S/A de Mineração	3	Cerro Azul

Alguns desses grupos empresariais contam com a participação de empresas especializadas em prospecção mineral, o que permitiria atestar quanto a fidedignidade dos resultados que vem obtendo.

8. OPORTUNIDADES EMPRESARIAIS

Para a exploração de fluorita no Paraná é possível prognosticar uma série de oportunidades decorrentes da situação do setor no que concerne às condições de mercado e às perspectivas de definição de novas jazidas, com reservas e teores apreciáveis, que já estão se configurando.

Os déficits previstos para os anos futuros, a antevisão do esgotamento das reservas em tempo reduzido e as perspectivas de retomada das atividades de exportação, fazem com que as condições para a exploração da fluorita ocorrente no Paraná venham a ser incrementadas e,o interesse do Governo do Estado na expansão das atividades de mineração resultarão em incentivo aos empreendedores.

Para a superação dos déficits previstos até 1985, necessário se fará o aumento da capacidade de produção das empresas atualmente em atuação ou a criação de novas empresas interessadas, sem provocar concorrência perniciosa pela crescente demanda verificada em fluorita. A falta de providências para o aumento de produção, por outro lado, poderá vir a causar uma indesejável dependência externa que já se verifica de forma ainda reduzida na atualidade, mas com tendências a aumentar.

O mercado internacional, igualmente,se configura muito atrativo, o que já vem sendo manifestado por grupos japoneses interessados em adquirir jazidas, particularmente no Paraná.

Evidentemente que o aumento de produção para atendimento do mercado interno e a criação de excedentes exportáveis demandará na ampliação das reservas,ainda muito reduzidas para as próprias necessidades nacionais.Particularmente, nesse sentido, as notícias da existência de 2.940.000 toneladas de reserva medida e 4.690.000 toneladas de reserva inferida registradas em apenas um local, fazem com que o Paraná demonstre um potencial para duplicar as re

servas brasileiras informadas em 1978.

Mais atrativas se tornam as alternativas de investimentos na produção de fluorita a partir das ocorrências paranaenses, se confinados os teores mais elevados em CaF_2, conforme já demonstravam as análises conhecidas, em relação aos demais produtores brasileiros.

A proximidade das futuras áreas produtoras no Paraná com os centros de consumo, reduzindo cerca de 600 quilômetros a distância entre as minas catarinenses e os consumidores, além da possibilidade de transbordo para o transporte ferroviário pelo Tronco Sul, fazem com que a fluorita paranaense possa vir a ser ofertada sob condições mais promissoras.

A. DIAGNOSE DAS OPORTUNIDADES

Basicamente, três opções poderão ser consideradas pelos interessados na exploração da fluorita paranaense, quais sejam:

a) associação com os atuais grupos detentores de alvarás de pesquisa, áreas com reservas já definidas o que poupará tempo, aos interessados, pelo cumprimento de boa parte das tarefas envolvendo risco, como é o caso da pesquisa;

b) particularmente, com relação às áreas detidas pela MINEROPAR, o interesse da empresa é o de propiciar à iniciativa privada maior participação nos empreendimentos que vierem a se viabilizar; outro objetivo da empresa é o de auxiliar os próprios atuais detentores de jazidas para o desenvolvimento de suas iniciativas, principalmente na fase de pesquisa; e

c) considerando a existência de notícias de ocorrências de fluorita em outros locais, como na Serra Negra (Guaraqueçaba), os interessados poderão optar por iniciar seus empreendimentos desde os primórdios de atividade; de modo a diminuir a parcela de risco, a MINEROPAR se proporia a auxiliar os optantes por essa alternativa.

B. AÇÕES DE APOIO AOS INVESTIDORES

Tanto para os atuais detentores de áreas portadoras de fluorita, como para aqueles que pretendam ingressar no setor, a MINEROPAR tem como meta incentivá-los à produção do bem mineral no Paraná, mediante a seguinte série de ações:

a) incrementar as atividades de pesquisa geológica e tecnológica, com o fito de conhecer perfeitamente as reservas paranaenses de fluorita;

b) gestionar, em conjunto com a Secretaria de Indústria e Comércio do Paraná, a ampliação do mercado, mormente para exportação;

c) buscar linhas de crédito e financiamento para a configuração aos empreendimentos, envolvendo desde as atividades de pesquisa até a da implantação, da lavra desde que demonstrada a viabilidade técnico-econômica;

d) buscar, junto aos organismos competentes do Governo do Estado do Paraná, condições para melhorar a infraestrutura da área, principalmente quanto ao atendimento das vias de transporte, procurando o barateamento dos fretes; e

e) incentivar os interessados na exploração de fluorita, mediante associação de mútua conveniência.

TITÂNIO E ZIRCÔNIO

TITÂNIO E ZIRCÔNIO

O titânio é o nono elemento em abundância na crosta terrestre, apenas excedido pelo oxigênio, silício, alumínio, ferro, cálcio, sódio, potássio e magnésio, pois praticamente todas as rochas alcalinas, areias, argilas, carvão, petróleo, solos e águas naturais contém o elemento.

Por outro lado, o zircônio é mais raro, apesar de se encontrar associado com o titânio, principalmente nos sedimentos inconsolidados, como é o caso das areias litorâneas e de praias de alguns rios.

Existe um grande número de minerais de titânio, mas apenas dois destes minerais consituem minérios: o **rutilo** (TiO_2) e a **ilmenita** ($TiO_2.FeO$), além de pequenas proporções de produtos de alterações do último, que recebem as denominações de leucoxênio e arizonita. Particularmente importante para o Brasil, é o mineral **anatásio** (TiO_2), de mesma composição química que o rutilo, mas que dele difere pelo arranjo interno dos átomos.

Já o zircônio aparece na forma de silicato de zircônio, denominado **zirconita** ou **zircão** ($ZrSiO_4$), e de óxido de zircônio, denominado **baddeleyita** (ZrO_2) que são os seus principais minérios.

O titânio é um metal branco, tenaz, quebradiço a frio, de baixo peso específico (4,5) e elevado ponto de fusão (1.850°C). A leveza, a tenacidade e a resistência à corrosão fazem dele um excelente substituto do aço para certos tipos de estruturas metálicas, originando igualmente ligas muito apreciadas na indústria aeronáutica e espacial. O óxido de titânio, por sua alta opacidade, é largamente empregado como pigmento e seu ponto de fusão elevado, ao lado

da pequena absorção de nêutrons, fazem com que seja aplicado na indústria nuclear.

Entretanto, por seu alto ponto de fusão, juntamente com sua elevada reatividade, particularmente a temperaturas elevadas, tornam o titânio um metal de difícil refino.

O zircônio é um metal refratário que funde a 1.852°C, com peso específico 6,5, elevada resistência à tração e alta dureza. Recentemente vem recebendo muita atenção pelas aplicações em reatores atômicos, dada sua resistência à corrosão diante dos agentes mais agressivos, bem como por apresentar baixo coeficiente de absorção de nêutrons. Unido a outros metais, dá ligas facilmente trabalháveis e dotadas de elevada resistência à corrosão, em temperaturas elevadas.

O fato mais importante para a juntada dos dois elementos, no presente trabalho, é devido à ocorrência de ambos em determinados tipos de depósitos, principalmente nas areias de praias.

1. RESERVAS

As maiores reservas de ilmenita, no mundo, encontram-se no Canadá, Noruega, Finlândia e Rússia, enquanto as de rutilo praticamente se concentram na Austrália, país responsável por praticamente toda a produção mundial. A ilmenita é muito mais abundante que o rutilo e, atualmente, o rutilo vem sendo obtido em maiores quantidades como sub-produto da mineração da ilmenita, à semelhança da zirconita, monazita, leucoxênio e outros minerais pesados.

O zircônio, na forma de seu minério mais conhecido - a zirconita - possui as maiores reservas igualmente na Austrália e mais nos Estados Unidos, Senegal, Índia, Ceilão e União Soviética.

No Brasil, as maiores reservas, segundo dados do Anuário Mineral Brasileiro, estão concentradas nos estados de Minas Gerais, Goiás, Espírito Santo, Paraíba, São Paulo e Santa Catarina, e a posição de 1978 é a seguinte, em 1.000 toneladas, em reservas totais:

ESTADO	SUBSTÂNCIA				
	ILMENITA	RUTILO	ANATÁSIO	ZIRCONITA	TERRAS RARAS
Espírito Santo	370	24	-	146	-
Goiás	-	-	63.914	-	-
Minas Gerais	-	-	701.748	104	300
Paraíba	3.913	114	-	741	-
Santa Catarina	12	-	-	-	-
São Paulo	-	-	-	21	-
BRASIL	4.295	138	765.662	1.012	300

Anexaram-se as reservas de Terras Raras, visto que nas mesmas estão contidas as reservas de zircônio no "caldasito" de Minas Gerais. Quanto aos teores médios, os registros disponíveis apontam 30% de TiO_2 no Espírito Santo, 57% de TiO_2 na Paraíba e 40% de TiO_2 em Santa Catarina.

