



DECON/DIECON

JULHO/1982

PROJETO PALMEIRÓPOLIS

(cobre, chumbo e zinco)

COMISSÃO DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS



DECON/DIECON



3423

PROJETO PALMEIRÓPOLIS

PHL 062 153

ESTUDO DO MERCADO NACIONAL DE CONCENTRADOS DE

COBRE, CHUMBO E ZINCO



JULHO/1982

NE 7530.0210.0343

ÍNDICE

PÁG.

1 - <u>COBRE</u>	01
1.1 - CAMPOS DE APLICAÇÃO	01
1.2 - RESERVAS	01
1.3 - CONSUMO PROJETADO DE CONCENTRADO	03
1.4 - PRODUÇÃO PROJETADA DE CONCENTRADO	03
1.5 - BALANÇO CONSUMO-PRODUÇÃO	04
1.6 - PREÇOS DO CONCENTRADO DE COBRE	06
2 - <u>CHUMBO</u>	07
2.1 - CAMPOS DE APLICAÇÃO	07
2.2 - RESERVAS	08
2.3 - CONSUMO PROJETADO DE CONCENTRADO	10
2.4 - PRODUÇÃO PROJETADA DE CONCENTRADO	10
2.5 - BALANÇO CONSUMO-PRODUÇÃO	11
2.5 - PREÇO DO CONCENTRADO DE CHUMBO	13
3 - <u>ZINCO</u>	13
3.1 - CAMPOS DE APLICAÇÃO	13
3.2 - RESERVAS	14
3.3 - CONSUMO PROJETADO DE CONCENTRADO	15
3.4 - PRODUÇÃO PROJETADA DE CONCENTRADO	16
3.5 - BALANÇO CONSUMO-PRODUÇÃO	16
3.6 - PREÇO DO CONCENTRADO DE ZINCO	18
4 - <u>MERCADO DO EMPREENDIMENTO</u>	18
5 - <u>CONCLUSÃO</u>	19

ESTUDO DO MERCADO NACIONAL DE CONCENTRADOS DE
COBRE, CHUMBO E ZINCO

1 - COBRE

1.1 - CAMPOS DE APLICAÇÃO

O cobre é um metal caracterizado por uma gama de importantes propriedades físico-químicas, tais como alta condutibilidade termo-elétrica, resistência à corrosão e à fadiga, grande tenacidade e facilidade de ser trabalhado mecanicamente.

O setor de maior consumo do cobre no País é o eletro-eletrônico, com participação relativa de 40,4% em 1980. O setor de transportes - que engloba as indústrias aeronáutica, naval, ferroviária, automobilística e de autopeças - é o segundo maior setor de consumo, abrangendo 21,6% do consumo global de 1980. O setor de construção civil consumiu, no mesmo ano, 17,7% do total. O setor mecânico, compreendido pelas indústrias de máquinas e equipamentos, participou com 14,3%, sendo os 54% restantes distribuídos em outros usos.

1.2 - RESERVAS

As reservas nacionais de minério de cobre em 1980 atingiram um montante de 1,5 bilhão de toneladas, sendo que deste total, 805,2 milhões (49%) são reservas medidas, 572,4 milhões (35%) reservas indicadas e 279,1 milhões (16%) são reservas inferidas. As reservas medidas representam, em termos de metal contido, o quantitativo de 5,7 milhões de toneladas, com teores de cobre variando entre 0,42 e 1,17%. Quanto a localização, as reservas estão assim distribuídas: 72,5% na região Norte (PA), 11,2% na região Nordeste (BA e CE), 14,3% na região Centro-Oeste (GO) e 2% na região Sul (RS e PR). (Ver quadro 1.1).

