MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

MINEROPAR Minerals do Paraña S/A: BIB: 19766A

CHUMBO: UM ESTUDO DE MERCADO

653.43,33

Curitiba 1989

SUMÁRIO

CHUMBO	01
POTENCIAL GEOLÓGICO DO BRASIL	01
POTENCIAL TECNOLÓGICO	02
REFINO DO CHUMBO BRUTO	03
DECOPERIZAÇÃO DO CHUMBO	04
REFINO TÉRMICO	04
AMOLECIMENTO	04
Desargentação	04
DEZINCAGEM	05
DESBISMUTAGEM	05
REFINO FINAL E LINGOTAGEM	05
REFINO ELETROLÍTICO	05
RECUPERAÇÃO DOS SUBPRODUTOS OBTIDOS NO REFINO TÉRMICO	06
CROSTAS CUPRIFERAS	06
SUBPRODUTOS DO AMOLECIMENTO	06
RECUPERAÇÃO DA PRATA	06
RECUPERAÇÃO DO BISMUTO	06
TIPOS DE DEPÓSITOS E SUAS CARACTERÍSTICAS	07
BOQUIRA	07
VALE DA RIBEIRA	08
PANELAS	08
RIBEIRÃO DO ROCHA	09
LAGEADO	09
FURNAS	10
BARRINHA	10
PERAU	11
MORRO AGUDO	12

RESERVAS NO BRASIL E NO EXTERIOR	13
TIPOLOGIA DOS DEPÓSITOS	13
BOQUIRA	13
PANELAS, ROCHA, LAGEADO, FURNAS, BARRINHA	14
PERAU	14
MORRO AGUDO	15
VIDA ÜTIL DAS RESERVAS	15
CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO DO PAÍS	16
UNIDADES DE PRODUÇÃO POR EMPRESA	16
PREÇOS	1,6
PREÇO POR TIPO DE PRODUTO	17
EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS PREÇOS DE CHUMBO PRIMÁRIO	17
OFERTA	18
EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA PRODUÇÃO DE CHUMBO NO BRASIL	19
DEMANDA	20
CONSUMO EFETIVO DE CHUMBO NO BRASIL	20
CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
CHUMBO - PANORAMA MUNDIAL	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

CHUMBO

Símbolo Pb, é um dos principais metais do grupo dos não-ferrosos. Metal cinzento, dúctil, não elástico, maleável, traba lhável a frio, razoável condutor de calor e eletricidade, de baixa resistência. Baixo ponto de fusão (3279C) e ponto de ebulição a 1.7179C, emitindo vapores tóxicos.

Raramente ocorre em seu estado natural e seus mais importantes minérios são a galena (PbS), Cerusita (PbCO $_3$), Vanadinita (PbC $_1$ (VO $_4$) $_3$), Crocoîta (PbCrO $_4$) e Wulfenita (PbMnOO $_4$). O minério mais importante é a galena, geralmente em associação com a prata, o zinco, cobre, ouro e antimônio.

POTENCIAL GEOLÓGICO DO BRASIL

Embora exista um grande número de ocorrências de chumbo distribuídas pelo País, quase todas não passam de meros indícios sem valor econômico. Os principais depósitos do Brasil são: Boquira, Vale da Ribeira e Paracatu.

No Brasil a principal ocorrência de chumbo conhecida encontra--se na etapa metalogênica inicial do ciclo Brasilides na faixa orogênica Atlântica, originando o jazimento de Boquira, do tipo estratiforme metamórfico, fazendo parte do embasamento cristalino.

Nas formações calcárias do Vale da Ribeira, na fase metaloge nética da cobertura sedimentar Dobrada se encontram ocorrências de chumbo associado ao zinco e cádmio, existindo na região as minas de Panelas, Furnas e outras de menor porte.

Além destas ocorrências existe jazida de chumbo em associação com o zinco em Paracatu-MG, ligada à fácies de calcoarenitos e dolomitos da Série calcária Bambuí de idade pré-cambrica e paleozóica situada na fase metalogenética da cobertura sedio mentar dobrada.

POTENCIAL TECNOLÓGICO

TECNOLOGIAS EXISTENTES

A produção de chumbo primário à partir do minério sulfetado basea-se em duas reações químicas:

ustulação da galena:

$$2PbS + 3(O_2 + 4N_2) + 2SO_2 + 12N_2 + Q (1)$$

redução do óxido:

$$PBO + CO + Q - Pb + CO_{2}$$
 (2)

O chumbo obtido por esta redução, chamado "chumbo de obra", contém muitas impurezas que devem ser eliminadas por refino.

PRODUÇÃO DO CHUMBO BRUTO (OU DE OBRA)

A ustulação dos concentrados sulfetados de chumbo é feita pe lo processo Dwight Lloyd utilizado desde a segunda guerra mun dial.

Este processo atende a dessulfuração da galena e a sinteriza ção do PbO com os fundentes e escorificantes necessários a transformar a ganga em escória.

O sinter obtido é calibrado e poroso, permitindo um bom contato com o CO e resistente o suficiente para suportar as cargas de coque redutor.

O processo é realizado na máquina D.L. composta de carros móveis que se empurram uns aos outros em cima de caixas estanques. As caixas ao passarem sob os silos recebem a carga de sulfetos e fundentes recebendo por fim uma camada de sulfeto de 3 cm de espessura, que é colocada em depressão e levada a uma pequena fornalha onde um maçarico promove a combustão. Em seguida os carros passam sobre caixas colocadas em pressão a té que a sinterização se processe completamente.

A ustulação sinterizante se realiza de baixo para cima pela passagem de ar através da carga à medida que os carros avan-

çam. No fim do percurso de 12 metros, o minério ustulado cai sobre uma grelha entre as barras da qual passam os dentes de um britador calibrando o produto.

A redução consequente é realizada em fornos de cuba do tipo "water-jackets".

O sinter anterior e o coque alimentados alternadamente pela parte superior do "water jackets" à temperatura não superior a 1509C encontram os gases quentes vindos da base e são aquecidos atê 5009C quando inicia a redução do óxido de chumbo pelo monôxido de carbono:

$$PbO + CO - Pb + CO_2$$

Os gases que perderam o seu calor para a redução do sinter são evacuados do forno. O chumbo líquido escoa em direção à parte inferior do forno. O calor fornecido para a redução é resultante da combustão do coque nas ventaneiras. Nesta parte do forno acima de 1.0009C a redução do PbO é direta:

$$PbO + C - Pb + CO$$

O chumbo e a escória são recebidos num cadinho no interior do forno, separando-se o chumbo da escória por decantação. A escória é evacuada por um orifício de corrida situado na parte superior do cadinho, sendo o chumbo escoado por um sifão incorporado na alvenaria do cadinho, para um pote de decantação antes de ser encaminhado para a seção de refinação.