Quanto à zirconita nas areias monazíticas do Espírito Santo, sua proporção varia nos diversos depósitos desde 5 a 10%, até proporções de 30%, sendo no entanto, menos abundante do que a ilmenita.

No Paraná, são conhecidas ocorrências de ilmenita, associada a rutilo e zircão, desde a década de 50. A partir do início dos anos 70, foram intensificadas pesquisas, principalmente na faixa litorânea, as quais permitem concluir quanto a reservas totais de 1.460 mil toneladas de minerais pesados, dos quais 75% são de ilmenita, 10 a 12% de zirconita e 1,5% de rutilo.

2. JAZIMENTOS

Os jazimentos de titânio se fazem principalmente em duas classes: depósitos primários e depósitos secundários.

Os depósitos primários geralmente estão associados a rochas ultrabásicas gábricas ou anortosíticas, as quais compõem depósitos de ilmenita-magnetita constituídos de cristais intercrescidos dos dois minerais; depósitos de ilmenita-hematita, onde tais minerais ocorrem na forma de cristais submicroscópicos, diminutos e intercrescidos, e depósitos de ilmenita-rutilo, normalmente associados a anortositos.

Já os depósitos secundários de titânio apresentam-se associados às rochas alcalinas e aluviões de praias e de rios. Quanto aos aluviões de rios, depósitos de praias e dunas, verificam-se intensas concentrações de ilmenita e rutilo, associadas à zirconita, monazita, leucoxênio e outros, constituindo os depósitos mais correntes nas diversas partes do mundo. Tais jazimentos são provenientes de intemperismo sobre rochas regionais portadoras de minerais de titânio e zircônio. Exemplos notáveis, no Brasil, são as areias praiais do Espírito Santo e Rio de Janeiro, conhecidas genericamente, como "areias monazíticas", "areias ilmeníticas" ou "areias negras".

Jazimentos de titânio, ainda do tipo secundário, ocorrem no Brasil, associados a chaminés alcalinas bordejando a Bacia do Paraná e portadoras de mineralizações diversas, notadamente de fosfato, nióbio, titânio, terras raras e vermiculita. Entre as intrusões mais importantes mineralizadas a titânio tem-se as "chaminés" de Tapira, Salitre e Serra Negra, em Minas Gerais e Catalão I e Catalão II, em Goiás.

O zircônio igualmente se concentra em jazimentos semelhan

tes aos do tipo secundário. Aqueles relativos a depósitos inconsolidados estão representados pelas "areias pretas"do litoral brasileiro e, em Poços de Caldas, os minerais de zircônio se apresentam sob forma de grandes massas de um material que foi denominado "caldasito" e que se compõe de 75% de silicato de zircônio (zirconita) e 25% de óxido de zircônio (baddeleyita).

No Paraná, os jazimentos conhecidos enquadram-se no tipo secundário, compondo depósitos de areias litorâneas,na forma de "cordões praiais", nos quais se concentram ilmenita, rutilo e zirconita.

Assim sendo, os jazimentos paranaenses podem ser agrupados num distrito titâno-zirconífero, denominado de Laranjeiras, o qual é constituído pelos seguintes campos, mostrados em maior detalhe no mapa anexo:

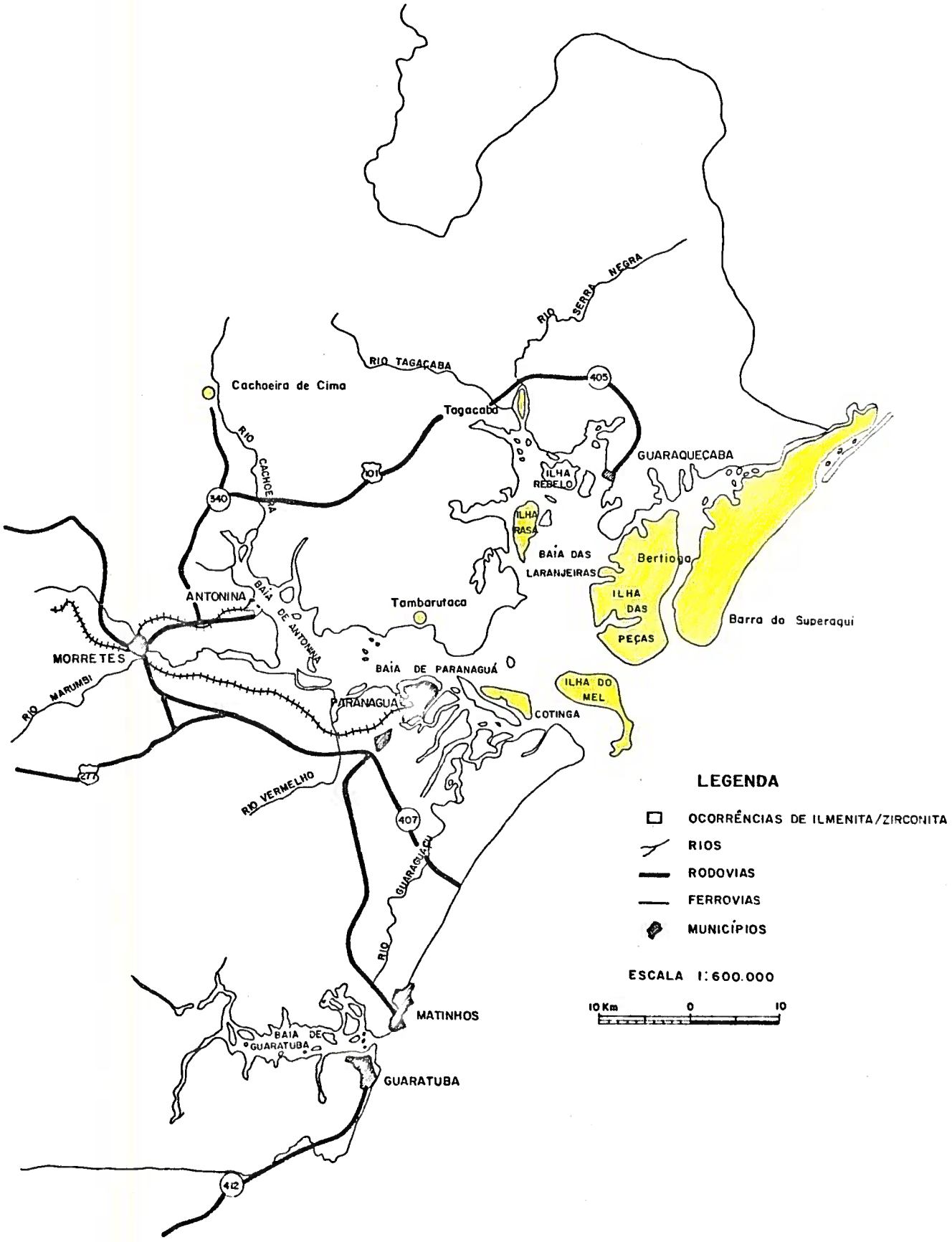
Distrito das Laranjeiras	Campo Ilha do Mel Campo Ilha do Superagui Campo Ilha das Peças Campo Ilha Rasa Campo Saco do Tambarutaca

Ocorrências são ainda conhecidas em Itapema e Cachoeira de Cima, em Antonina e no Porto Tagaçaba, no município de Guaraqueçaba.

3. EXPLORAÇÃO

As principais explorações de ilmenita, rutilo e zirconita, no Brasil, vem se dando a partir dos depósitos de praias e dunas, nos quais são explotados por meio de lavra de aluvião, e concentrados através de métodos gravimétricos e eletromagnéticos. A maioria dos depósitos é lavrada principalmente para rutilo e ilmenita e, um ou mais dos mine

MAPA DE OCORRÊNCIAS DE ILMENITA/ZIRCONITA



rais associados são recuperados como subprodutos.

Para a lavra dos aluviões de praias e dunas, existem três métodos principais, quais sejam:

a. Desmonte Hidráulico

Quando o leito portador de minério é compacto e resistente, a opção técnica mais adequada é a do desmonte hidráulico ("sluicing" ou "hydraulicking"), no qual o material é desmontado hidraulicamente e carregado através de um "canal",até uma bomba,quando fica em condições de ser selecionado e beneficiado.

b. Mineração a seco

É um método que depende das condições do depósito, geralmente em função da presença da água quanto a sua interferência na lavra e no qual são empregados "draglines", escavadeiras e caminhões. Após a escavação e carregamento, o material é transportado por caminhões até uma correia que alimenta um "sluice".

c. Dragagem

A dragagem (dredging) é o método mais usual para depósitos de aluviões de praias e dunas. As áreas a serem lavradas por este método são inicialmente decapadas e o material estéril é empilhado ao lado da faixa que está sendo dragada. As dragas, fixas ou móveis, coletam o material e bombeiam o mesmo para uma unidade de concentração, geralmente montada na própria barcaça.