QUADRO 1.1

RESERVAS NACIONAIS DE COBRE EM 1980

Unidade: 10³t

	MEDIDA			INDICADA (1)	INFERIDA (1)	TOTAL (1)
	MINÉRIO (1)	CONTIDO	TEOR (% Cu)			
<u>BAHIA</u>	<u>158.000</u>	<u>1.565</u>		<u>1.600</u>	-	<u>159.500</u>
Curaçá	7.800	78	1,00	1.600	-	9.400
Jaguarari	150.200	1.487	0,99	-	-	150.200
<u>CEARÁ</u>	<u>23.179</u>	<u>278(3)</u>		<u>2.987</u>	<u>13</u>	<u>25.179</u>
Viçosa	23.179	278	1,2 - 1,8	2.987	13	25.179
<u>PARANÁ</u>	<u>145</u>	<u>3</u>		<u>177</u>	<u>589</u>	<u>1.011</u>
Adrianópolis	145	3		177	589	1.011
<u>RIO GRANDE DO SUL</u>	<u>6.433</u>	<u>59</u>		<u>8.875</u>	<u>17.306</u>	<u>32.515</u>
Caçapava do Sul	4.733	42(2)	0,52 - 0,92	8.438	16.464	29.535
Lavras do Sul	1.700	17	1,00	438	842	2.980
<u>SÃO PAULO</u>	<u>337</u>	<u>13</u>		-	-	<u>337</u>
Itapeva	337	13	4,00	-	-	337
<u>GOIÁS</u>	<u>175.740</u>	<u>780</u>		<u>15.061</u>	<u>44.430</u>	<u>235.231</u>
Mara Rosa	155.529	653	0,42	5.377	41.528	202.534
Anicuns	4.307	26	0,50	292	501	5.100
Niquelândia	13.555	70	0,52	-	-	13.555
Bom Jardim	3.349	31	0,92	292	501	4.142
Palmeirópolis			0,45 - 1,17	9.100	1.800	10.900
<u>PARÁ</u>	<u>440.332</u>	<u>3.988(4)</u>		<u>543.555</u>	<u>215.705</u>	<u>1.200.703</u>
Carajás	440.332	3.988	0,42 - 1,32	543.555	215.705	1.200.703
T O T A L	805.166	5.585		572.357	279.143	1.555.575

Fonte: DIMP

(1) Minério

(2) Calculado com base num teor médio de 0,88%

(3) Calculado com base num teor médio de 1,2%

(4) Calculado com base num teor médio de 0,91%

1.3 - CONSUMO PROJETADO DE CONCENTRADO

Com o início de operação das metalurgias da Caraíba Metais (1982) e da Eluma Metais (1987), tornar-se-á efetivo um consumo de concentrado de cobre, que deverá evoluir de 148 mil toneladas de metal contido, em 1983, para 310 mil toneladas a partir de 1989. Este consumo acumulado até o ano de 1993, representará aproximadamente 2,3 milhões de toneladas de cobre contido (Ver coluna 1 do quadro 1.2).

No que tange ao período histórico (1970/1981) só se tem registro de consumo de concentrado, em quantidades reduzidas até o ano de 1975.

1.4 - PRODUÇÃO PROJETADA DE CONCENTRADO

Do lado da produção, até o presente, somente a Caraíba Metais exerce atividade de lavra e beneficiamento do minério originado de suas reservas localizadas no Município de Jaguarari - BA, cuja produção destina-se à alimentação de sua metalurgia em Camaçari. A capacidade de tratamento da planta é de 800 t/h de minério, o que equivale a cerca de 50 mil toneladas/ano de cobre contido no concentrado.

Outra fonte produtora de minério e concentrado é a mina de Camaquã (RS), que também fornecerá concentrado para a Caraíba Metais. A planta de Camaquã deverá operar a plena capacidade a partir deste ano (1982), produzindo cerca de 12 mil toneladas de cobre contido no concentrado.

A partir de 1985 está previsto o início de operação da unidade de concentrado da mina de Mara Rosa (GO), de propriedade da Mineração Serras do Leste (Eluma), cuja produção inicial será de 35 mil toneladas/ano de metal contido no concentrado, atingindo a plena capacidade a partir do ano seguinte, quando

deverá produzir 40 mil toneladas ano. O concentrado deverá integrar o abastecimento da metalurgia da Caraíba Metais, em Camagari.

Quanto ao minério existente na Serra de Carajás, o projeto para o aproveitamento do primeiro depósito encontra-se em fase de estudos de pré-viabilidade, estando em pleno desenvolvimento as pesquisas geológicas de detalhe da jazida e os testes de concentração do minério sulfetado, bem como de lixiviação do minério alterado.