REFINO DO CHUMBO BRUTO (OU DE OBRA)

O chumbo bruto em geral apresenta os seguintes teores:

Cu - de 1 a 3%

As - de 0,1 a 0,7%

Sb - de 0,5 a 2%

Ag - de 1 a 3 kg/t

Au - de 0,5 a 5 g/t

Bi - de 30 a 3000 g/t

Esses elementos devem ser eliminados e por outro lado são de valor econômico cuja recuperação se traduz por um valor agregado ao chumbo produzido.

O refino pode ser conduzido por processo pirometalúrgico ou eletrolítico. Para ambos os casos deve-se efetuar primeiro a decoperização do chumbo.

DECOPERIZAÇÃO DO CHUMBO (Processo Wurtz)

O chumbo é esfriado a 450°C formando crostas que contém a maior parte do cobre e eventualmente níquel e cobalto. As crostas são tratadas à parte para obter os mates cupriferos com 30 a 40% de cobre.

O banho de chumbo é após adicionado de enxofre (cerca de 1 kg /t de chumbo) formando-se uma nova crosta que se retira manualmente. O chumbo resultante apresenta teor de cobre inferior a 100 g/t.

Refino Térmico

AMOLECIMENTO

Constitui a eliminação do As, Sb e Sn presentes no banho de Pb, baseando-se no fato de serem mais oxidáveis que o Pb.

O amolecimento é conduzido por injeção de ar no banho em fusão, em forno reverbero com o chumbo levado a 700-800°C. O processo pode ser contínuo ou descontínuo.

DESARGENTAÇÃO

Este processo denominado "Parkes", basea-se na formação de compostos intermetálicos entre a Ag e o Zn dissolvidos que não se solubilizam no Pb líquido.

As crostas finais da operação de desargentação é adicionado o Pb a desargentar. Após dissolução forma-se uma liga tripla Pb -Ag-Zn, rica em prata.

Após a retirada da liga tripla do banho, adiciona-se Zn (cerca de 10 kg/t de Pb, para um Pb de 1,5 kg de Ag/t).Formam-se

as crostas finais pobres em Ag e ricas em Zn retiradas à medida que se formam, deixando-se o banho de Pb resfriar a 350°C. Neste momento o Pb com 8 a 10 g de Ag/t é bombeado para a operação seguinte.

DEZINGAGEM (Dulcificação)

Procede-se a dezincagem a vácuo no Pb saturado em Zn(5,5Kg/t) (Processo St. Jac.Minerals Co.) que consiste em destilar sob vácuo a 600°C e condensá-lo sob forma sólida sobre uma parede fina. A recuperação do Zn atinge 95% e o seu teor residual no Pb a cerca de 150 g/t.

DESBISMUTAGEM

É usada através do Processo Kroll-Betterton, quando o Pb contém Bi acima dos limites aceitáveis. Consiste em adicionar ao Pb, cálcio e magnésio, diretamente ou sob forma de liga. Com a adição forma-se um composto metálico quaternário - Pb-Bi-Ca -Mg, que se remove do banho de metal.

O Ca e o Mg residuais são extraídos por oxidação ou cloração, restando o Pb com teor máximo em Bi de 50 a 150 g/t.

REFINO FINAL E LINGOTAGEM

Tem por efeito eliminar as últimas impurezas presentes no metal - Sb e Zn - e liberar dos óxidos formados durante o refino. É processado em cilindro tipo "Harris" onde o metal fundi do atravessa uma camada alcalina de nitrato de sódio e cloretos de sódio e cálcio. Nesta operação obtem-se um metal com quantidade total de impurezas inferior a 50 g/t.

Após esta operação, o metal é vazado em lingoteiras.

REFINO ELETROLÍTICO

É apenas justificavel para tramento de minérios bismutiferos, que não é o caso brasileiro.

RECUPERAÇÃO DOS SUBPRODUTOS OBTIDOS NO REFINO TERMICO

CROSTAS CUPRÍFERAS

As crostas cupriferas com 10 a 25% de Cu são tratadas em fornos de reverbero por simples fusão onde se recupera o Pb que
retorna à decoperização. Os mates contendo 25 a 50% de Pb, 25
a 55% de Cu e 14 a 17% de S são estocados para venda. O valor
comercial é baixo pelas dificuldades de tratamento que apresentam.

SUBPRODUTOS DO AMOLECIMENTO

As escórias originadas contendo As e Sb são tratadas em forno rotativo eliminando o As por volatilização e obtendo-se o Pb antimonifero de valor comercial.

RECUPERAÇÃO DA PRATA (Processo Peñarroya-Laferrer)

A liga tripla obtida na desargentação é primeiro desembaraçada do Zn por destilação em forno de vácuo aquecido eletricamente. A liga residual de Pb-Ag contendo de 10 a 25% de Ag é oxidada por copelação, eliminando o Pb sob forma de litargírio monóxido de chumbo usado como pigmento — obtendo—se uma prata com 98% de pureza em forma de botão, enquanto o litargírio embebe e se difunde na massa porosa da copela.

RECUPERAÇÃO DO BISMUTO

O composto de Pb-Bi-Ca-Mg proveniente do processo Kroll-Betterton é tratado com NaOH para eliminar o Ca e o Mg, obtendo--se Pb bismutifero com 5 a 15% de Bi que se separa por tratamento eletrolítico de ânodo solúvel.

TIPOS DE DEPÓSITOS E SUAS CARACTERÍSTICAS

BOQUIRA

Situada no vale do Paramirim, Serra de Macaübas e aproximadamente 500 km a Oeste de Salvador, é a maior concentração de Pb conhecida no País.

A região é dominada por duas sequências. A inferior corresponde ao gnaisse do Paramirim ou embasamento cristalino. A sequência superior é constituída por conglomerados basais, quartzitos com matriz carbonática, tufos intermediários, quartzitos e filitos.