Nos depósitos paranaenses parece ser mais adequado o méto

do de lavra por meio de dragagem, com dragas de cabeça cortante, com bombeamento do material para outro flutuante onde estejam instalados equipamentos de concentração.

4. BENEFICIAMENTO

A recuperação de minerais valiosos em areias de praias é feita geralmente em um processo de duas etapas, no qual o concentrado de minerais pesados, recuperado por método gravimétricos, é posteriormente separado de seus diversos constituintes minerais por processos baseados principalmente em propriedades superficiais e/ou características eletro magnéticas.

No tocante à concentração, a mesma se dá inicialmente mediante uma pré-concentração dos minerais pesados, em instalações a úmido (wet plant), antes dos mesmos seguirem para a instalação de separação (dry plant).

O propósito desta operação é o de reduzir o volume do concentrado pela remoção de quartzo, nos minerais valiosos, além de procurar facilitar o posterior tratamento.

Durante muitos anos, quando um tratamento cuidadoso era desejada,a prática usual consistia em se utilizar de espirais em várias formas, seguida de mesagem. Atualmente, a tendência é usar vários tipos de "pinched sluices" e "fanning concentrador", na concentração de minerais pesados ocorrentes nas areias.

O uso de jigs diversos, e mesmo de "Reichert cones", não é adequado ao uso industrial de concentração de minerais além de possibilitarem perdas indiscejáveis.

Na separação da fração de minerais pesados em seus compo-

nentes individuais, são empregados os seguintes métodos:por flotação, gravimétricos, eletrostáticos e magnéticos, os quais vem sendo utilizados com maior ou menor êxito, dependendo das características do concentrado.

5. CONDIÇÕES DE INFRAESTRUTURA

O distrito titâno-zirconífero do Paraná, bem como de outras ocorrências conhecidas, situam-se na microrregião homogênea do Litoral Paranaense, constituída pelos municípios de Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes e Paranaguá, ocupando uma área de 5.584 km^2.

A população total, residente em 1978, era de 158.300 habitantes, concentrados principalmente nas áreas urbanas que abrigavam 122.600 habitantes, representando 77% da população da região. A densidade demográfica era, então, de 28,34 hab/km^2, abaixo da média estadual.

A mão-de-obra ativa estava representada, em 1978, por cerca de 110.000 pessoas,sendo que delas, perto de 60.000 estavam ocupadas em atividades relacionadas com a pesca,agricultura e silvicultura, principalmente. A disponibilidade anual de mão-de-obra é de cerca de 30.000 pessoas.

As atividades econômicas principais são representadas por agricultura incipiente, silvicultura de espécies adaptadas às condições climáticas, tais como palmito e algum reflorestamento de espécies menos nobres, e pesca. O setor industrial desenvolve-se relacionado à pesca, à silvicultura, olarias, metal-mecânico e de alimentos e bebidas, enquanto que o comércio é desenvolvido,pelo fato da operação dos portos de Paranaguá e Antonina, além do turismo que atrae grande massa de pessoas, seja sazonalmente, na época de temporada,para os balneários da costa paranaense, seja durante

o ano inteiro para Antonina, Morretes e Paranaguá.

As cidades como Paranaguá, Morretes, Antonina e Guaratuba' possuem condições de apoio relativamente suficientes, na forma de comércio florescente, uma rede bancária representada por 19 agências, sendo que 14 delas se concentram em Paranaguá, hotéis e pensões, casas de comércio de nível aceitável e toda estrutura de órgãos federais, estaduais e municipais fiscalizadores e recolhedores.

Apenas Guaraqueçaba, recentemente interligada aos demais municípios por caminho rodoviário, ainda que precário, demonstra insuficiência nas condições de infraestrutura, como resultado do isolamento em que esteve durante muitos anos, somente alcançada por transporte hidroviário.

A estrutura de ensino mostrava, em 1977, um número de 25.829 alunos matriculados nas séries do 1º grau e 3.318 no 2º grau. As maiores facilidades de ensino concentram-se em Paranaguá, a única cidade da região a possuir ensino superior, por meio da Fundação Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Paranaguá.

A assistência médico-sanitária é prestada por 24 estabelecimentos, possuidores de 377 leitos, dos quais a maioria encontra-se em Paranaguá.

O setor de transporte, em termos de acesso à região, é bem desenvolvido, por força do Porto de Paranaguá e dos balneários nos municípios de Matinhos e Guaratuba. O principal acesso rodoviário se faz por meio da BR-277, trecho Curitiba-Paranaguá, rodovia pavimentada, com trechos duplicados e obras de duplicação em toda a sua extensão. A parte mais costeira é alcançada pelas PR-407/412, trecho BR-277 - Pontal do Sul - BR-376 (Garuva).

Uma série de rodovias pavimentadas dão acesso a Antonina,

Morretes e Cachoeira de Cima, além de se interligarem com trechos de rodovias federais.

Para o futuro, preve-se a construção do trecho paranaense da rodovia BR-101, partindo das proximidades de Garuva, contornando as baías de Guaratuba, Paranaguá, Antonina e Laranjeiras, e alcançando a fronteira com São Paulo, próximo de Ararapira.

O transporte ferroviário é atendido pela RFFSA, mediante o trecho Pinhais-Paranaguá e o ramal Antonina-Morretes.

As telecomunicações se dão pelo sistema DDD para Antonina, Guaratuba, Matinhos, Morretes e Paranaguá, havendo, em serviço, 1224 terminais e 1628 telefones, no ano de 1977.

A energia elétrica é fornecida pela COPEL, distribuída em 230, 130, 69, 34 e 13,8 kV, a partir das subestações de Morretes, Paranaguá, Guaraqueçaba, Praia de Leste, Matinhos e Guaratuba.

6. MERCADO

A análise mercadológica dos dois elementos focalizados será procedida separadamente para cada um, tendo em vista as utilizações diferentes, bem como a evolução diferenciada que apresentam.

6.1 TITÂNIO

Enquanto os principais produtores mundiais de ilmenita são Austrália, Canadá, Estados Unidos, Noruega e Finlândia, os principais produtores mundiais de rutilo são Austrália, Serra Leoa, Ceilão e India.

Já, no Brasil, o único estado produtor de ilmenita e rutilo

é o Rio de Janeiro, sendo a matéria-prima proveniente do Espírito Santo. A produção brasileira de titânio, no período 1968/1978, é apresentada no quadro a seguir, desdobrada nas produções de ilmenita e rutilo que são os dois únicos minérios de titânio explorados, atualmente no Brasil.

ANOS	PRODUÇÃO (toneladas)	
	ILMENITA	RUTILO
1968	4.678	146
1969	20.183	206
1970	20.644	264
1971	11.198	253
1972	3.791	316
1973	6.400	178
1974	6.743	146
1975	4.596	104
1976	14.615	51
1977	13.268	128 (1)
1978	20.077	365 (1)

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro/DNPM-DEM

(1) A produção brasileira de rutilo é obtida a partir do beneficiamento da areia ilmeno-monazítica, oriunda do Estado do Espírito Santo.

Os minérios de titânio possuem três utilizações mais importantes, quais sejam: fabricação de"pigmentos" de dióxido de titânio, produção do "metal" e confecção de eletródos para solda elétrica.

Da produção mundial de titânio, 95% são utilizadas na indústria do pigmento. O pigmento possui um elevado poder de brancura, cobertura, brilho e opacidade, sendo superior aos demais pigmentos brancos, tais como carbonato básico de chumbo, os sulfatos de zinco e bário e o óxido de zinco.

A fabricação de pigmento de titânio desenvolve-se através da utilização da ilmenita, minério mais abundante e de maior possibilidade de suprimento, sendo que, no Brasil, a produção de dióxido de titânio vem sendo feita principalmente pela TIBRÁS, em Camaçari, na Bahia.

O elevado ponto de fusão, de 1.660°C, seu peso específico de 4,5 o que o torna 61% mais pesado que o alumínio e 57% mais leve que o ferro, levam o titânio a ser o metal da indústria aeronáutica e espacial, sendo que 95% da produção do titânio metálico é utilizada em estruturas e peças de aeronaves e mísseis, sendo o restante utilizado nas indústrias química e naval.

Na fabricação de eletrodos para solda elétrica é utilizado diretamente o concentrado de rutilo, de ilmenita e a escória titanífera. No Brasil, os principais produtores de eletrodos de solda são representados pela G.E.ESAB, UNITOR e IMEX, localizadas principalmente no Estado de São Paulo.

A. OFERTA E DEMANDA

Os quadros seguintes apresentam o consumo aparente de ilmenita, de rutilo e de outros compostos de titânio, no período compreendido entre 1972 e 1977.