Prevê-se que Carajás contribuirá com cerca de 110 mil toneladas/ano de concentrado em termos de metal contido, com início de operação previsto para 1989 com 49 mil toneladas/ano, alcançando 78 mil toneladas/ano em 1990 e atingindo a capacidade total, 110 mil toneladas/ano, em 1991.

O concentrado de Carajás deverá abastecer a metalurgia da Eluma, que será localizada em São Luís - MA, ou mesmo outra metalurgia a ser implantada próxima à jazida. Se não houver problemas tecnológicos poderá ser destinado também à Caraíba Metais (Quadro 1.2).

1.5 - BALANÇO CONSUMO-PRODUÇÃO

A contraposição entre os níveis previstos de consumo e de produção de concentrado de cobre evidencia que o País dependerá, ainda fortemente, de fontes externas de suprimento do referido insumo. Durante o período projetivo as importações deverão suprir, em média, 44% das necessidades internas do produto, representando quantitativo médio da ordem de 102 mil toneladas anuais de concentrado, em termos de metal contido (Quadro 1.2).

QUADRO 1.2

CONCENTRADO DE COBRE
PROJEÇÃO

Em 10³t de cobre contido

ANOS	CAPACIDADE DE CONSUMO DAS METALURGIAS	CAPACIDADE DE PRODUÇÃO				TOTAL	SALDO
		CARAÍBA	CAMAQUÁ	SERRAS DO LESTE	CARAJÁS		
1983	148	23	12	-	-	35	(113)
1984	155	50	12	-	-	72	(83)
1985	155	50	12	-	-	72	(83)
1986	155	50	12	35	-	107	(48)
1987	217	60	12	40	-	112	(105)
1988	258	60	12	40	-	112	(146)
1989	310	60	12	40	49	151	(149)
1990	310	60	12	40	78	190	(120)
1991	310	60	12	40	110	222	(88)
1992	310	60	12	40	110	222	(88)

Fonte: PERFIL ANALÍTICO DO COBRE (versão preliminar)



1.5 - PREÇOS DO CONCENTRADO DE COBRE

Os preços do concentrado de cobre no mercado internacional são calculados com base na cotação média do cobre "wirebar-cash" na LME, descontados os custos incorridos nas fases de tratamento e de refino. Incidem, também, sobre este preço as deduções por perdas de processamento ou penalidades em decorrência de impurezas. Quando o concentrado contém ouro, prata ou outros metais preciosos recuperáveis, a esses preços são acrescidos prêmios.

Resumindo, a sistemática de cálculo dos preços do concentrado no mercado internacional pode ser representada pela seguinte fórmula:

$$P_c = P_m - (TC + RC + D) + C$$

onde:

P_c = preço do concentrado

P_m = preço do cobre "wirebar-cash", na LME

TC = "Treatment Charge" - desconto concedido, correspondente à fase de tratamento

RC = "Refining Charge" - desconto concedido referente a fase de refino.

D = deduções e/ou penalidades por impurezas

C = crédito por metais preciosos recuperáveis, contidos no concentrado.

A relação média entre o preço do concentrado e o preço do metal, na LME, situou-se, nos últimos anos, em torno de 56%. Espera-se que nos próximos anos, segundo estudos realizados pela COMMODITIES RESEARCH UNIT LTD., esta relação evolua para, em média, 75%.

No que tange à evolução futura dos preços reais do cobre, vários fatores agindo sobre os mesmos orientam sua evolução, a longo prazo, para uma alta gradativa, enquanto outros

Tais características, aliadas à facilidade de combinar-se com outros elementos, conferem ao chumbo amplo emprego industrial. No País os principais consumidores de chumbo são, com base nos dados de 1979, o Setor de Acumuladores (41,6% do consumo total), setor de óxidos e pigmentos (28,5%), setor de cabos (9,4%) e o setor de ligas e soldas (9,1%). Os 11,4% restantes estão distribuídos entre os demais setores consuntivos.

2.2 - RESERVAS

As reservas nacionais de chumbo atingiram, em 1981, 19,9 milhões de toneladas. Deste total 14,5 milhões (73%) são reservas medidas, 5 milhões (25%) são reservas indicadas e o restante, 282 mil (2%), são reservas inferidas. As reservas medidas apresentam teores de chumbo variando entre 1,5% e 8,4% e representam, aproximadamente, 285,4 mil toneladas de metal contido. (Quadro 2.1).

