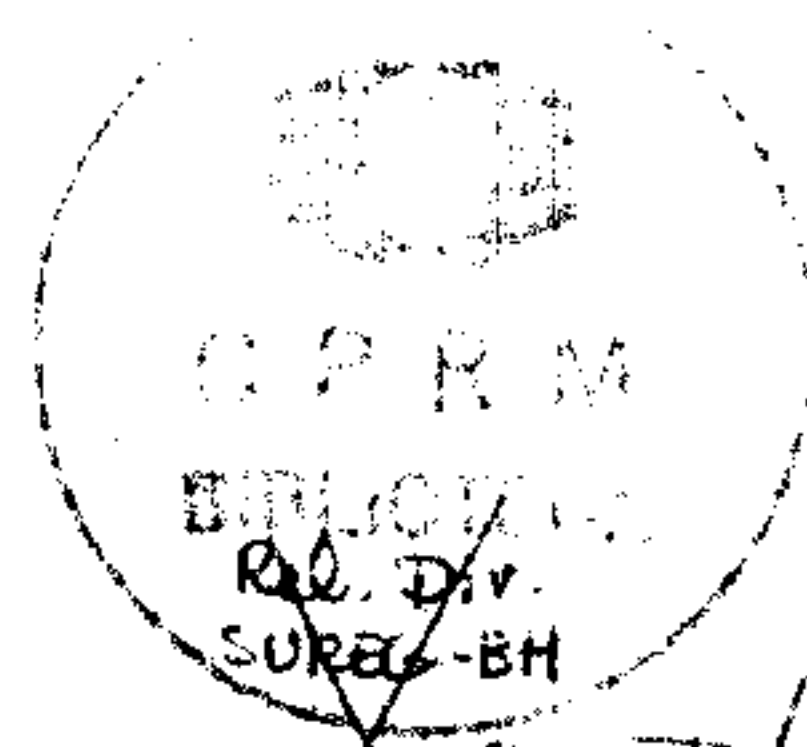




R1  
61



m. 8 3/99  
I/1000

CONSIDERAÇÕES SOBRE A JAZIDA DE ZINCO  
DA COMPANHIA MINEIRA DE METAIS - CMM  
EM VAZANTE - MG

1973

## Í N D I C E

Pag.

### INTRODUÇÃO

I	- <u>ANÁLISE ECONÔMICA DO ZINCO</u>	
	1.1 - Campos de Aplicação .....	01
	1.2 - Conjuntura Internacional .....	03
	1.3 - Posição do Brasil.....	10
II	- <u>CONTEXTO GEOLÓGICO DA JAZIDA DE VAZANTE</u>	
	II.1 - Situação Geográfica e Meios de Transporte .....	20
	II.2 - Geologia Regional .....	20
	II.3 - Geologia Local .....	22
	II.4 - Considerações sobre a Gênese .....	24
III	- <u>TRABALHOS REALIZADOS E RESULTADOS OBTIDOS</u>	
	III.1 - Trabalhos realizados pelo DNPM .....	26
	III.2 - Trabalhos realizados pela CMM .....	32
	III.3 - Resultados Obtidos .....	47
IV	- <u>CONSIDERAÇÕES SOBRE OS TRATAMENTOS MECÂNICO E METALÚRGI CO DOS MINÉRIOS DE ZINCO</u>	
	IV.1 - Tratamento Mecânico .....	51
	IV.2 - Pirometalurgia do Zinco .....	54
	IV.3 - Hidrometalurgia do Zinco .....	54
V	- <u>CONCLUSÕES</u> .....	56
VI	- <u>BIBLIOGRAFIA</u> .....	58

## INTRODUÇÃO

As atividades de pesquisa mineral vem sofrendo modificações à luz de novas técnicas, que proporcionam aos mineiros e aos órgãos de Governo, condições de reformularem seus programas de pesquisa mineral, visando, não só a descoberta de novas reservas, como a prolongar a vida das minas existentes, com base no moderno conceito de "Conservação Mineral".