ANOS	CONSUMO APARENTE DE ILMENITA (ton.)			
	PRODUÇÃO	IMPORTAÇÃO	EXPORTAÇÃO	CONSUMO
1972	3.791	20.829	-	24.620
1973	6.400	37.765	-	44.165
1974	6.743	35.880	-	42.623
1975	4.596	27.517	63	32.050
1976	14.615	41.250	4	55.861
1977	13.268	69.631	13	82.886

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro/DNPM-DEM

ANOS	CONSUMO APARENTE DE RUTILO E OUTROS COMPONENTES DE TITÂNIO (t)								
	PRODUÇÃO	IMPORTAÇÃO						EXPORTAÇÃO	CONSUMO
		RUTILO	DIÓXIDO DE TITÂNIO	PIGMENTOS DE DIÓXIDO DE TITÂNIO	OUTROS	METAL	TOTAL		
1972	316	2.654	1.982	-	87	-	4.723	-	5.039
1973	178	2.310	2.172	-	37	-	4.519	-	4.697
1974	146	3.213	3.297	-	25	41	6.576	60	6.662
1975	104	3.206	1.292	6.402	4	52	10.956	75	11.060
1976	51	4.620	4.365	18.491	6	156	27.638	98	27.689
1977	128	2.066	1.727	11.188	21	116	11.118	13	15.246

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro/DNPM-DEM

No quadro do consumo aparente de ilmenita pode-se verificar que o Brasil vem importando crescentes quantidades, destinadas principalmente à fabricação de dióxido de titânio pela TIBRÁS.

Da mesma maneira, no que diz respeito ao consumo aparente de rutilo e outros compostos de titânio pode-se observar as significativas quantidades de rutilo, dióxido e pigmentos que foram importados.

O dióxido de titânio apresenta 50% do seu emprego na indústria de tintas e vernizes, 20% na indústria plástica e 30% em demais ramos industriais. Considerando que a indústria de tintas e vernizes vem crescendo anualmente a 11%, a indústria de plásticos a 12% e as demais indústrias a 6%, projetou-se o consumo de titânio, em função dos crescimentos considerados nossos ramos industriais.

Em 1977, o consumo aparente de ilmenita foi de 82.886 toneladas. Admitindo-se que todo esse total tenha sido utilizado para a fabricação de dióxido de titânio, ter-se-á que o consumo de ilmenita-através o dióxido de titânio- tenha

sido para:

a. indústrias de tintas ..... = 41.443 t
b. indústrias de plásticos ..... = 16.577 t
c. outras indústrias ..... = 24.865 t

Daí é possível estabelecer-se as projeções do consumo de ilmenita em função das indústrias econsumidoras, em toneladas, segundo demonstrado abaixo, em toneladas.

SETORES	TAXA	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
INDÚSTRIA DE TINTAS	11%	41.443	46.000	51.000	56.600	62.800	69.700	77.400	85.900	95.300
INDÚSTRIA PLÁSTICA	12%	16.557	18.600	20.800	23.300	26.100	29.200	32.700	36.600	41.000
OUTRAS INDÚSTRIAS	6%	24.865	26.400	28.000	29.700	31.500	33.400	35.400	37.500	39.800
TOTAIS ANUAIS	-	82.885	91.000	98.200	109.600	120.400	132.300	145.500	160.000	176.100

Para simples efeito de comparação, e como ilustração, apresenta-se a TIBRÁS - TITÂNIO BRASILEIRO S.A., localizada na Bahia e que foi projetada para operar à base de ilmenita. Havendo entrado em operação em 1971, estabeleceu a seguinte projeção de produção de pigmento e respectivo consumo de ilmenita, em toneladas:

ANOS	PRODUÇÃO DE PIGMENTO	CONSUMO DE ILMENITA
1971	4.000	9.600
1972	16.000	38.400
1973	22.000	53.000
1974	30.000	72.000
1975	45.000	109.000
1976	45.000	109.000
1977	45.000	109.000
1978	45.000	109.000
1979	45.000	109.000
1980	90.000	218.000

FONTE: DNPM

Confrontando-se a produção de ilmenita no Brasil, com o consumo aparente, é possível concluir-se quanto à dependência indesejável das importações de ilmenita, o que se revela num contrasenso, tendo em vista a possibilidade de conter-se com minério brasileiro.

Atualmente, a TIBRÁS vem produzindo apenas 27.000 t/anuais' de pigmento, necessitando de cerca de 64.800 toneladas de ilmenita. Para 1981 está prevista uma ampliação de 33.000 t/ano de pigmento, que demandarão 79.200 toneladas de ilmenita.

A produção de ilmenita e rutilo, a partir das areias do Espírito Santo, não parece em condições de crescer ao nível de atender a demanda interna de minério, além do rápido esgotamento de suas reservas (394.000 toneladas em 1978), o que valida especialmente a entrada em operação de unidade produtora de ilmenita e rutilo, no Paraná.

Nos últimos tempos tem-se cogitado na utilização do anatásio de Minas Gerais, na operação de unidade de produção de tetracloreto e óxido de titânio e de esponja de titânio em Uberaba. Entretanto, são também conhecidas as extremas dificuldades tecnológicas do aproveitamento do anatásio.

B. IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

O Brasil vem se comportando como crescente importador de ilmenita, de rutilo, de dióxido e pigmentos de titânio, conforme demonstra o quadro seguinte, em toneladas:

ANOS	IMPORTAÇÃO				EXPORTAÇÃO	
	ILMENITA	RUTILO			ILMENITA	RUTILO
		MINÉRIO	DIÓX.TITÂNIO	PIGMENTOS		
1972	20.829	2.654	1.982	-	-	-
1973	37.765	2.310	2.172	-	-	-
1974	35.880	3.213	3.297	-	-	60
1975	27.517	3.206	1.292	6.402	63	75
1976	41.631	4.620	4.365	18.491	4	98
1977	69.631	2.066	1.727	11.188	13	13

Em 1977, as importações de ilmenita foram 100% da Austrália que é um dos principais produtores, totalizando a importância de US$ 2.762.367 e representando 84% do consumo aparente de ilmenita, uma vez que a produção interna foi de apenas 13.268 toneladas.

No que diz respeito ao rutilo, o quadro mostra que foram importados, em suas diversas formas, cerca de 14.900 toneladas, enquanto que a produção nacional chegou a 128 toneladas.

Para que o Brasil possa sair dessa incomoda situação de dependência externa, existe a possibilidade de utilizar o titânio proveniente das revervas paranaenses, bem como aquele relacionado às chaminés alcalinas, de Minas Gerais, o qual, pelo fato de apresentar-se totalmente diferente, sem qualquer similaridade com outras ocorrências do mundo, exigirá mais tempo de maturação para seu emprego.

O rutilo poderá ser substituído pela ilmenita enriquecida ou mesmo pelo anatésio, uma vez resolvidos todos os problemas inerentes à concentração do mesmo.

A nível de mercado externo, é necessário apontar que a América do Sul é inteiramente abastecida por produtores euro-

peus, americanos e japoneses, podendo-se aí vislumbrar um potente mercado comprador de pigmentos e de concentrados de titânio.

Igualmente, tem-se como certo um grande crescimento de indústria mundial de pigmentos de titânio, em substituição principalmente aos pigmentos de chumbo (intensamente poluentes), e de titânio metálico, o que virá gerar uma demanda igualmente crescente de matérias-primas nobres de titânio, entre elas a ilmenita, o rutilo e o anatásio.

C. PREÇOS

No início de 1980, a ilmenita com mínimo de 54% de TiO_2, para a fabricação de dióxido de titânio, proveniente de Bueno, no Rio de Janeiro, e destinada a Camaçari, alcançou os preços de Cr$ 1.117,61 (FOB) e Cr$/t 2.992,00 (CIF).

Já a ilmenita, com 53% de T_iO_2 e um máximo de 30% de Fe, proveniente da Austrália, cotou-se a Cr$/t 2.400,00 (FOB), destinada a Camaçari, portanto 50,9% mais cara do que o minério brasileiro e menos rico do que ele.

6.2 ZIRCÔNIO

O zircônio, cujos usos mais comuns são para refratários, areias de fundição, cerâmica, fabricação do metal e ligas e para produtos químicos, apresenta-se ainda com ampla aplicação na engenharia nuclear.

Os principais produtores mundiais de zircônio são Austrália, Estados Unidos, Senegal e India. Em termos gerais, os usos do zircônio tem-se distribuido em 28% para refratários, 27% para areias de fundição, 20% para cerâmica, 12% para fabricação de metal e ligas e 6% para produtos químicos.