As reservas de Boquira, na Bahia, e as de Adrianópolis no Vale da Ribeira, Paraná, que apresentam um minério de teor mais elevado, são as únicas jazidas atualmente em lavra no País. A jazida da Mineração Morro Agudo, em Paracatu-MG, poderá entrar em fase produtiva a partir de meados de 1984, se forem sanados os problemas de infraestrutura existentes.

Handwritten calculations:

$$\begin{array}{r}
 15000 \\
 4800 \\
 600 \\
 \hline
 20400
 \end{array}$$

74
29

$$\begin{array}{r}
 15000000 \\
 280000 \\
 \hline
 15280000 \\
 615 \\
 \hline
 15895000
 \end{array}$$

QUADRO 2.1

RESERVAS NACIONAIS DE CHUMBO EM 1981

Em 10³t

	MEDIDA		TEOR % Pb	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
	MINÉRIO	CONTIDO				
BAHIA	<u>569</u>	<u>48</u>		<u>433</u>	<u>173</u>	<u>1.175</u>
Boquira	559	48	8,4	433	173	1.175
MINAS GERAIS	<u>13.561</u>	<u>203</u>		<u>4.052</u>	-	<u>17.613</u>
Paracatu	13.561	203	1,5	4.052	-	17.613
PARANÁ	<u>504</u>	<u>35</u>		<u>506</u>	<u>109</u>	<u>1.119</u>
Vale da Ribeira	<u>504</u>	<u>35</u>	7,0	<u>506</u>	<u>109</u>	<u>1.119</u>
T O T A L	14.634	286		4.991	282	19.907

Fonte: DNPM

QUADRO 2.2

CONCENTRADO DE CHUMBO

PROJEÇÃO

Em toneladas de metal contido

A N O S	CAPACIDADE DE CONSUMO DAS METALURGIAS	CAPACIDADE DE PRODUÇÃO	SALDO
1983	57.700	35.300	(32.400)
1984	57.700	39.500	(28.200)
1985	57.700	41.800	(25.900)
1986	57.700	41.800	(25.900)
1987	57.700	41.800	(25.900)
1988	57.700	41.800	(25.900)
1989	57.700	41.800	(25.900)
1990	57.700	41.800	(25.900)
1991	57.700	41.800	(25.900)
1992	57.700	41.800	(25.900)

Fontes: DNPM - CONSIDER - CPRM

2.6 - PREÇO DO CONCENTRADO DE CHUMBO

O preço do concentrado de chumbo no mercado internacional, a exemplo do cobre, é estabelecido com base na cotação do metal na LME, deduzidos os custos de tratamento e refino e adicionados os prêmios por metais preciosos recuperáveis. São, também efetivados descontos, a título de penalidades, em decorrência de impurezas contidas no produto.

Internamente, o preço do concentrado de chumbo é estabelecido pelo CIP. Entretanto, na estimativa de um preço médio para os próximos anos, que pudesse ser utilizado no estudo de pré-viabilidade econômica do empreendimento de Palmeirópolis, considerou-se a média aritmética dos preços das importações - em valores reais com base em 1981 - do período 1972/1981, devidamente homogeneizados pelo critério de médias móveis, com o fito de eliminar as alterações sazonais. Com a finalidade de conferir maior flexibilidade às estimativas, calculou-se intervalos com base no desvio padrão da média, resultando nos valores abaixo, expressos em US\$ por tonelada de concentrado:

	+ 1 DESVIO PADRÃO	+ 2 DESVIOS PADRÕES
<u>MÉDIA</u>	<u>(58% de probabilidade)</u>	<u>(95% de probabilidade)</u>
744	652 - 835	561 - 926

3 - ZINCO

3.1 - CAMPOS DE APLICAÇÃO

As principais propriedades físico-químicas do zinco são a sua elevada resistência à corrosão, sua maleabilidade e a facilidade de combinação com outros metais.

Quanto aos setores de consumo, tomando como base o ano de 1979, destacam-se como principais os seguintes: o setor de

galvanização, com 40,2% do consumo total; o setor de ligas para fundição, 18,5%; o setor de latão, 18,3%; o setor de pilhas, 8,7% e o setor de produtos químicos, com 8% do consumo global. O restante (6,2%) é aplicado em usos diversos.