Além disso, observa-se, no planejamento das diferentes etapas dessas atividades, a preocupação de se encontrar um estágio em que se verifique o equilíbrio entre o capital a investir e a determinação de uma reserva mínima econômica, que permita operação mineiro-metalúrgica rentável. Dessa forma busca-se compatibilizar o montante do investimento com a técnica operacional prevista, para se conhecer adequadamente a jazida no mais curto prazo e ao menor custo, a fim de promover seu aproveitamento lucrativamente.

Com relação a Política de "Conservação Mineral" e a magnitude das reservas mundiais conhecidas dos diversos bens minerais, observa-se que a vida estimada para seus depósitos, no mundo ocidental, apresenta tendência de aumento, relativamente a determinados metais e a depleção para apenas dois: Zinco e Estanho. Portanto estes dois metais podem, no futuro, apresentar problemas de abastecimento às indústrias.

No caso do nosso país, verifica-se que o consumo de zinco tem-se destacado no desenvolvimento do processo de industrialização. Entrando na composição de inúmeros produtos industriais, esse metal vem apresentando demanda crescente, com o surgimento de novos setores manufatureiros.

Em face disto, o Governo, através do Ministério das Minas e Energia, procura equacionar o problema do zinco e o objetivo do presente trabalho é fornecer alguns elementos para auxiliar esse equacionamento.

Iniciando com o exame das possibilidades das reservas zincíferas conhecidas, procurou-se aqui, analisar os trabalhos anteriormente executados nas jazidas de Vazante, pelo Governo, através do DNPM e os realizados pela Companhia Mineira de Metais, e dessa análise tirar conclusões sobre o atual conhecimento desses depósitos.

Ver-se-á mais adiante que, observações feitas com base no plano de expansão da Companhia Mineira de Metais e a projeção do consumo a médio prazo, trazem à tona, a possibilidade de insuficiência da reserva, para o vulto do empreendimento previsto, podendo acarretar problemas futuros, relativos aos fornecimentos de minérios às usinas metalúrgicas.

Considerações julgadas oportunas foram aqui apresentadas sem outra intenção que a de posicionar a ação governamental, de vez que, realmente, "em todos os países, consumidores ou produtores, é o Estado que deve e pode cogitar, em sua plenitude, dos objetivos de segurança e prosperidade a longo prazo".

Cabe mencionar o esforço da CMM em desenvolver trabalhos sistemáticos de prospecção, nas áreas que lhe foram outorgadas, objetivando melhor conhecimento de suas reservas zincíferas, através de adequado programa de pesquisa mineral.

O presente trabalho foi elaborado por técnicos da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, Agência Belo Horizonte, baseado em observação de campo e na bibliografia - apresentada.

## I - ANÁLISE ECONÔMICA DO ZINCO

### I.1 - CAMPOS DE APLICAÇÃO

As características químicas e tecnológicas do zinco entre as quais sobressaem suas propriedades de maleabilidade, resistência à corrosão a temperaturas normais e facilidade em formar ligas com outros metais, ditam suas principais aplicações, que conforme sua importância, obedece a seguinte sequência:

Galvanização .....	45%
Pigmentos e Sais .....	20%
Ligas de Zinco .....	17%
Ligas de Cobre .....	8%
Chapas .....	3%
Outras Aplicações .....	7%

#### Galvanização

Os produtos siderúrgicos galvanizados se apresentam sob a forma de chapas, arames, tubos, perfis e outros.

As chapas são empregadas na construção civil em geral, existindo um mercado para seu uso em revestimento de edifícios e na indústria automobilística.

Os tubos são utilizados nas obras hidráulicas da construção civil e para fins estruturais.

Os arames galvanizados apresentam particular aplicação na forma de cabos, bem como na de arames farpados.

Os perfis estruturais galvanizados têm grande utilização na construção de torres de transmissão de energia elétrica.

Essas aplicações deverão acompanhar as tendências da indústria de construção civil e da indústria de produção de energia elétrica.

#### Pigmentos e Sais

Os pigmentos à base de pó de zinco, para a fabricação de tintas anticorrosivas, vêm apresentando crescente aplicação, particularmente na proteção de estruturas metálicas de pontes, usinas de energia elétrica e na indústria química e de petróleo.

Dentro dessa categoria pode-se incluir o óxido de zinco, proveniente em 30% dos resíduos de zinco recuperado. Apesar de ser usado também em tintas, seu principal emprego é na fabricação de artigos de borracha, atuando como ativador do processo de vulcanização.