No Brasil, os principais produtores são Minas Gerais, Espí

rito Santo e São Paulo. As fontes do zircônio brasileiro são as areias monazíticas litorâneas que sempre contêm zirconita e os depósitos de Poços de Caldas onde o minério é a baddeleyita que pode se apresentar quase pura ou como "baldasito".

Apresenta-se, a seguir, o quadro demonstrativo da produção brasileira de zircônio no período de 1967/1977, em toneladas.

ANOS	CONCENTRADO
1967	2.397
1968	2.380
1969	3.129
1970	4.024
1971	4.240
1972	4.214
1973	3.094
1974	2.518
1975	2.925
1976	3.058
1977	4.649

FONTES: NUCLEMON e DNPM

Das 4.649 toneladas produzidas no ano de 1977, a parcela de 4.327 toneladas foi obtida a partir do beneficiamento da areia ilmeno-monazítica , oriunda da produção do Estado do Espírito Santo, enquanto as restantes 322 toneladas foram produzidas pelo Estado de Minas Gerais.

Quanto ao comércio internacional, o Brasil apresenta-se como importador, não só de minério de zircônio, como também de compostos químicos, segundo adiante apresentado:

DISCRIMINAÇÃO	IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS (t)		
	1975	1976	1977
Minérios de Zircônio	6.903	10.864	7.640
Compostos Químicos	11.086	2.056	2.446

O principal país de origem dos minérios zircônicos é a Austrália com 79,58% das importações, enquanto os compostos químicos provém da Itália (31,40%), Japão (26,60%) e Estados Unidos (19,91%).

A grande dependência externa de minério de zircônio está a exigir uma tomada de posição no sentido de poupar divisas com as importações, mediante um aumento da produção interna, bem como pela ampliação das reservas que, em 1978, totalizaram 1.012.000 toneladas (medida + indicada + inferida).

7. SITUAÇÃO ATUAL DOS EMPREENDIMENTOS

Ciente das necessidades brasileiras de minérios de titânio e zircônio, no início da década de 70, o Governo do Estado do Paraná, incentivou o Grupo C.R.ALMEIDA a ingressar na pesquisa dos minerais, no litoral paranaense, mediante um empreendimento que, tornado viável, conduziria o Paraná à posição de produtor de ilmenita, rutilo e zirconita, os quais deveriam ser beneficiados pelo grupo privado incentivado.

Em base a esses desígnios, o Grupo C.R. ALMEIDA lançou-se à exaustiva pesquisa no litoral paranaense, sendo hoje em dia detentor dos únicos alvarás de pesquisa das substâncias titâno-zirconíferas, em número de 20 áreas, assim distribuídas:

EMPRESA	ALVARÁS DE PESQUISA	MUNICÍPIO
1. C.R.& ALMEIDA Eng.ª e Construções	2	Guaraqueçaba
C.R.& Almeida Eng.ª e Construções	3	Paranaguá
2. CRASA-Prod.Cerâmicos Ltda	3	Guaraqueçaba
CRASA-Prod.Cerâmicos Ltda	3	Paranaguá
3. Jupiter Mineração Ltda	3	Paranaguá
4. Saturno Mineração Ltda	6	Paranaguá

FONTE: PROSIG/DNPM

O Grupo CR & ALMEIDA encontra-se, na atualidade, desenvolvendo as pesquisas e conduzindo estudo de viabilidade técnico-econômica para decisão de continuação no empreendimento.

Entretanto, os resultados até então alcançados são de todo favoráveis, mormente se considerada a grande dependência externa desses bens minerais, que o Brasil vem apresentando.

8. OPORTUNIDADES EMPRESARIAIS

No ano de 1978, a produção interna de ilmenita representou apenas 16% do consumo aparente. Por outro lado, o rutilo de produção nacional participou com apenas 128 toneladas num consumo total de 15.246 toneladas, sendo portanto, insignificante. A simples enumeração de tais dados indica a urgente necessidade de aumentar a produção interna de minérios de titânio.

A constante importação de minérios de titânio, suas respectivas manufaturas e compostos químicos vem onerando o país num momento em que se deseja poupar ao máximo as divisas. Nesta conjuntura, todas as iniciativas empresariais capazes de substituir importações não merecedoras do apoio go-

vernamental.

A. DIAGNOSE DAS OPORTUNIDADES

O acima exposto permite diagnosticar as seguintes oportunidades empresariais:

a. Possibilidade de associação com empresas já participantes das etapas iniciais, ganhando tempo e não incorrendo nos riscos da pesquisa, alternativa já manifestada pelo grupo detentor da maior parte das áreas portadoras de minério.

b. Participação direta das empresas interessadas nas diversas fases do processo de mineração, assumindo os riscos iniciais da pesquisa; entretanto, as áreas disponíveis são em pequeno número e de pouca potencialidade, visto que o grupo CR & ALMEIDA, praticamente cobriu a faixa de ocorrência de titânio e zircônio no Paraná.

B. AÇÕES DE APOIO AOS INVESTIDORES

Em situações como as apresentadas pelo titânio, em que o fator tempo é de fundamental importância, as principais ações seriam justamente aquelas poupadoras de tempo e proporcionadoras de incentivos capazes de atrair os investidores. Essas ações poderiam ser representadas por:

a. proporcionar infraestrutura capaz de oferecer apoio aos investidores, garantindo o normal escoamento da produção;

b. oferecer, através do BADEP, linhas de crédito e financiamento capazes de assegurar desenvolvimento normal dos trabalhos durante a fase inicial do processo; e

c. apresentar um programa de efetiva comercialização, garantindo a colocação da futura produção.

ZINCO

ZINCO

O zinco é um metal de cor branco-azulada, com brilho metálico na fratura fresca e que ocorre preferencialmente sob forma de sulfetos associados ao chumbo, cobre, prata e ferro, sendo a paragênese mais comum galena-calcopirita-pirita. À semelhança dos metais a que se associa, o minério sulfetado de zinco está sujeito a intensas transformações, na zona de oxidação, as quais originam óxidos, carbonatos e silicatos.

Os principais minerais de zinco são a **blenda ou esfalerita** (ZnS com 67% de Zn e até 3% de Cd), a **wurtzita** ((Zn, Fe)S com 67% de Zn), a **smithsonita** ($ZnCO_3$ com 52% de Zn), a **hemimorfita** ou **calamina** (2 ZnO. $SiO_2.H_2O$ com 54% de Zn), e a **willemita** (Zn_2SiO_4 com 58% de Zn).

Suas principais propriedades são o baixo ponto de fusão que permite trabalhá-lo a frio, como o estanho e o chumbo, mas sem possuir a plasticidade destes. A resistência à tração é quase a mesma do alumínio e magnésio, porém seu peso específico é alto, próximo do aço e do cobre, mas não tendo a mesma resistência mecânica. O grande impulso promovido ao consumo do zinco foi decorrente, exclusivamente, de sua alta resistência à corrosão, associada ao baixo preço. Posteriormente, o uso do zinco foi largamente ampliado pela excelente qualidade e versatilidade de suas ligas.

Os campos de aplicação do zinco são, principalmente:

* **Galvanização** - aços estruturais, chapas, tubos, arames, parafusos e pregos.

* **Ligas** - peças fundidas, encanamentos, folhas, tubos, arames, latão, bronze, acessórios elétricos e armamentos.

* **Zinco em chapas** - baterias secas, clicheria, forros de casas, equipamentos de aviões e automóveis e aparas de zinco.

* **Óxido de zinco** - tintas, vernizes, borrachas, cosméticos, produtos farmacêuticos e odontológicos, fosfóros, papéis e vidros.

* **Pó de zinco** - pigmentos, fabricação de papel, purificação do açúcar, explosivos, refino do zinco eletrolítico, do ouro e da prata, sherardização.

* **Litopônio** - acabamento de couros, linóleos,borrachas, plásticos, papéis, tintas e vernizes.

* **Zinco como anodo** - proteção catódica de aço ou ferro.

1. RESERVAS

Quanto à disponibilidade natural, o zinco é considerado,no Brasil, como suficiente, estando as reservas brasileiras concentradas, quase que exclusivamente, em Minas Gerais e na Bahia, sendo que em 1978, distribuiram-se segundo expõe o quadro abaixo.

ESTADOS	RESERVAS (em 1.000 t)			
	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
Minas Gerais	19.586	4.167	-	23.753
Bahia	79	660	326	1.065
BRASIL	19.665	4.827	326	24.818

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro DNPM/DEM

Os teores registrados em Minas Gerais acusam, em Paracatu

5,18% de Zn e em Vazante é variável de 14 a 20%. Já na Bahia, os teores oscilam entre 2,5 e 3,5% de Zn. Com base nestes teores, as reservas medidas brasileiras de minério de zinco equivalem a 1,6 milhões de toneladas de zinco contido.