A Formação Boquira, encaixante da mineralização, constituída de anfibolitos, itabiritos e calcários é uma unidade mapeável da sequência inferior. Todas as litologias da Formação Boquira são lenticulares havendo mudanças laterais e inclusive gradação para migmatitos. O metamorfismo é muito intenso, no mínimo anfibolito-almandina. Outras litologias pertencentes à sequência inferior são quartzitos, biotita-granada-xistos, anfibólio-xistos, gnaisses e granitos. A mineralização está concentrada em 3 corpos: Cruzeiro, Sobrado e Peledo, todos aflorantes e em superfície oxidados na forma de cerusita. Em profundidade são sulfetados, constituídos por galena e esfalerita na proporção de 5:1. Os teores de Pb variam de 9 a 12% e de Zn crescem com a profundidade até 2,5%. As dimensões variam de 200 a 800 m de extensão por 200 a 450 m de altura e espessuras médias entre 1 e 2 m.

A encaixante é um anfibolito a tremolita e magnetita, podendo localmente ser calco-anfibolito. O corpo mineralizado é concordante com a encaixante e apresenta uma estrutura xistificada, e pode preencher fraturas oblíquas ou acompanhar planos de deslizamentos apresentando-se sob a forma característica de cubos de dimensões centimétricas.

Do ponto de vista econômico o depósito de Boquira apresenta os seguintes parâmetros:

- 1. volume total minério 5 milhões de t
- 2. teores: 10%Pb, 1,5%Zn, 38g/tAg
- 3. conteúdo metálico: 500.000 t Pb

150.000 t Zn

190.000 t Ag

4. Tipo de Lavra: subterrânea

VALE DA RIBEIRA

Panelas, Ribeirão do Rocha, Lageado, Furnas, Barrinha

A região do Vale da Ribeira entre SP e PR é a área de maior den sidade de ocorrências de Pb do País.

A exceção do depósito do Perau todas as ocorrências e minas situam-se no que se convencionou chamar de Grupo Açungui, mais particularmente nos calcários.

Teores econômicos só se formaram graças à atuação de processos geológicos posteriores que mobilizaram o metal, concentrando-o em estruturas particulares. Todos os depósitos têm em comum a característica de serem uma constelação de pequenos corpos separados uns dos outros por zonas mais ou menos extensas de material estéril encarecendo sobremaneira a lavra. Do ponto de vista mineiro estes depósitos são sempre de muito difícil e onerosa avaliação dado o caráter eminentemente descontínuo e heterogêneo da mineralização. A lavra é obrigatoriamente subterrânea, exigindo tantas aberturas em estéril como em minério. Uma conservação das reservas só é conseguida por um intenso programa de sondagens e pela abertura de galerias para "ver o minério".

PANELAS

Em Panelas aproximadamente 70 filões já foram trabalhados à dimensões médias de 60x20x0,2 m. Entretanto o filão A tinha dimensões 500x180x1 m. São em geral verticais concordantes com o acamamento dos calcários.

A minas de Panelas é formada por um maciço de calcário não ten do em seu interior horizontes que sirvam de guias para o mapea mento de detalhe. Corpos graníticos de tamanhos variados cortam os calcários tranformando-os localmente em cornubianitos.

A mineralização é geralmente muito fina, formada principalmente por galena, pirrotita, pirita, arsenopirita e tetraedrita.

A lavra implica em grande número de galerias em estéril causado pelo adelgaçamento extremo do filão ou para preparo de gave tas para a locação de sondagem ou ainda para abertura de galerias para recuperação da mineralização cortada por sondagem.

Os teores médios são de 4% de Pb, 1200 g Ag/t Pb e 3 kg Au/ t de Ag. A mina é explorada pela Plumbum desde 1937 e atingiu a exaustão em março de 1988.

RIBEIRÃO DO ROCHA

Agrega vários setores denominados Matão I, II e III, Bassetti, Egara, São Francisco e Esperança.

A mineralização é tipicamente por preenchimento de fratura ã exceção do filão Bassetti que preenche uma falha subdirecional. As fraturas mergulham fortemente para NE mas há exceções para SE. Orientam-se NNW-SSE, obliquas ao acamamento dos calcários. A extensão é variável. O filão Bassetti, mais extenso da área tem aproximadamente 350 m.

A mineralização não é contínua ao longo dos filões chegando a reduzir-se a simples fratura preenchida por película centimétrica de material plumbo-argentífero, formando a "guia" que os mineiros seguem para encontrarem a reabertura do filão, o que nem sempre ocorre. A distância que separa os filões pode variar de 10 a 300 m. A extensão em profundidade ainda é desconhecida.

O teor limite economicamente para o minério do Rocha é de 5%, o que requer uma seleção manual na boca da mina. Os teores de Ag e Au são iguais aos de Panela. A mina é explorada pela Rocha Exploração e Comércio de Minérios.

LAGEADO

A mina do Lageado reúne aproximadamente três dezenas de filões independentes e separados uns dos outros por dezenas ou centenas de metros, denominados Santana Velha, Santana Nova, Mamangava, Esperança, Lageado, Jardim, etc. A mineralização está limitada às fraturas subverticais com direção N60E contendo os calcários subhorizontais. A mina é explorada pela Companhia Argentífera Furnas.

FURNAS

A mina de Furnas é bastante semelhante geologicamente com a do Lageado. As diferenças importantes são que os calcários pendem 50°NW e os filões mineralizados são inclinados ao invês de horizontais. A densidade de fraturas é bem maior que a do Lageado e os corpos são relativamente pouco separados. O que mais distingue Furnas das demais minas do Vale da Ribeira é a sua paragênese: pirita, arsenopirita, calcopirita, blenda, galena argentífera, tetraedrita com altos teores de Zn e Ag. Furnas é explorada desde 1923, pela Cia Argentífera Furnas.

BARRINHA

Situado a 5 km ao Sul de Adrianópolis, produziu entre 1969 e 1975 minério a partir de colúvios ricos em piromorfita, cerusita e blocos rolados de galena. Em fins de 1975 chegou ao que parece ser a mineralização in situ, que se apresenta alterada, sob a forma de material terroso, de cor marrom-café.

A zona mineralizada corresponde à charneira de uma estrutura anticlinal. A concentração mineral deu-se pela migração do Pb contido nos calcários durante o dobramento. Pequenos falhamentos posteriores acentuaram as fraturas favorecendo a percolação das águas que intemperizaram completamente a mineralização e a encaixante.

O teor médio do minério produzido até hoje na Barrinha é de 19,7% de Pb não significando que essa mina seja de uma riqueza excepcional, uma vez que a piromorfita (clorofosfato de chumbo) além de não flotar, carreia consigo particulas de outros minerais de chumbo - cerusita, galena.