É de se esperar certas variações no equilíbrio da aplicação do zinco, levando em consideração o surgimento de novos setores manufatureiros.

#### Ligas de Zinco para fundição

As peças de ligas de zinco (conhecidas comercialmente como Zamac), têm particular emprego na indústria automobilística e de eletrodomésticos.

Um mercado promissor é representado pela fabricação de brinquedos e miniaturas.

Embora haja a concorrência de outros materiais, particularmente a do alumínio, estes não conseguiram superar a relação propriedades/preços das ligas de zinco. A tendência de consumo deve seguir a da indústria automobilística e a de eletrodomésticos.

### Ligas de Cobre

O produto principal é o latão, seja na forma laminada ou de ligas para fundição.

Estima-se em 40% o teor médio de zinco nesta liga, devendo-se considerar que 50% da matéria prima para a fabricação do latão provêm da sucata.

Utilizam-se ligas zinco/cobre, como o latão e o bronze na fabricação de armas, munições e metais antifricção, o que o torna de interesse estratégico.

### I.2 - CONJUNTURA INTERNACIONAL

As mais importantes reservas de minério de zinco estão na Austrália, Canadá, China, Irlanda, México, Marrocos, Peru, Sudoeste da África, Estados Unidos, URSS e Iugoslávia.

Recentemente as reservas mundiais de minério de zinco, incluindo os países da Cortina de Ferro, foram estimadas pelo U. S. Bureau of Mines, em 124 milhões de toneladas de metal contido, e assim se distribuem:

REGIÕES	10 <sup>6</sup> t DE METAL CONTIDO
Estados Unidos	34
Canadá	25
México	04
América do Sul	08
África	06
Europa Oriental	14
Europa Ocidental	14
Ásia	10
Austrália	09
TOTAL	124

No período de 1968 a 1971 a produção mundial de minério de zinco e de zinco metálico teve o seguinte comportamento:



REGIÕES	PRODUÇÃO DO MINÉRIO (metal contido) (10 <sup>3</sup> t)				PRODUÇÃO DO METAL (10 <sup>3</sup> t)			
	1968	1969	1970	1971*	1968	1969	1970	1971*
<u>EUROPA</u>	724	743	755	745	1.176	1.353	1.374	1.263
Bélgica	-	-	-	-	247	257	232	208
França	22	20	19	15	208	254	224	219
Finlândia	65	71	63	50	-	1	56	63
Alemanha Ocidental	134	134	138	147	203	278	301	255
Irlanda	53	97	97	84	-	-	-	-
Itália	140	133	111	104	112	130	142	140
Suécia	76	85	89	96	-	-	-	-
Espanha	76	81	95	85	75	80	87	90
Reino Unido	-	-	-	-	133	151	147	115
Iugoslávia	110	76	78	88	79	81	61	50
Outros	48	46	65	76	119	121	124	123
<u>ÁFRICA</u>	272	271	262	265	113	128	144	161
Congo	119	96	104	110	63	64	64	63
Zâmbia	67	68	66	66	50	50	54	57
Outros	86	107	92	89	-	14	26	41
<u>AMÉRICA</u>	2.290	2.382	2.517	2.427	1.544	1.608	1.484	1.310
Canadá	1.166	1.170	1.253	1.265	387	423	418	372
México	238	252	263	262	83	83	81	70
Peru	303	315	329	320	67	64	69	53
Estados Unidos	528	551	532	490	983	1.008	866	762
Outros	55	94	140	90	24	30	50	53
<u>ÁSIA</u>	327	357	379	390	629	739	703	745
Japão	264	269	280	295	606	712	676	714
Outros	63	88	99	95	23	27	27	31

REGIÕES	PRODUÇÃO DO MINÉRIO (metal contido) (10 <sup>3</sup> t)				PRODUÇÃO DO METAL (10 <sup>3</sup> t)			
	1968	1969	1970	1971*	1968	1969	1970	1971*
<u>OCEANIA</u>	385	510	484	470	208	246	261	260
Austrália	385	510	484	470	208	246	261	260
<u>TOTAL</u>	3.998	4.263	4.297	4.337	3.670	4.074	3.966	3.739
<u>PAISES SOCIALISTAS</u>	1.079	1.110	1.155	1.160	1.028	1.089	1.110	1.110
Bulgária	64	65	76	80	75	72	76	76
Polônia	218	235	241	240	203	208	209	209
Outros	797	810	838	840	750	809	825	825