É a partir de 1972 que as reservas de zinco no Brasil aumentam expressivamente como decorrência das pesquisas geológicas no Grupo Bambuí que permitiram conhecer os volumosos jazimentos de Paracatu. Em 1975 ficam definidas reservas quase três vezes maiores do que as conhecidas em 1974, quando passam de 6.657 mil para 19.968 mil toneladas de reservas medidas.

No Paraná apenas se conhecem ocorrências que se encontram sob pesquisa por parte de muitos interessados. As ocorrências mais expressivas registram-se em Adrianópolis, Cerro Azul e Boc.do Sul, havendo ainda notícias em Campo Largo, Morretes , Paranaguá e Sengés.

2. JAZIMENTOS

Nas principais ocorrências paranaenses de zinco, em Adrianópolis, Cerro Azul e Bocaiúva do Sul, o metal aparece associado ao chumbo, relacionado a veios concentrados nos calcários calcíticos do Grupo Açungui.

Os principais locais de ocorrência são Fazenda das Onças e Panelas, em Adrianópolis, e na margem direita do rio Itapirapuã, em Cerro Azul e Sengés.

Os teores acusados nas ocorrências de Adrianópolis são compreendidos entre 43 e 52% de Zn, sendo o mineral predominante a blenda. Esses teores são muito superiores àqueles conhecidos nos demais jazimentos brasileiros, o que torna as ocorrências paranaenses, sumamente interessantes.


SÃO PAULO
ITAPIRAPUÃ
SÃO PAULO
FAZENDA DAS ONÇAS
PANELAS
RIBEIRÃO DO ROCHA
GRUTA
ÁGUA CLARA
PONTA GROSSA
PORTO DE CIMA
OCEANO ATLÂNTICO
SANTA CATARINA

Outros teores de zinco registrados em outras ocorrências são:

Campo Largo	=	13,73%
Morretes	=	3,40%
Paranaguá	=	3,6 - 11,4 %

O mapa anexo ilustra o posicionamento das ocorrências de zinco mais conhecidas no Paraná.

3. EXPLORAÇÃO

No Paraná não existe exploração de zinco propriamente dita. Nas minerações de chumbo, o zinco é extraído juntamente com a prata, o cobre e o ouro.

Pelo fato da indústria metalúrgica nacional estar equipada para processar apenas zinco silicatado, o resíduo do beneficiamento do chumbo é exportado,pois contém minério de zinco sulfetado, além de parcelas de chumbo, ouro e prata. Este resíduo vem sendo remetido para França, Bélgica e Holanda.

A lavra em Panelas é subterrânea, como na maioria das outras minas de chumbo paranaenses, excessão feita à mina de Barrinha da Forquilha.

No Brasil, em Vazante, a lavra da Cia.Industrial e Mercantil Ingá é a céu aberto, operada por meio de equipamentos mecanizados e manualmente. A operação manual é feita para separação dos blocos mineralizados com calamina do estéril, em compartimentos diversos, dos quais são encaminhados a um pré-tratamento ou para o rejeito.

O tratamento consiste em britagem e peneiramento, seguido de catação manual, resultando um concentrado com 30% de Zn que é enviado para a usina.

Já a mina da Cia. Mineira de Metais, em Vazante, possui a lavra totalmente mecanizada sob a forma de bancadas, onde o minério e o estéril são dinamitados separadamente. O minério é então encaminhado para o tratamento, o estéril descarregado e as partes de contato minério-rocha matriz são estocadas para futuro aproveitamento.

O minério passa por processo de britagem primária e secundária, sendo posteriormente enviado à usina, em Três Marias, em tamanho menor do que 1 polegada.

4. BENEFICIAMENTO E INDUSTRIALIZAÇÃO

No Brasil só se dá, atualmente, o beneficiamento do zinco silicatado, o que é feito mediante processos de patente nacional. O processo empregado, em suma, é o da "lixiviação direta" que consiste no ataque do concentrado moído por solução ácida, seguido de filtração, purificação da solução, eletrólise e lingotamento.

Outro processo existente é o da produção de zinco eletrolítico e óxido de zinco por volatilização, no qual o zinco é reduzido produzindo vapor de zinco que, ao entrar em contato com a atmosfera oxidante do forno, é imediatamente oxidado. O óxido de zinco vai direto para o mercado ou alimenta usinas de produção de zinco eletrolítico.

Importante citar é quanto à escória, que possui razoáveis teores de magnésio, cálcio, potássio e enxofre (do carvão), o que a torna utilizável como fertilizante para o uso na agricultura.

Para o tratamento de minérios sulfetados, podem ser utilizados quatro tipos de processo.

- destilação em retorta horizontal

- destilação em retorta vertical
- eletrolítico
- forno a ar

Em qualquer um deles, primeiramente se processa a ustulação dos concentrados para remoção do enxôfre, arsênico e antimônio, conversão de sulfato de zinco em óxido e dos carbonatos em óxidos. Os gases que se despreendem podem ser utilizados para a fabricação de ácido sulfúrico e a fuligem da chaminé é fonte de cádmio.

A Cia.Paraibuna de Metais, localizada em Juiz de Fora, Minas Gerais, colocará em funcionamento um complexo que produzirá chumbo metálico por processo eletrolítico, obtendo zinco do tipo "special high grade" (32 mil t/ano), 200 toneladas de cádmio e 62 mil de ácido sulfúrico, numa primeira etapa.

5. CONDIÇÕES DE INFRAESTRUTURA

A região onde se verificam as maiores concentrações de chumbo é no Vale da Ribeira, com prolongamentos para Sengés e Bocaiúva do Sul.

A área é,comparada com outras do Paraná,necessitada de uma série de ações que melhorem suas condições de infraestrutura,principalmente pelo baixo índice de desenvolvimento econômico que apresenta.

A população é bastante rarefeita, atingindo uma média de 10 hab/km^2, só se verificando concentrações nas várias povoações que se implantaram em função da exploração mineira, como é o caso das próprias sedes municipais. Principalmente Adrianópolis, com 1.300 habitantes em seu perímetro urbano, desenvolveu-se a partir das atividades de mineração. Em menor escala, Cerro Azul, com 2.700 habitantes em seus

limites urbanos, sofreu influências da mineração que se instalou nas suas cercanias.

Considerando o pouco desenvolvimento da região, verifica-se um comércio incipiente em termos de lojas, empórios e bancos. A estrutura de saúde é deficiente e o ensino existente vai até o 1º grau. Entretanto, as maiores necessidades da região são atendidas por Curitiba, situada em média, a 100 km das principais povoações.

O transporte é atendido por uma malha rodoviária onde predominam estradas em leito natural ou revestidas, da ordem de 1800 km, inexistindo rodovias pavimentadas. A exportação dos bens minerais se inicia pelas rodovias estaduais e municipais, ingressando, após 90 km na rede pavimentada, nas proximidades de Curitiba e 60 km, após a fronteira, alcançam-se rodovias pavimentadas da malha paulista.

Transporte ferroviário só pode ser conseguido em Rio Branco do Sul, ao sul, ou pelo Tronco Sul, a oeste da região, a distâncias de 50 e 60 quilômetros de Cerro Azul, respectivamente. Atualmente se encontra em obras de melhoria o trecho Cerro Azul-Varzeão da PR-340 que permitirá alcançar o Tronco Sul, facilitando assim o embarque ferroviário para as áreas dos mercados consumidores.

A energia elétrica é fornecida pela COPEL em 34,5 e 13,8 kV, havendo planos de intensificação de energia rural.

6. MERCADO

Canadá, União Soviética, Austrália, Estados Unidos, Peru, Japão, México e Polônia se constituem nos maiores produtores mundiais de zinco, responsáveis por 70% da produção total.

No Brasil, a produção se concentra em Minas Gerais e Bahia,

sendo que, em 1978, Minas Gerais ficou responsável pela totalidade da produção de zinco bruto em 498.264 toneladas. Quanto ao zinco beneficiado, Minas Gerais suplantou a Bahia, sendo a produção dividida em 159.026 e 6.507 toneladas, respectivamente. Frise-se que a produção bahiana se dá a partir do tratamento do chumbo de Boquira.

Um estudo de mercado para o zinco no Brasil deve se dar contemplando as produções de zinco metal e de concentrado de zinco, havendo as mesmas progredido entre 1970 e 1977, segundo o demonstrado no quadro abaixo.

ANOS	PRODUÇÃO ANUAL(em toneladas)	
	ZINCO METAL	ZINCO CONCENTRADO
1970	15.900	24.002
1971	19.966	24.330
1972	19.257	44.599
1973	27.800	93.876
1974	36.019	109.523
1975	36.928	142.869
1976	50.154	139.018
1977	57.037	166.533

FONTES: CONSIDER e DNPM

A aplicação de zinco produzido no Brasil tem sido predominantemente na galvanização, a qual aproveita cerca de 45% da produção nacional.