Durante o beneficiamento ela constitui um veneno nas usinas de tratamento mecânico de Pb. O minério da Barrinha, constituído, em grande parte de piromorfita não pode ser concentrado por flotação. Seu aproveitamento só é possível se adicionado diretamente no forno, para o que se exige teor mínimo de 20% de Pb, implicando em seleção na boca da mina. A mina da Barrinha é explorada pela Mineração São Brás e atualmente a produção é de 2,5 t/dia de concentrado.

PERAU

O depósito do Perau constitui exceção entre os demais do Vale da Ribeira. A sequência encaixante é genericamente denominada Formação Setuva, unidade inferior ao Grupo Açungui constituída de metassedimentos de metamorfismo mais elevado - micaxistos e gnaisses - e seria destituída de calcários segundo Bigarella e Salamuni, 1956.

No Perau a sequência inicia-se por quartzito seguida de um quartzo-filito ao qual se sobrepõe um quartzo-sericita-xisto, com intercalações de lentes calcárias. Sobre o conjunto ocorre espessa sequência de calco-clorita-anfibólio-xistos intercalados com calco-anfibolitos.

A mineralização ocorre nos xistos silicosos e é tipicamente es tratiforme, estendendo-se por mais de 1000 m, sempre no mesmo horizonte estratigráfico.

Em superfície o minério residual - cerusita e secundariamente piromorfita era muito rico e potente - até 14 m e teores de 14 a 17%. Em profundidade a mineralização se revelou fraca e diluída com teor médio de 3,4% de Pb e reservas de 1.023 mil toneladas de extração problemática já que o mergulho da mineralização é da ordem de 50% com encaixantes de má sustentação.

A mineralização concentra-se num horizonte brechóide de xisto silicoso ou calcário com cimento de pirrotita e galena em pro porções variáveis. Podem existir dois ou mais destes níveis e sempre confinados aos xistos silicosos.

Ainda neste horizonte ocorrem níveis mais ou menos espessos de baritina.

Do ponto de vista mineiro, embora o depósito seja de rentabilidade duvidosa devido a, mergulho de 50º, encaixantes fracas, teores diluídos, infraestrutura próxima deficiente, suas reservas somadas ao até aqui produzido, indicam que o estoque metálico presente é comparável às maiores jazidas do Grupo Açungui.

A mina era explorada pela São Marco - Condutores Elétricos e encontra-se com a lavra suspensa desde fevereiro de 1987. A empresa pretende fazer uma reavaliação das reservas.

MORRO AGUDO

Situada a 40 km ao Sul de Paracatu é uma concentração plumbozincífera estratiforme sob a forma de cimento de microconglome rados originários do desmantelamento parcial de estruturas recifais dentro da sequência pelito-carbonática do Bambuí. Falha mentos posteriores ocasionaram concentrações secundárias filoneanas. Tanto a primária como a secundária aprsentam teores econômicos. As reservas de metal contido são de 660.000 t de chumbo + zinco.

RESERVAS NO BRASIL E NO EXTERIOR (1)

OFERTA MUNDIAL - 1987 -	Reservas medidas +	indicadas (em t)
AUSTRĀLIA	28.000.000	22,4%
ESTADOS UNIDOS	22.000.000	17,6%
CANADÁ	15.000.000	12,0%
ÁFRICA DO SUL	6.000.000	4,8%
MÉXICO	4.000.000	3,2%
PERŮ	3.000.000	2,4%
IUGOSLÁVIA	3.000.000	2,4%
BRASIL	367.000	0,3%
Outros Países		
de Economia de Mercado	13.653.000	10,9%
Outros Países de		
Economia Centralizada	30.000.000	24,0%
TOTAL	125.000.000	100,0%
DESERVAS ROASTIETDAS -	medida + indicada +	inferida (em +)(2)

RESERVAS BRASILEIRAS - medida + indicada + inferida (em t)(2)

BAHIA - Boquira	1.196.314	Pb	contido	47.117
MINAS GERAIS - Paracatu	17.612.930	Pb	.11	202.053
PARANÁ - Adrianópolis	841.922		11	15.391
PARANÁ - Cerro Azul	18.410		n	293
SÃO PAULO - Iporanga	99.792		11	2.087

FONTE: (1) Sumario Mineral 1988

(2) AMB - 1988

TIPOLOGIA DOS DEPÓSITOS

BOQUIRA

Mineralização plumbifera com Zn subordinado estratiforme, deformada e metamorfoseada, encaixada em uma sequência vulcano--sedimentar de metamorfismo elevado de idade pré-cambriana inferior (pré-Minas). Apresenta boa concentração metálica com valor razoável do minério bruto. Se tentarmos classificar Boquira dentro de uma tipologia dos depósitos mundiais de Pb iremos compará-la com o tipo " massas piritosas, com Pb-Zn e Cu subordinado associadas a rochas vulcânicas" pois dentre todas as jazidas aquela que mais características comuns tenha com Boquira é a de Broken Hill na Austrália, cujo potencial é de 32 Mt (Pb+Zn).

PANELAS, ROCHA, LAGEADO, FURNAS, BARRINHA

Mineralização plumbo-argentífera filoneana em calcários de idade pré-cambriana superior por remobilização de um estoque metálico pré-existente devido a diferentes processos mobilizadores.

Depósitos de rentabilidade marginal, não raro deficitários visto o alto custo da lavra e a dificuldade de mineralização para elaboração de projetos a médio e longo prazo. Apesar da prata o valor do minério bruto é ainda baixo.

O fenômeno mineralizador agiu em duas fases. A primeira de amplitude regional por demais diluida. A segunda restrita demais para formar volumes que mereçam comparação com jazidas de importância mundial.

PERAU

Mineralização plumbo-baritifera com cobre subordinado, estratiforme, encaixada em sequência vulcano-sedimentar dobrada e metamorfoseada do Pré-Cambriano Médio. Embora de viabilidade eco nômica duvidosa o potencial do fenômeno mineralizador é médio a grande. O conteúdo metálico é comparável com aquela dos maio res depósitos do tipo anterior. O contexto geológico em que se insere é semelhante ao dos depósitos de Kuroko do Japão que se não apresentam grandes reservas individuais (250.000 t Pb+Zn), formam uma tonelagem respeitável à escala do distrito, pela ocorrência de vários depósitos próximos.

A ela também poderiam ser comparados os depósitos de pirita maciça com Pb-Zn e Cu associado a sequências vulcano-sedimentares

do Sudoeste da Península Ibérica e do Escudo Canadense. Neste caso o potencial do fenômeno mineralizador seria bem superior po is corresponderia as jazidas como Rio Tinto, Aljustrel - 9,46 Mt Pb + Zn + Cu - Sullivan (12 Mt Pb + Zn), etc...