\* Estimativa

Fonte: Mining annual review - 1972

REGIÕES	CONSUMO DO METAL REFINADO (10 <sup>3</sup> t)			
	1968	1969	1970	1971*
<u>EUROPA</u>	1.393	1.565	1.519	1.500
Bélgica	119	150	128	113
França	202	239	220	220
Finlândia	6	6	9	7
Alemanha Ocidental	362	400	396	390
Irlanda	-	5	5	5
Itália	155	167	178	175
Suécia	36	38	34	32
Espanha	53	75	71	72
Reino Unido	280	287	278	274
Iugoslávia	49	60	51	54
Outros	131	178	149	158
<u>ÁFRICA</u>	71	69	79	75
<u>AMÉRICA</u>	1.520	1.580	1.347	1.420
Canadá	105	108	96	103
México	39	44	48	47
Peru	-	4	5	6
Estados Unidos	1.263	1.313**	1.086**	1.148**
Outros	113	111	112	116
<u>ÁSIA</u>	721	806	829	860
Japão	519	595	619	640
Outros	202	211	210	220
<u>OCEANIA</u>	109	116	113	116
Austrália	101	108	98	103
Outros	8	8	15	13
<u>TOTAL</u>	3.814	4.136	3.887	3.971
<u>PAISES SOCIALISTAS</u>	923	958	1.041	1.034
Polônia	135	126	130	130
Outros	793	832	911	904

\* Estimado - \*\* Consumo aparente - Fonte: Mining Annual review/1972

Pela observação dos quadros de produção e consumo, o ano de 1970, no panorama mundial, foi decepcionante para o zinco, comparado aos grandes aumentos verificados nos anos anteriores.

O consumo de zinco no Mundo Livre em 1970 diminuiu 6,4% em relação ao ano de 1969, havendo, também, um decréscimo de 2,7% na produção, decorrente, principalmente, da paralisação e cortes deliberados nesta, não se conseguindo, entretanto evitar que os estoques dos produtores sofressem um aumento durante todo o ano, a níveis bastante elevados.

Durante a maior parte do ano de 1970, a situação dominante nos Estados Unidos refletiu-se em todo o mundo. As medidas tomadas para conter a inflação e a prolongada greve da General Motors acarretaram uma queda substancial no consumo do zinco nesse país, onde o consumo diminuiu de 227.000 t, (17,3%) enquanto, na maioria dos outros países o consumo também foi pequeno, exceto no Japão, onde houve um aumento de 4,03%.

A produção de minério de zinco no Mundo Livre, em 1970 aumentou 3,14% em relação ao ano de 1969, este em consequência do aumento da produção de alguns países, contrabalançada por uma produção mais baixa de outros. A produção das minas do Canadá, neste ano, aumentou de 83.000 t, atingindo um total de 1,253 milhões de toneladas. O Peru aumentou sua produção de 14.000 t, atingindo 329.000 t, e a produção do Japão foi aumentada de 11.000 t, alcançando o total de 280.000 t.

Por outro lado, após um grande aumento verificado em 1969, a produção da Austrália caiu 26.000 t, atingindo, em 1970, 484.000 t, e a produção da Itália passou para 111.000 t, tendo havido uma diminuição de 22.000 t.

A produção de zinco metálico no Canadá foi de 418.000 t em 1970, diminuindo em relação a 1969, de 5.000 t. No

Japão a produção de zinco metálico foi de 676.000 t, tendo um decréscimo de 36.000 t. Essas quedas foram devidas, parcialmente, às fábricas que foram forçadas a reduzir sua produção, tendo em vista as medidas de controle da poluição do ar e da água.

No fim do ano de 1970, a indústria do zinco ainda enfrentava problemas. Apesar dos cortes, os estoques dos produtos continuaram a aumentar, e, com a inflação sempre presente, os níveis de preços para o zinco causaram aos produtores muita preocupação.