As indústrias fabricantes de pigmentos e tintas, a cada ano que passa, têm utilizado maiores quantidades de zinco, principalmente como decorrência da substituição do chumbo, pela inocuidade do zinco em relação àquele. Essa substi

tuição tem proporcionado a evolução da participação das indústrias de pigmentos e tintas na utilização do zinco, de 20%, no início da década de 70, para 30% na atualidade, o que transforma este setor como um dos mercados consumidores mais atrativos.

A. OFERTA E DEMANDA

A oferta interna está dividida em primária e secundária, sendo a primeira constituída pela produção de zinco a partir do minério e/ou do concentrado, enquanto que a oferta do zinco secundário é aquela proveniente da utilização de resíduos e sucata.

Históricamente, a demanda interna de zinco-concentrado tem sido satisfeita pela oferta interna, havendo anos em que resultaram excessos de produção, os quais foram exportados. Os excedentes exportáveis ocorreram face à impossibilidade, mesmo que temporária, do processamento de minério sulfetado. Isso é decorrência da tecnologia brasileira que se desenvolveu somente a partir do tipo de minério existente no País que é composto principalmente do silicato calamina.

O quadro adiante demonstra a evolução do balanço demanda - oferta de zinco concentrado, destacando-se o coeficiente de excedência externa verificado, mais notoriamente a partir de 1974.

ANOS	BALANÇO DEMANDA-OFERTA DE ZINCO CONCENTRADO(ton.)			
	DEMANDA INTERNA	OFERTA INTERNA	EXPORTAÇÃO	COEF.DE EXCE-DÊNCIA EXTERNA
1967	1.430	1.642	212	0,129
1968	5.802	6.000	198	0,033
1969	17.687	17.687	-	-
1970	24.002	24.002	-	-
1971	24.229	24.330	101	0,004
1972	44.599	44.599	-	-
1973	93.876	93.876	-	-
1974	100.999	109.523	8.524	0,078
1975	134.359	142.869	8.510	0,060
1976	131.951	139.018	7.067	0,051
1977	160.395	166.533	6.128	0,037

FONTE: DNPM

Para o futuro é possível estabelecer as projeções da demanda/oferta de zinco concentrado, conforme representado no quadro abaixo.

ANOS	DEMANDA INTERNA	OFERTA INTERNA	QUANT. A IMPORTAR	COEF.DE DEPEN-DÊNCIA EXTERNA
1980	280.800	238.800	42.000	0,150
1981	320.600	278.600	42.000	0,131
1982	320.600	278.600	42.000	0,131
1983	320.600	278.600	42.000	0,131
1984	320.600	278.600	42.000	0,131
1985	320.600	278.600	42.000	0,131
1986	320.600	278.600	42.000	0,131

FONTE: DNPM

As empresas que operam com minério silicatado, CMM-Companhia' Mineira de Metais e Cia. Industrial e Mercantil Ingá,empresas

com estruturas integradas verticalmente, receberão concentrado nas quantidades necessárias para o abastecimento de suas usinas metalúrgicas. O mesmo ocorrerá com a Morro Agudo, a partir de 1980, para produzir zinco metálico a partir do minério sulfetado do município de Paracatu.

Já a Paraibuna de Metais irá produzir metal a partir do minério sulfetado, passando a importar 60% de suas necessidades de concentrado. Nessas condições, o Brasil passará de exportador a importador de concentrado sulfetado.

Quanto ao zinco metal, a situação já se modifica radicalmente, tanto na evolução passada da demada e da oferta, quanto no tocante às previsões. É forte, a dependência externa do Brasil, o que tem obrigado o país a importar cerca de 50% de suas necessidades de zinco metálico e manufaturados, sejam eles semi acabados (barras, fios, folhas e tiras), sejam acabados (tubos, calhas, parafusos e outros).

Desde 1970, o balanço demanda/oferta evoluiu conforme ilustra o quadro abaixo, em toneladas de zinco-metal.

ANOS	DEMANDA INTERNA	OFERTA INTERNA	QUANTIDADES IMPORTADAS	COEF. DE DEPENDÊNCIA EXTERNA
1970	59.822	15.900	43.922	0,734
1971	70.647	19.966	50.681	0,717
1972	71.903	19.257	52.646	0,732
1973	105.606	27.800	77.806	0,737
1974	99.752	36.019	63.733	0,639
1975	87.571	36.928	50.643	0,578
1976	104.243	50.154	54.089	0,519
1977	115.480	57.037	58.443	0,506

FONTE: DNPM

É possível estabelecer-se as projeções da demanda/oferta de zinco-metal para os próximos anos, verificando-se que a depen

dência externa crescerá gradativamente para o futuro, o que requererá novos empreendimentos brasileiros neste setor, ou ampliação dos já existentes. O quadro abaixo permite verificar as projeções da demanda/oferta de zinco-metal em toneladas anuais.

ANOS	DEMANDA INTERNA	OFERTA EXTERNA		QUANT. A IMPORTAR	COEF. DE DEPENDÊNCIA EXTERNA
		PRIMÁRIA	SECUNDÁRIA		
1980	141.000	120.000	14.000	7.000	0,050
1981	156.000	137.000	16.000	3.000	0,019
1982	172.000	137.000	17.000	18.000	0,105
1983	190.000	137.000	19.000	34.000	0,179
1984	209.000	137.000	21.000	51.000	0,244
1985	231.000	137.000	23.000	71.000	0,307
1986	255.000	137.000	26.000	92.000	0,361
1987	282.000	137.000	28.000	117.000	0,415

FONTES: CPRM - CONSIDER

Quanto ao minério sulfetado de zinco, é extremamente importante considerar seu aproveitamento, o qual teve início, por volta de 1974, em Boquira.

O minério de Boquira acusa um teor de zinco da ordem de 2,7%, o qual se enriquece em profundidade, segundo demonstraram sondagens efetuadas.

Estudos efetuados nas usinas da Soc. Min. et Metall. de Peñarroya, na França, permitiram estabelecer o processo de flotação diferencial para a recuperação do zinco contido no minério de Boquira.

Além da recuperação do zinco, a partir do minério a concentrar, é possível obtê-lo a partir dos rejeitos da concentração. As reservas de "tailing" em Boquira são da ordem de 1,5 milhões

de toneladas, com teores médios ponderados de 1,4% de chumbo e 1,81% de zinco, com recuperação possível da ordem de 30% do chumbo não oxidado presente no rejeito e de 80% para zinco.

Os resultados colhidos em Boquira e a implantação do projetos Morro Agudo Paraibuna de Metais, em Minas Gerais, abrem novas perspectivas para o aproveitamento no Paraná.

Estas iniciativas só servem para validar empreendimentos no Paraná, desde a ativação dos atuais produtores de chumbo, frente às possibilidades de obtenção do zinco contido no minério plumbífero, como daqueles que pretendam ingressar no setor, os quais devem ter em mente o aproveitamento de ambos os metais.

B. IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

Já se viu que o Brasil possui dependência externa de zinco metálico e manufaturas, sendo a mesma oscilante entre 40 e 60.000 toneladas anuais, havendo alcançado, em 1977, a quantidade de 58.585 toneladas, representando, em valor, o quinto maior item de importação de manufaturados, somente superado pelo ferro, cobre, alumínio e estanho

Da mesma forma como acontece com o chumbo, para o zinco, a tendência é a de que o país continue importando o metal, manufaturas e compostos químicos pois não é possível ainda pretender contar com a autosuficiência a partir de reservas nacionais, bem como pelas limitações do parque industrial brasileiro.

Por outro lado, em 1977, verificou-se a predominância de exportação de minério de zinco sulfetado, da ordem de 6.128 toneladas, inteiramente absorvida pela França. Essa quantidade vem decrescendo de ano a ano, principalmente após a operação do beneficiamento em Boquira.

A entrada em funcionamento da Morro Agudo e da Paraibuna de

Metais possibilitará um sensível avanço na utilização do zinco brasileiro, pois o tratamento do minério sulfetado virá agregar maiores quantidades produzidas no país, bem como incentivará uma série de empreendimentos a explorarem jazidas semelhantes àquelas de Minas Gerais (Paracatu), como é o caso do Paraná.

O balanço importação x exportação desde 1970 é expressado no quadro abaixo.

ANOS	MINÉRIO		METAL E MANUFATURAS		SEMI-ACABADOS		ACABADOS		COMP.QUÍMICOS		TOTAL	
	IMP	EXP	IMP	EXP	IMP	EXP	IMP	EXP	IMP	EXP	IMP	EXP
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	759	20	759	20
1971	-	101	-	-	-	-	-	-	649	10	649	111
1972	-	-	-	-	-	-	-	-	1.079	720	1.079	720
1973	-	-	-	-	-	-	-	-	1.178	419	1.178	419
1974	-	8.524	63.839	-	266	-	104	13	1.173	112	65.382	8.649
1975	-	8.510	51.415	-	379	1	78	9	338	53	52.210	8.573
1976	-	7.042	54.173	10	20	14	61	36	399	185	54.653	7.287
1977	-	6.128	58.585	-	20	42	55	54	291	130	58.951	6.354

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro - DNPM/DEM.