MORRO AGUDO

Mineralização plumob-zincífera estratiforme associada a estruturas recifais ou zonas instáveis em sequências pelito-carbonática de cobertura, de idade pré-cambriana superior.

A analogia entre este depósito e o tipo "Vale do Mississipi" é somente parcial. Tanto num como noutro a concentração metálica primária é sedimentar, mas no tipo Vale do Mississipi, remobilizações devidas a condições paleohidrogeológicas particulares, au sentes aparentemente nos depósitos do Grupo Bambuí formaram reservas econômicas mais importantes ao longo de traps quer sedimentares, quer tectônicos.

VIDA ÜTIL DAS RESERVAS

Medindo-se grosseiramente a vida útil das reservas brasileiras, tem-se as seguintes conclusões:

- . As reservas da mina de Boquira, de acordo com os dados do AMB-1988, no atual ritmo de produção permitirão uma vida útil por um período de aproximidamente 8 anos.
- . As reservas das minas do Parana são mais modestas e prevalecen do a atual produção anual, deverão se exaurir em cerca de 6 anos, o mesmo ocorrendo com as reservas do Vale da Ribeira no Estado de São Paulo que apresentam vida útil para somente 4 anos.
- . Quanto as reservas de Paracatu, a produção iniciar-se-ia em 1988, não havendo dados que indiquem o nível máximo a ser atingi do pela unidade produtora, para se calcular a vida útil das reservas que são as maiores do País.

CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO DO PAÍS

A produção de chumbo no Brasil começou em 1952 com o início da operação da PLUMBUM S.A. em Panelas, Município de Adrianópolis - Paranã, produzindo inicialmente 1947 t/ano. Em 1958 entrou em operação a Mineração Boquira, em Santo Amaro da Purificação - BA produzindo 539 t/ano.

As duas empresas possuem uma capacidade instalada de 41.380t/ano e a produção de 1986 foi de 32.718 t, havendo necessidade de importação de concentrado de chumbo para suprir o abastecimento das usinas. Em 1988 entrou em operação o projeto da Mineração Morro Agudo S.A. em Paracatu - Minas Gerais, com previsão de produção de 12 mil t/ano.

UNIDADES DE PRODUÇÃO POR EMPRESA

Atualmente dois grupos possuem usinas metalúrgicas. A PLUMBUM pertencente à Paulista de Metais S/A possue duas unidades, uma em Panelas-PR que processa também o minério adquirido de cinco empresas independentes e outras em Santo Amaro da Purificação-BA que processa o minério de Boquira.

A Mineração Morro Agudo S.A. colocou em operação em 1988 a usina metalúrgica em Paracatu-MG.

PREÇOS

- O mercado internacional de chumbo opera sob três modalidades:
- . vendas diretas de produtores e consumidores,
- . vendas por intermédio de agentes e
- . Bolsa de Metais de Londres (LME London Metal Exchange)

O concentrado de chumbo é comercializado com base no teor de metal contido e seu preço varia em função da cotação do metal na LME deduzidas as despesas de tratamento.

No Brasil as cotações de Pb primário são estabelecidas pelo CIP. O preço de venda do Pb de primeira fusão é resultante da média ponderada dos preços do chumbo do minério nacional e do chumbo do concentrado importado que varia conforme o valor de compra no mercado internacional.

PREÇO POR TIPO DE PRODUTO

Lingotes - Santo Amaro da Purificação-BA 99,99% Pb - NCz\$1,03/kg - cotação em 23.02.89

Preços na LME - Preço Médio jan 82/jun 89 - US\$548,53/t Preço Médio Mínimo - jan 82/jun 89 - US\$351,65/t Preço Médio Máximo - jan 82/jun 89 - US\$731,77/t

EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS PREÇOS DE CHUMBO PRIMÁRIO 1978/1987

ANO	BRASIL US\$/t	LONDRES US\$/t
1978	1.948,61	1.147,43
1979	1.849,67	1.881,45
1980	1.636,19	1.254,89
1981	1.652,74	920,58
1982	1.472,05	640,63
1983	1.017,48	484,76
1984	796,62	485,55
1985	662,64	411,80
1986	544,00	420,64
1987	719,00	594,00

Fonte: Balanço Mineral Brasileiro - 1988

Os preços do chumbo primário no mercado internacional situava-se em números ascendentes no período de crescimento da economia mum dial 1978-1980, ano atípico 1979, em que alcançou preço máximo nos últimos 15 anos, face forte pressão exercida pela URSS como grande importadora, influenciando o mercado mundial.

Nos anos seguintes os preços começaram a declinar face ao período recessivo da economia mundial além de acúmulos de estoques do LME, principal fator de pressão dos preços para baixo, causando fortes prejuízos em muitas usinas e refinarias.

No Brasil apesar do CIP, o comportamento foi semelhante ao internacional, visto os reajustes não acompanharem a elevação dos custos provocados pela inflação. Assim, a partir de 1979 os preços declinaram ano a ano com queda real de 44% em 1987. A política do CIP fora negativa sucitando desestímulos à realização de novos investimentos em pesquisas geológicas e tecnológicas o que reduziu a produção das empresas obrigando o País a importar mais

concentrado para suprir o abastecimento das usinas metalúrgicas.

OFERTA

POR TIPO DE PRODUTO

A produção brasileira di metal chumbo provém de duas áreas, o primário, a partir de minério de chumbo nacional e concentrados importados. O secundário, a partir de sucatas, também de geração nacional e importada.

A produção brasileira de chumbo primário provém da PLUMBUM, a partir das usinas metalúrgicas de Panelas-PR e Santo Amaro da Purificação-BA e da Mineração Morro Agudo S/A em Paracatu-MG, com capacidades instaladas da ordem de 60.000 t/ano.

A produção de chumbo secundário é efetuada por sete empresas, sen do as principais a FAÉ S.A. Indústria e Comércio de Metais e a TONOLLI do Brasil Indústria e Comércio de Metais, com capacidade instaladas de 65.000 t/ano.