É provável que, de imediato, não haja uma alteração no consumo dos Estados Unidos e na maior parte dos países da Europa e Japão. Muitas usinas nos Estados Unidos foram fechadas e há rumores de que, posteriormente, outras fecharão, se a situação não melhorar. Em 1971 a crise, que ainda persistia nos Estados Unidos, promoveu o fechamento de 4 usinas, com uma capacidade total de 230.000 t/ano. No fim do ano de 1971, ainda foram fechadas algumas usinas, com uma capacidade de 160.000 t/ano. Por mais de 10 anos, a indústria nos Estados Unidos deverá sofrer as consequências dessa crise, se não forem tomadas providências para sanar esse problema que acarreta a dependência cada vez maior do mercado externo.

A produção do zinco no Mundo Livre, em 1971, foi estimada em 3,739 milhões de toneladas, enquanto que o consumo foi estimado em 3,991 milhões.

Entretanto as perspectivas são encorajadoras. Em 1973 um aumento no consumo de quase 5% é esperado, no Mundo Livre, estimando-se que esse crescimento deverá continuar através da década de 1970.

Os produtores de zinco, no mundo, estão com

problemas similares. O aumento nos salários, a necessidade de expansão dos controles de poluição e o aumento geral de custos, todos esses itens pressageiam um aumento no preço.

Pode-se prever que o zinco terá, provavelmente, um consumo equilibrado a médio prazo. Novos projetos entrarão em funcionamento, é claro, mas a estabilidade será assegurada tendo em vista, principalmente, o crescimento do uso do zinco em novos campos de aplicação, esperando-se, para 1980, um consumo mundial da ordem de 7,5 milhões de toneladas.

### I.3 - POSIÇÃO DO BRASIL

A primeira tentativa para se produzir zinco em bruto no Brasil, foi levada a efeito pela Companhia Brasileira de Zinco, em Utinga (São Paulo), subsidiária da Laminação Nacional de Metais, que chegou a produzir 3.000 t, à base de minério importado, principalmente do Peru e da Bolívia.

Essa iniciativa teve, no entanto, de ser interrompida em decorrência da situação cambial desfavorável na ocasião, e em virtude do desconhecimento de reservas de minério de zinco, ou da inexistência de processos que permitissem tratar as escassas matérias primas nacionais existentes naquela época.

Somente daí a 23 anos o Brasil reiniciou sua produção, obtendo o "Know-how" necessário à metalurgia, fruto de acurados estudos e pesquisas de laboratório da Companhia Mercantil Ingá, que desenvolveu um processo hidrometalúrgico para obtenção de zinco - processo Ingá-Radino e instalou em Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, sua usina de metalurgia, que se utiliza do minério proveniente do município de Vazante, Minas Gerais, estando fun

cionando desde 1965.

Os fatores infra-estruturais e a natureza silicática do minério de zinco nacional, (calamina), constituem entraves na produção doméstica desse metal. Com a construção da hidroelétrica de Três Marias - MG, a Companhia Mineira de Metais, do Grupo Votorantim, cuidou de instalar nas proximidades da barragem de mesmo nome, uma usina para a metalurgia desse metal, com capacidade inicial de 10.000 t anuais de zinco eletrolítico, apresentando o seguinte plano de expansão:

1972 .....	12.000 ton
1973 .....	24.000 ton
1977 .....	50.000 ton
1980 .....	75.000 ton

No ano de 1970, as duas companhias produziram 12.500 t e, no ano de 1971, 16.266 t de zinco metálico.

PRODUÇÃO BRASILEIRA DE ZINCO METÁLICO

ANOS	CIA. INDUSTRIAL MERCANTIL INGÁ - t	CIA. MINEIRA DE METAIS - t	TOTAL t
1966	1.344	-	1.344
1967	1.792	-	1.792
1968	3.507	-	3.507
1969	3.967	-	3.967
1970	5.000	7.500	12.500
1971	4.266	12.000	16.266

Fonte:D.N.P.M.

Os produtores nacionais de zinco, apesar da proteção alfandegária de 40% para esse metal, estão encontrando dificuldades em colocá-lo no mercado interno, por apresentar preço

mais alto que o importado (Geol. e Metalurgia, nº 32 - 1971).