C. PREÇOS

No mercado interno, o concentrado de zinco proveniente de Minas Gerais alcança o preço de FOB de CR$ 21,15/kg e o óxido de zinco, destinado à fabricação de dióxido de titânio, alcançou, no início de 1980, o valor FOB de CR$ 28.828,40/tonelada. Quanto aos metais e ligas, os preços, igualmente entre janeiro/fevereiro e março de 1980, a preços médios de mercado foram os seguintes:

DESIGNAÇÃO DO PRODUTO	ESPECIFICAÇÃO	LOCAL DA COTAÇÃO		PREÇO FOB (Cr$/kg)
		PROCED.	DESTINO	
Lingotes	99,90% Zn HG	Vazante	São Paulo	42,01
Lingotes	99,99% Zn SHG	B.Grande	M.Gerais	49,52
Lingotes	99,99% Zn SHG	B.Grande	São Paulo	48,40
Lingotes	99,90% Zn HG	B.Grande	M.Gerais	43,96
Lingotes	99,90% Zn HG	B.Grande	São Paulo	42,01
Sucata	-	-	São Paulo	15,00

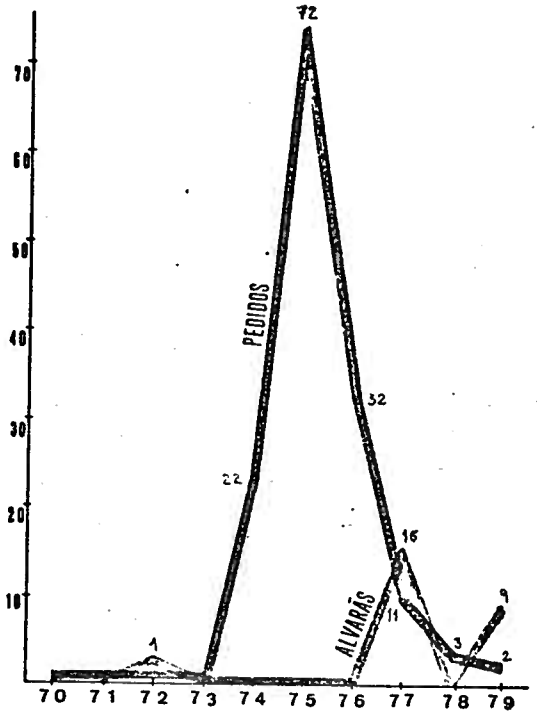
HG=High Grade SHG=Special High Grade

No mercado internacional, o preço médio do zinco refinado alcançou , em 1979, o valor FOB de US$694,26/tonelada.

7. SITUAÇÃO ATUAL DOS EMPREENDIMENTOS

Conforme já dito, o Paraná não produz zinco de forma direta, visto que o mesmo é extraído junto com o chumbo, restando no resíduo da concentração plumbífera.

Entretanto, nos últimos anos, tem-se notado vivo interesse por parte de pessoas e grupos no zinco paranaense, o que é demonstrado pelo grande número de pedidos de pesquisa e concessões de alvarás, principalmente a partir de 1973, conforme ilustra o gráfico adiante.



As empresas manifestamente interessadas em zinco no Paraná são em número de nove (9), as quais detêm parte de áreas onde se desenvolvem pesquisas para prospecção da substância. Essas empresas são as seguintes:

EMPRESA	PP	AP	MUNICÍPIO
1. CESACA S/A	-	5	Cerro Azul
2. Eletro São Marcos Ltda	1	-	Adrianópolis
3. Mineração Água Branca Ltda	-	4	Boc.do Sul
	-	1	Cerro Azul
4. Mineração Cachoeira Grande Ltda	-	3	Boc. do Sul
5. Mineração São Braz Ltda	-	1	Adrianópolis
6. Minérios, Ferros e Metais S/A	-	1	Adrianópolis
7. MINEROPAR S/A	4	-	Adrianópolis
8. Rocha Explor. e Com.de Min. Ltda	1	-	Adrianópolis
	-	5	Cerro Azul
9. UNIGEO- Geologia e Min.S/A (*)	13	42	Vários

PP (Pedido de Pesquisa) AP (Alvará de Pesquisa)

(*) O grupo UNIGEO S/A é constituído por uma série de subsidiárias representadas por empresas de mineração, tais como Itápolis, Itararé, Itamaracá, Itaboraí, Itacira, Itaí, Itajobi, Itaju, Itamarati, Itamonte, Itanhaém, Itaperuna e outras que detém pedidos e alvarás de pesquisa nos municípios de Adrianópolis, Almirante Tamandaré, Bocaiúva do Sul, Castro, Cerro Azul, Piraí do Sul, Rio Branco do Sul e Tibagi.

Das empresas acima citadas é necessário também esclarecer que todas são interessadas igualmente em chumbo, sendo que a Eletro São Marcos Ltda e a Rocha - Exploração e Comércio de Minério Ltda já lavram chumbo na região de interesse para o zinco.

8. OPORTUNIDADES EMPRESARIAIS

O setor de exploração mineral do zinco no Paraná constitui-se num campo onde as atividades estão se iniciando, verificando-se, na atualidade, somente as tarefas de risco representadas pela pesquisa.

Os atrativos para investimento neste setor são decorrentes dos déficits na balança comercial advindas das importações de zinco metal, bem como pela posição ocupada pelo Paraná, muito próxima dos principais centros consumidores.

Outro aspecto que serve para estímulo à expansão da produção de zinco é relativo ao fato do mesmo vir se constituindo num dos principais substitutos do chumbo, seja na fabricação de baterias, seja na indústria de tintas e pigmentos. Caso aumente a substituição do chumbo em baterias pelo zinco ou liga cádmio-níquel (observe-se que o cádmio é subproduto do beneficiamento do zinco), este setor industrial irá requerer maciças quantidades do metal.

Outro compartimento do problema a ser enfocado, como perspec

tiva de investimento, é relativo à falta, no Paraná, de usinas de separação e concentração de zinco, a partir do minério de chumbo. Considerando que determinações feitas em minérios de Adrianópolis e Cerro Azul registram teores por volta de 4,5% de zinco, maior do que em Boquira (2,7%), iniciativa semelhante àquela da Bahia deveria ser cogitada para o Paraná, até com maior economicidade.

A. DIAGNOSE DAS OPORTUNIDADES

Em face ao acima exposto, é possível definir-se uma série de oportunidades relativas à exploração de zinco no Paraná, entre as quais é possível destacar as seguintes:

a. considerando a existência de algumas empresas com pedidos e alvarás de pesquisa, algumas até em fase de relatório de pesquisa, uma das alternativas será a associação, podendo com isto serem poupados os trabalhos envolvendo risco;

b. quanto às áreas da MINEROPAR, a empresa tem, como premissa, oferecer à iniciativa privada facilidades para seu ingresso no setor, estando aberta às associações com grupos e pessoas interessadas;

c. com aumento de risco, outra alternativa é a de que empresas ingressem no setor de exploração de zinco, desde a fase de pesquisa e, desde que lhes interesse, a MINEROPAR, mediante entendimentos, poderá conduzí-la;

d. outra alternativa é quanto à instalação de usina de separação e/ou concentração de zinco, à semelhança do que foi procedido em Boquira, seja mediante o ingresso de uma única empresa, seja por meio da criação de uma cooperativa com os atuais pequenos e médios produtores de chumbo.

B. AÇÕES DE APOIO AOS INVESTIDORES

Na medida em que a MINEROPAR, como representante do Governo do Estado do Paraná, por intermédio da Secretaria de Estado da Indústria e do Comércio, pretende incentivar investimentos no setor mineral do Paraná, constam de seus planos e programas, as seguintes ações destinadas à exploração do zinco em território paranaense:

a. como prolongamento das pesquisas de áreas portadoras de zinco que vem empreendendo, prosseguir os trabalhos mediante a execução de projeto de geologia básica para melhor definição das potencialidades de zinco no Paraná;

b. em continuação a estes trabalhos, em conjunto com o TECPAR, estabelecer quais os métodos mais adequados' de lavra e quais os processos mais interessantes para a concentração de zinco, com especial enfoque ao minério sulfetado;

c. buscar, junto aos organismos competentes do Governo do Estado, condições para melhoria da infraestrutura da região envolvida, basicamente para oferecer melhor apoio aos investidores e atuais produtores, bem como para facilitar o escoamento da produção, mediante meios de transporte mais eficientes; e

d. obter, por meio do BADEP, linhas de crédito e financiamento, de modo a incentivar os empreendimentos, desde que os mesmo se configurem viáveis técnica e economicamente.