A evolução histórica da produção de chumbo no Brasil pode ser observada a seguir:

EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA PRODUÇÃO DE CHUMBO NO BRASIL

ANO	PROD. M	NÉRIO	CONCENT	RADO	MET.PRI	MÁRIO.	MET. SEC	UNDÁRIC
1960	123.999	-	19.643	-	10.162	_	_	-
1961	172.687	39,3	27.575	40,4	12.628	24,3	-	-
1962	196.051	13,5	26.312	(4,5)	14.293	13,2	-	-
1963	228.447	16,5	32.582	23,8	16.767	17,3	-	_
1964	239.581	4,9	32.638	_	14.647	(12,7)	-	-
L965	261.889	9,3	34.830		9.549	(34,8)	_	-
1966	270.674	3,4	34.267	(1,7)	17.364	81,8	-	-
1967	296.898	9,7	34.365	1,0	17.712	2,0	-	
1968	325.618	9,7	38.241	11,3	16.343	(7,7)	_	-
L969	340.643	4,6	41.749	9,2	18.960	16,0	-	_
L970	355.128	4,6 4,3 1,2	41.420	(1,0)	19.611	3,4	-	-
1971	359.480	1,2	47.210	14,0		39,5	-	_
1972	370.480	3,1	48.155	2,0	25.132	(8,2)	22.000	-
1973	324.122	(12,5)	40.936	(15,0)	38.400	52,8	24.000	9,1
1974	304.125	(6,2)	38.746	(5,4)	41.686	8,6	21.077	(12,2)
1975	304.077	_	38.813	0,2	37.540	(10,0)	25.184	19,5
L976	282.688	(7,0)	33.235	(14,4)	43.672	16,3	25.534	1,4
1977	266.377	(5,8)	30.950	(6,9)	48.247	10,5	29.001	13,6
L978	345.931	29,9	31.140	0,6	47.236	(2,1)	33.220	14,5
1979	328.561	(5,0)	35.924	15,4	55.084	16,6	43.999	32,4
1980	327.515	(0,5)	35.317	(1,7)	44.519	(20,0)	45.899	4,3
1981	334.450	2,1	36.252	2,6	34.657	(22, 2)	36.107	(21,4)
L982	305.953	(8,5)	32.106	(11,5)	21.943	(26,7)	31.455	(12,9)
1983	371.696	21,5	30.884	(4,0)	20.581	(6,3)	42.485	35,1
1984	366.129	(1,5)	31.681	2,6	25.965	26,2	45.656	7,5
1985	316.472	(13,5)	28.454	(10,2)	29.811	14,8	51.764	13,4
1986	257.729	(18,5)	23.148	(18,7)	32.718	9,8	52.728	1,9
L987	180.269	(31,0)	20.474	(1,6)	29.482	(9,0)	58.361	10,7
1988	189.550	5,1	16.500	(19,5)	35.662*		57.374	(1,7)
1989	200.019				40.000*			

^{*} Previsão

O quadro acima praticamente conta a história da produção de chum bo no Brasil já que a mesma teve início em 1952 com produção de 1947 t.

A produção de concentrado de chumbo, no mesmo período - 1960/89, decresceu 25,7% tendo no entanto atingindo seu climax no inficio da década de setenta quando apresentou uma taxa de crescimento da ordem de 145,1% com uma produção de 48.155 t.

Comparando a produção de minério bruto com a de concentrado nos últimos 30 anos, demonstra que ocorreu um empobrecimento nos teores de metal contido no minério nacional, o que demandou em

^{*} Produção até agosto/89

maiores importações de concentrado de outros países já que no mesmo quadro observa-se que a produção do metal primário teve uma taxa de crescimento da ordem de 293,6%.

O setor de produção de metal secundário com dados disponíveis a partir da década de 70, praticamente dos últimos 20 anos vem mantendo um crescimento vegetativo, com poucos picos negativos.

DEMANDA

A demanda interna de chumbo está distribuida entre os seguintes setores:

- 1. acumuladores 68,8%
- 2. óxidos -18,3%
- 3. soldas 4,1%
- 4. cabos 3,4%
- 5. metalurgia 2,9%
- 6. artefatos 1,8%
- 7 revenda 0,7%

CONSUMO I	EFETIVO	DE	CHUMBO	-	BRASIL -	1981	-1986			* 1 1 1	5 1 1 1	: :
-----------	---------	----	--------	---	----------	------	-------	--	--	---------	---------	-----

ANO	
1981	68.944
1982	65.862
1983	61.849
1984	71.211
1985	79.644
1986	

Fonte: CONSIDER - 1987

A queda verificada no consumo de 1981 para 1983 deveu-se à diminuição da produção de cabos e artefatos. Entretanto, o consumo continuou crescente pelos fabricantes de acumuladores.

Segundo um estudo feito pela PLUMBUM, o consumo brasileiro de Pb deve saltar das p6 mil t anuais (primário + secundário a partir de sucata) para 121 mil t em 1993. Além do crescimento vegetativo, uma nova tecnologia a ser adotada pelos grandes fabricantes

de baterias fará as indústrias operarem já em escala maior a partir de 1990.

Além da dependência externa do concentrado de chumbo para suprimento das usinas metalúrgicas, oriundos principalmente do Peru o Brasil importa os seguintes produtos para consumo interno:

- . chumbo em lingotes bruto e refinado (México, USA, Canadá)
- . sucata de chumbo (México, USA, Canadá)
- . compostos químicos (México)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- · A descoberta de novas jazidas é uma necessidade premente face ao crescimento da demanda interna e à exaustão eminente das reservas existentes no País.
- . Os depósitos brasileiros pelo porte modesto de suas reservas e pela infraestrutura regional deficiente não suportam a concorrência internacional, uma vez que os preços de custo são sistema ticamente superiores.
- . Se o potencial brasileiro não é modesto, há que se reconhecer, que os depósitos virtuais tem-se mostrado extremamente refratários às nossas atividades exploratórias, talvez insuficientes e de ficientes exigindo trabalhos da melhor qualidade e em maior quantidade àqueles já desenvolvidos.
- . O Brasil necessita urgentemente aumentar as suas reservas e consequentemente a produção de concentrado visando a redução da dependência externa.
- . A partir de 1988 foi implantada a Mineração Morro Agudo S.A em Paracatu MG, com produção da ordem de 12 mil t de concentrado e teor médio de 54%.
- . A Sociedade Paulista de Metais proprietária da Plumbum estava programando investimentos de 1,5 milhões de dólares em 1988 com pesquisas em novas áreas no Vale do Paramirim-BA e abertura de novas minas no vale do Ribeira-PR.