Deve-se levar em consideração que o alto custo do produto nacional se relaciona com os custos elevados da energia elétrica, dos combustíveis, dos transportes, do enxofre e de outras matérias-primas que devem ser importadas para se processar a metalurgia do zinco em nosso país e, também com o fato de a industrialização desse metal estar ainda numa fase inicial, em que não há possibilidade de produção em grande escala, de forma a se colocar o produto a preços competitivos com os do mercado internacional.

Do ponto de vista do comércio exterior, a importação nacional de zinco metálico, no período de 1961 a 1971 a apresentou os seguintes dados:

ANOS	QUANTIDADE (t)	VALOR EM US\$
1961	32.877	8.986.481
1962	42.790	10.613.989
1963	39.353	10.029.491
1964	31.056	10.505.994
1965	32.017	12.809.070
1966	41.644	14.403.616
1967	36.452	11.344.294
1968	43.121	12.885.134
1969	55.724	16.990.471
1970	44.025	14.598.553
1971	50.687	17.208.516

Fonte: C A C E X



O gráfico nº 1 mostra, além da evolução da importação nacional, a variação do custo médio da tonelada, no decorrer do mesmo período.

Conforme se pode deduzir pela análise dos dados apresentados, a demanda brasileira de zinco metálico mostra-se significativa.

De uma importação de 32.877 toneladas de zinco metálico em 1961, atingiu-se 50.687 toneladas em 1971, verificando-se um incremento de 54,17% neste período. Em termos de evasão de divisas, houve, no período, um acréscimo de 93,7%.

Enquanto o Brasil importa zinco metálico, há uma pequena exportação de minério de zinco, que apresenta os seguintes dados:

ANOS	QUANTIDADE (t)	VALOR EM US\$
1964	483	39.610
1965	521,8	38.026
1966	323,6	24.885
1967	212	13.768
1968	198	9.189
1969	-	-
1970	-	-
1971	100,9	5.370

Fonte: C A C E X

Por ser insignificante a nossa exportação de minério de zinco, carece a mesma de maiores detalhes.