3.2 - RESERVAS

As reservas nacionais de zinco, atingiram, em 1980, o quantitativo de, aproximadamente, 24 milhões de toneladas de minério, sendo que 19 milhões (78%) são reservas medidas, representando 1,5 milhão de zinco contido, 5 milhões (21%) são reservas indicadas e o restante (1%) é reserva inferida. Das reservas totais de zinco, 19 milhões de toneladas, aproximadamente 80%, são constituídas de zinco sulfetado e estão localizados nos municípios de Paracatu-MG e Boquira-BA. Deste total, 14 milhões de toneladas são reservas medidas, contendo 708 mil toneladas de metal, 5 milhões são reservas indicadas e o restante 217 mil toneladas são reservas inferidas (Quadro 3.1).

QUADRO 3.1

RESERVAS NACIONAIS DE ZINCO EM 1980

Em 10³ t

	QUANTIDADE						TOTAL
	MEDIDA			TEOR %	INDICADA	INFERIDA	
	MINÉRIO	CONTIDO					
BAHIA	<u>577</u>	<u>6</u>			<u>767</u>	<u>217</u>	<u>1.561</u>
BOQUIRA (1)	577	6	1,11		767	217	1.561
MINAS GERAIS	<u>18.167</u>	<u>1.541</u>			<u>4.167</u>	-	<u>22.334</u>
PARACATU (1)	13.561	702	5,17		4.052	-	17.613
VAZANTE	<u>4.606</u>	<u>839</u>	<u>18,2</u>		<u>115</u>	-	<u>4.721</u>
T O T A L	<u>18.744</u>	<u>1.547</u>			<u>4.934</u>	<u>217</u>	<u>23.895</u>

Fonte: DNPM
(1) Minério Sulfetado

3.3 - CONSUMO PROJETADO DE CONCENTRADO

Na estimativa da capacidade futura do consumo de concentrado de zinco sulfetado, considerou-se a capacidade instalada da Cia. Paraibuna de Metais, com 30 mil toneladas/ano de zinco metálico, a sua expansão programada para 40 mil toneladas/ano em 1985 e atingindo 60 mil toneladas em 1986. Considerou-se, também, o projeto da Mineração Morro Agudo, aprovado pelo CONSIDER, com capacidade prevista para 22 mil toneladas/ano de metal, iniciando em 1984 com 50% deste total e atingindo a capacidade plena no ano seguinte. O projeto da Morro Agudo é integrado, devendo processar o concentrado oriundo da sua jazida de Paracatu-MG (Ver Quadro 3.2).

3.4 - PRODUÇÃO PROJETADA DE CONCENTRADA

A estimativa da capacidade futura de produção de concentrado de zinco sulfetado consiste na capacidade instalada da mina de Boquira - no máximo 6 mil toneladas de concentrado em termos de metal, vinculada à produção de chumbo e no projeto da Mineração Morro Agudo - cerca de 22 mil toneladas/ano em metal contido, cuja produção será destinada à alimentação de sua metalurgia. Somadas, estas capacidades perfazem 28 mil toneladas/ano, em termos de zinco contido.

3.5 - BALANÇO CONSUMO-PRODUÇÃO

A contraposição entre as capacidades de produção e de consumo de concentrado de zinco sulfetado, indica um "deficit" de 24 mil toneladas no primeiro triênio e de 54 mil toneladas/ano no restante do período, em zinco contido.

Fica evidenciado que a Cia. Paraibuna de Metais deverá na ausência de fontes internas de suprimento, importar cerca de 90% do seu concentrado (Quadro 3.2).