- . A CPRM está investindo em projetos no município de Redenção-BA onde descobriu promissoras reservas de metais de chumbo depois de realizar novas sondagens e furos pioneiros.
- . A Plumbum está negociando com empresas privadas de outros países da América do Sul, como o Peru, Bolívia e Argentina para a formação de "joint-ventures" para a exploração de chumbo nestes países. A Plumbum pretende ter uma participação majoritária para poder trazer matéria-prima para ser processada no Brasil e um custo mais baixo.
- . A Plumbum deverá implantar uma nova unidade de fusão de chumbo em Santo Amaro da Purificação-BA, com capacidade para 50 mil toneladas anuais de chumbo, utilizando tecnologia filandesa. A
 nova unidade deverá estar pronta até o final de 1991 com investi
 mentos da ordem de US\$35 milhões.

CHUMBO - PANORAMA MUNDIAL

(Tradução da Mining Annual Review, 1988)

Durante 1987 a produção do minério e metal aumentou no mundo ocidental, ao inverso de 1986. A produção das minas aumentou 1,4% (caira 4% em 1986) e a produção do metal subiu 2,6% (caira 3,9% em 1986). A proporção de chumbo derivado da produção secundária aumentou 46,2%. O consumo de chumbo refinado foi de 4,1 Mt, praticamente corresponde-do a um acréscimo de 1,4% com relação a 1986.

A produção de chumbo excedeu o consumo em 80.000 t durante o ano. Estatisticamente, o balanço foi positivo como um resultado das exportações líquidas de aproximadamente 50.000 t para os países socialistas e a recompra de estoques pelos produtores seguindo de problemas de produção e consequente aumento de estoques em 1986.

SUPRIMENTO E DEMANDA

A produção das minas de chumbo no mundo ocidental em 2,4Mt em 1987 foi 24.000 t maior que em 1986. Este aumento foi devido principalmente ao incremento nas produções canadenses e australianas, de 414.000 t e 443.000 t respectivamente, equivalendo a um certo grau de redução na Europa, Japão e África do Sul.

A produção no Canadá aumentou 64.000 t refletindo a primeira produção anual completa da Mina Faro que foi reativada em 1986 e um alto nível de produção da Mina Pine Point onde as operações de mineração cessaram no meio do ano, mas o beneficiamento do minério continuou até o início de 1988. A produção australiana que foi afetada pela disputa industrial em 1986, aumentou em 25.000 t. Um decréscimo na produção foi experimentado pela U.R.S.S. onde a produção baixou em várias minas resultando em uma queda de 28.000 t comparado a 1986. As produções do México e Perü cresceram.

A produção de chumbo refinado em 1987 cresceu 104 mil t atingindo 4,17 Mt. Este aumento resultou principalmente de matiores incrementos na produção da U.R.S.S. (75.000t), Austrália (46.000t), Itália (33.000t) e Coréia do Sul (23.000t). O crescimento particularmente forte nos Estados Unidos, foi principalmente na produção de chumbo secundário refletindo a forte demanda e a formação de preços experimentada por muitos anos. Ao contrário, este crescimento significou quedas na produção do Canadá (32.000t), FRG (24.000t) e Japão (25.000t). A grande queda na produção canadense de metal, foi principalmente devida a uma longa greve nas operações de Cominco's Trail.

A produção de chumbo secundário continuou em um alto nível em 1987, sendo 55.000 t acima do previsto para o ano, em 1,9Mt. A proporção de chumbo produzido de material reciclado cresceu levemente para 46,2%. O consumo de chumbo refinado ficou em 1987, virtualmente inalterado, ao previsto para o ano, em 4,09 Mt.

Como de costume, os Estados Unidos foram os maiores consumidores individuais com 1,15 Mt, um aumento de 28.000t em relação a 1986.

O 2º maior consumidor foi o Japap com 378.000t, seguido pela FRG com 347.000t, União Soviética com 286.000t, Italia com 241.000t e França com 205.000t.

As exportações de chumbo refinado pelos países ocidentais para os países socialistas foram estimadas em cerca de 50.000t, considerando mais uma vez o maior número do balanço entre produção e consumo.

Os estoques terminaram o ano com cerca de 240 mil t. Trinta mil t maior do que no final de 1986, tendo baixado para 155 mil t no meio do ano para satisfazer a persistente forte demanda e as interrupções no suprimento do Canadã. A produção de estoques europeus permaneceu relativamente estável compara da com outras áreas, mas nos Estados Unidos caíram para o ní-

vel excepcionalmente baixo de 11.000t no meio do ano, recuperando somente 22.000t no final do ano. As principais razões desta recuperação na produção total de estoques no final do ano foram a Austrália onde os estoques de 33.000t terminaram no nível relativamente alto de 69.000t e no Canadá onde os estoques recuperaram-se nos quarto trimestre do ano seguinte à retomada da produção na Trail. Os estoques mantidos pelos con sumidores permaneceram praticamente estáticos durante o ano em cerca de 180.000 a 190.000t. Os estoques da LME (Londo Metal Exchange) estiveram em um nível excepcionalmente baixo durante a maior parte do ano, continuando o declínio experimentado em 1986. No final de 1987, os estoques da LME eram de so mente 15.000t, mostrando uma queda durante o ano de 22.000t.

PREÇOS

Depois de um declinio inicial no primeiro trimestre do ano o qual verificou a LME e preços suspensos por três meses ao redor da marca de £300/t, uma significante melhora ocorreu du rante o segundo trimestre com o estabelecimento dos preços de £416/t em maio e preço médio dos três meses de £368/t. No caso, estes preços diminuiram razoavelmente durante o outono e permaneceram durante o final do trimestre num nível constante de £360/t para pagamento à vista e entre £340-350/t pelo preço do trimestre.

A média anual de preços em 1987 foi de £364/t (LME).

PERSPECTIVAS E MODELOS DE UTILIZAÇÃO

O modelo de usos do chumbo não mudou significantemente em 1987, ainda que as duas tendências principais estabelecidas nos anos 80 - um consumo crescente no mercado de placas de baterias e um declínio como aditivo do petróleo - continuou.

Atualmente as baterias são responsáveis por mais de 60% do to tal do consumo de chumbo (50% no início da década) e os aditivos de petróleo menos que 3% (7% em 1980).

Os outros setores essenciais mantiveram suas parcelas de mercado em 1987, isto é, pigmentos e compostos 13%, produtos enrolados e extrudados 8%, revestimentos de condutores 5%, ligas 4% e projéteis/munições 2%.

No próximo período é esperada a continuação das duas principa is tendências embora o maior declínio no consumo de chumbo para aditivo do petróleo tenha tomado lugar e uma mais lenta queda no consumo pode ser esperada no futuro. O aumento dominante das baterias no mercado do chumbo também parece provável, entretanto, novos incrementos significam que a diversida de de aplicações de baterias está crescendo.