QUADRO 3.2

CONCENTRADO DE ZINCO SULFETADO

PROJEÇÃO

Em toneladas de Zn contido

ANOS	CAPACIDADE DE CONSUMO DAS METALURGIAS			CAPACIDADE DE PRODUÇÃO			SALDO
	M. AGUDO	PARAIBUNA	TOTAL	M. AGUDO	BOQUIRA	TOTAL	
	1983	-	30.000	30.000	-	6.000	
1984	10.000	30.000	40.000	10.000	6.000	16.000	(24.000)
1985	22.000	40.000	52.000	22.000	6.000	28.000	(24.000)
1986	22.000	60.000	82.000	22.000	6.000	28.000	(54.000)
1987	22.000	60.000	82.000	22.000	6.000	28.000	(54.000)
1988	22.000	60.000	82.000	22.000	6.000	28.000	(54.000)
1989	22.000	60.000	82.000	22.000	6.000	28.000	(54.000)
1990	22.000	60.000	82.000	22.000	6.000	28.000	(54.000)
1991	22.000	60.000	82.000	22.000	6.000	28.000	(54.000)
1992	22.000	60.000	82.000	22.000	6.000	28.000	(54.000)

Fontes: DNPM

CONSIDER

CPRM

3.6 - PREÇO DO CONCENTRADO DE ZINCO

Os preços internacionais do concentrado de zinco são calculados de forma idêntica aos dos concentrados de cobre e de chumbo, cujas sistemáticas foram descritas anteriormente nos subitens 1.6 e 2.5.

No mercado interno o preço do concentrado de zinco é estabelecido pelo CIP, seguindo o mesmo procedimento adotado no mercado internacional, ou seja, com base no preço do zinco primário, deduzindo os custos de tratamento e de refino.

Na estimativa de um preço médio do concentrado de zinco, para os próximos 10 anos, que pudesse ser utilizado no estudo em questão, foi utilizado a mesma metodologia aplicada no caso do chumbo, resultando nos valores abaixo, expressos em US\$ por tonelada de concentrado.

<u>MÉDIA</u>	<u>+ 1 DESVIO PADRÃO</u> (58% de probabilidade)	<u>+ 2 DESVIOS PADRÃO</u> (95% de probabilidade)
389	284 - 494	179 - 703

4 - MERCADO DO EMPREENDIMENTO

O projeto Palmeirópolis, localizado no município de Paranã na região centro-norte do Estado de Goiás, teria, como compradores potenciais do seu produto, sem considerar, nesta fase preliminar, os custos de transporte e os problemas de tecnologia para o processamento do seu concentrado pelas metalurgias existentes, as seguintes empresas: a Caraíba Metais, localizada em Camagari nos arredores de Salvador-BA, para o concentrado de cobre; a Cia. Paraibuna de Metais localizada em Juiz de Fora-MG, para o concentrado de zinco sulfetado e a PLUMBUM, localizada em Adrianópolis-PR, para o concentrado de chumbo. No caso do concentrado de chumbo, embora a COBRAC seja abastecida pelo concentrado de

Boquirá, não deve ser descartada como compradora potencial do insumo proveniente de Palmeirópolis, principalmente em razão da distância, uma vez que a COBRAC está localizada no município de Santo Amaro da Purificação, no Estado da Bahia, bem mais próxima do que a metalurgia da PLUMBUM, localizada no sul do País.

5 - CONCLUSÃO

Com base no panorama anteriormente delineado e nas informações consideradas, conclui-se pela existência de mercados potenciais para os concentrados de cobre, de chumbo e de zinco. Por outro lado, convém salientar que somente após a conclusão dos estudos que estão sendo elaborados pelo CETEM, caracterizando comercialmente os referidos produtos e definindo o processo tecnológico de aproveitamento dos mesmos, poderá ser realizado um estudo rigoroso para a determinação do mercado efetivo do empreendimento, relevando todas as variáveis não consideradas nesta fase preliminar, tais como infraestrutura regional, custo de transporte, etc.

BIBLIOGRAFIA

ANUÁRIO ESTATÍSTICO; setor metalúrgico. Brasília, CONSIDER, 1981.

BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Balanco mine-
ral brasileiro. Brasília, 1980. 2v.graf.il. Bibliogr.

INFORME ESTATÍSTICO; setor metalúrgico, Brasília, v.7, n.52, abr.
1982.

LEMOS, Heider Cunha & ARANTES, José Luiz Gonçalves. Projeto per-
fis analíticos (relatório preliminar); cobre. Rio de Janeiro,
CPRM, 1982. 213p.graf.il.tab. Bibliogr.p.196-201.

SUMÁRIO MINERAL. Brasília, DNPM, 1981.