Baterias para automóveis são até agora as baterias predominamentes no mercado, com a população de carros do mundo industrializado tendo quase dobrado nos últimos 20 anos, de cerca de 200 milhões de veículos para quase 400 milhões. Este crescimento em números tem mais do que excedido os esforços dos fabricantes de baterias para reduzir a quantidade de chumbo usa do por bateria.

Baterias à tração, estabelecidas em um número significante de mercados, tais como, veículos de apoio em aeroportos, guinchos para levantamento de truck's, locomotivas em minerações e veículos de descarga para pequenas distâncias.

Veículos de direção automática estão agora surgindo como um importante crescimento na área de baterias tração ácido-chumbo. Testes em veículos de passageiros equipados com bateria ácido-chumbo não são considerados particularmente bons, mas um crescimento uniforme poder ser esperado por especialistas do mercado.

As baterias industriais para força de emergência estão bem estabelecidas em hospitais, centrais de telefone e outros locais onde a continuidade do suprimento de força é vital e nes se ponto, está um mercado fortemente crescente de baterias para suprimento de força, particularmente em vista do uso crescente de equipamentos de controle eletrônico e escritórios de rquipamentos, os quais são especialmente susceptíveis à menor

interrupção em suprimento de eletricidade.

Um novo mercado potencial, atualmente atraindo muito mais atenção, está nas baterias gigantes para condução de frequência ou nivelamento de carga, as quais podem ser instaladas para empresas de eletricidade ou por maiores consumidores de força. Estas baterias podem reduzir os custos de energia, limitando as exigências de pico de carga. Cada bateria requer quantidades de chumbo muito maiores (planta piloto agora em operação, contém acima de 1.500t de chumbo cada) e as perspectivas para o futuro podem ser boas se o fluxo do projeto piloto demonstrar êxito.

Outro mercado que tem mostrado um crescimento uniforme, particularmente na União Soviética, são as lâminas de chumbo para
aplicação em construções. O mercado na URSS dobrou desde o início dos anos 80 e agora mantem-se em cerca de 100.000 t/ano.
Cerca de 75% das lâminas são usadas para "flashings" e desgas
te do tempo, as remanescentes 25% são usadas para proteção de
instrumentos e projetos de revestimentos.

Enquanto a União Soviética tem sido considerada como dominante no consumo de lâminas de chumbo é interessante notar que quando o consumo é considerado per capita, a Holanda consome, 1,4 kg/ano/per capita, não estando muito atrás da URSS com 1,9 kg/ano/per capita. O consumo na Bélgica também está crescendo e atualmente atinge 0,95 kg/ano/per capita.

Vários outros mercados tradicionais de chumbo estão igualmente estáticos ou declinando. O grau de decréscimo no uso do chumbo para aditivo de petróleo está diminuindo com a aproximação do total uso de petróleo sem chumbo nos Estados Unidos, e uma certa continuação do declínio é inevitável.

O uso de chumbo em revestimento de cabos vem declinando ... há muitos anos, o mercado agora está mostrando sinais de estabilização, com os cabos submersos estáticos requerendo proteção extra, derivada de chumbo e com o crescimento no número de infraestrutura do países em desenvolvimento. O uso de compostos de chumbo tem se mostrado satisfatório nos anos recentes

apesar do declinio no uso de pigmentos de chumbo em tintas. Cristais, glasuras cerâmicas e estabilizadores plásticos têm proporcionado mercados razoaveis para o metal.

Um número de novas aplicações potenciais para o chumbo estão sendo ativamente requisitados.

O controle do lixo nuclear oferece boas perspectivas de um mercado substancial num período mais longo, particularmente, para o controle direto do combustível consumido.

Esquemas de controle empregando entre 5 a 6 t de chumbo para cada tonelada de combustível gasto estão atualmente sob investigação. O uso de um composto complexo de chumbo como um um aditivo anti-oxidante para pavimento asfáltico está sendo pesquisado em vários países e poderá abrir um mercado adicional maior para o metal se os testes atuais mostrares satisfatórios. Além do mais. algum mercado novo para bateria, tal como nivelamento de carga, abre completamente novas áreas para aplicação do metal.

O chumbo, contudo, experimenta má imagem com relação ao meio--ambiente improdutivo, mas os principais usos polêmicos (petróleo e tintas) continuam a declinar rapidamente e atualmente estima-se seja inferior a 4% de uso do chumbo.

Como consequência, aplicações mais comuns estão pagando por estes aspectos negativos do metal e os benefícios das aplicações maiores do chumbo e de algumas de suas perspectivas de novos usos estão se tornando mais largamente apreciados.

Um dos maiores constrangimentos para o crescimento potencial do uso do chumbo está consequentemente desaparecendo e um clima melhorado de opiniões está evoluindo para o desenvolvimento futuro de mercados.

AVALIAÇÃO

A perspectiva atual para 1988 sugere que é provável um pequeno crescimento na produção mineira, principalmente nos Estados Unidos e que a produção do metal pode aumentar mais inten samente para cerca de 4,3 Mt. Isto dependerá do nível da demanda, onde um crescimento além de aproximadamente 2% no consumo é esperado. Depois da redução da exportação líquida para
os países socialistas, provavelmente isto sugere que o suprimento continuará a ser balanceado com a demanda durante o ano.
O emprego de chumbo pelos fabricantes de baterias, como progressor do ano, seria mais uma vez o principal fator determi
nante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ANUÁRIO ESTATÍSTICO. 1987. CONSIDER Conselho de Não-Ferrosos e de Siderurgia. Brasília, 1987.
- 2 BALANÇO MINERAL BRASILEIRO; Bens Minerais Selecionados, 1988. Brasília, DNPM, 1988.
- BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Perfil Analítico do Chumbo. Rio de Janeiro, 1973, 74 p. (Boletim, 8).
- 4 ESTATÍSTICAS MINERAIS. IBRAM, n.11, Agosto 1989.
- 5 FLEICHER, R. 1976 A Pesquisa de Chumbo no Brasil. Anais do

 XXIX Congresso Brasileiro de Geologia, Ouro Preto, V.1, 19

 a 32, SBG, São Paulo, 1976.
- 6 MINING ANNUAL REVIEW, 1988. London, Mining Journal Ltd, jun. 1988.
- 7 II PLANO NACIONAL DE METAIS NÃO-FERROSOS. s/data.
- 8 SUMÁRIO MINERAL 1988. Brasília, Departamento Nacional da Produção Mineral. V.8, 1988.