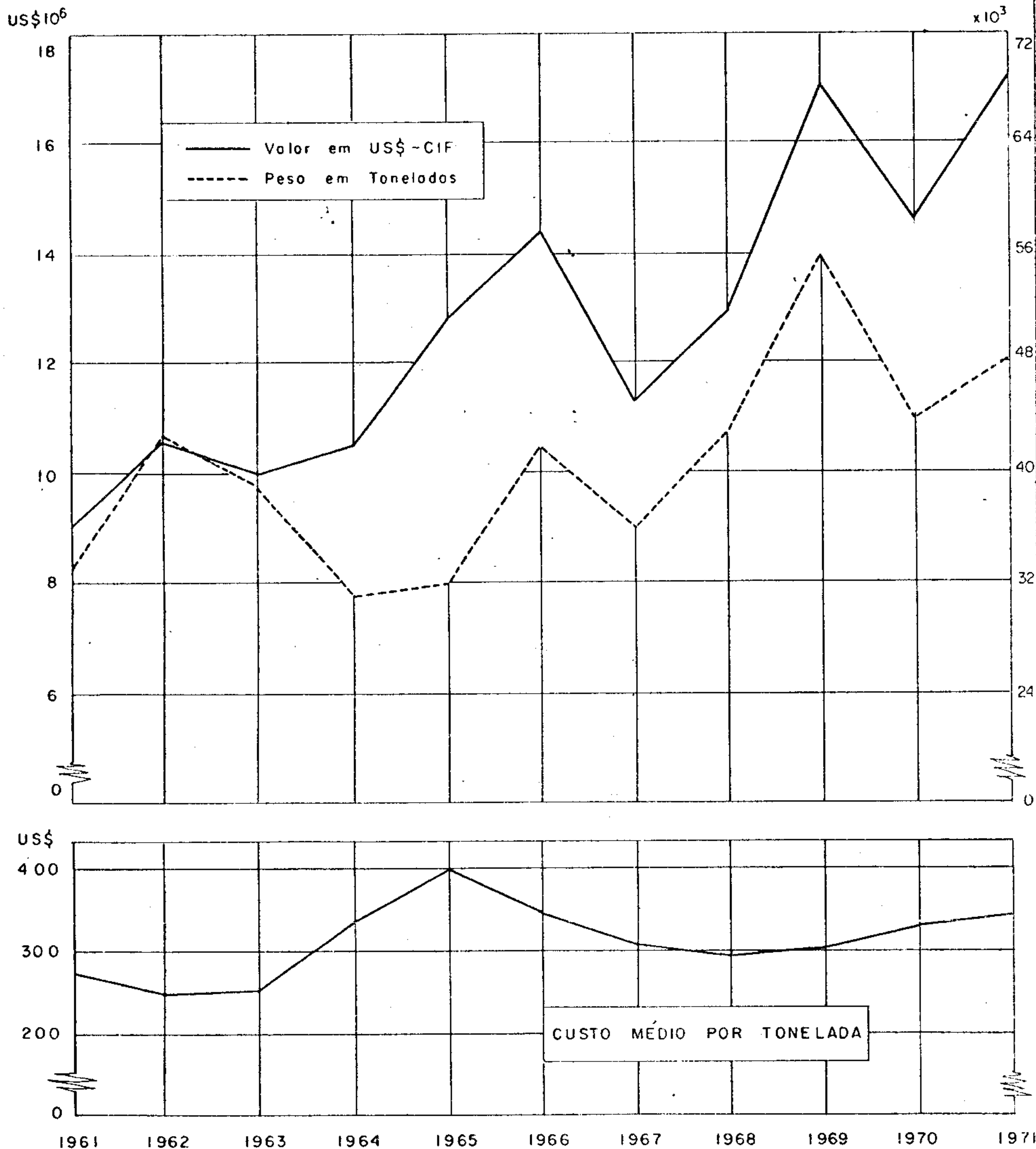


CPRM

.14.

# IMPORTAÇÃO BRASILEIRA DE ZINCO E SUAS LIGAS

(Gráfico nº 1)



Fonte: CACEX

Não é possível determinar o consumo real, devido a escassez dos dados estatísticos. O que se pode fazer é tentar determinar, através dos dados de produção e importação, o consumo aparente do zinco.

Pelo quadro abaixo, podemos ver que o consumo aparente do zinco, de 1966 a 1971, assim se apresentou:

ANOS	PRODUÇÃO (t)	IMPORTAÇÃO (t)	CONSUMO APARENTE (t)	PARTICIPAÇÃO PROD/CONSUMO(%)
1966	1.344	41.644	42.988	3,13
1967	1.792	36.452	38.244	4,69
1968	3.507	43.121	46.628	7,52
1969	3.967	55.724	59.691	6,65
1970	12.500	44.025	56.525	22,11
1971	16.266	50.687	66.943	24,29

A quantidade de zinco recuperado através de sucatas é relativamente pequena, não se dispondo de dados para estimá-la.

Apesar de ter havido um aumento da participação da produção sobre o consumo, o Brasil continua a depender quase 76% do mercado externo para atender às suas necessidades.

A produção de zinco, feita por apenas duas empresas, supre 24% da demanda interna, por ser pequena a capacidade instalada nas mesmas.

A exportação assume valores apenas desprezíveis, tendo sido exportados, nos últimos três anos, apenas retalhos e fragmentos do metal.

Em contrapartida, as importações têm provocado evasão de divisas que, só no período de 1969 a 1971, somaram 48,8 milhões de dólares.

Evolução dos Preços - Fatores Conjunturais

Os preços do zinco no mercado internacional (cotação - E. St. Louis) tiveram o seguinte comportamento, no período de 1960 a 1972:

ANO	ø lb .	US\$/t
1960	12,946	284,81
1961	11,542	253,92
1962	11,625	255,75
1963	11,997	263,93
1964	13,568	298,50
1965	14,500	319,00
1966	14,500	319,00
1967	13,843	304,55
1968	13,500	297,00
1969	14,600	321,00
1970	15,319	337,02
1971	16,086	354,53
1972	17,659	388,32

Fonte: Engineering and Mining Journal

O zinco é um dos poucos metais básicos cujo preço continuou se elevando no mercado mundial, no decorrer dos últimos anos, apesar da recessão havida nos Estados Unidos e da greve geral da General Motors em 1970. Com efeito, sendo este metal muito mais empregado na indústria automobilística americana do que na européia, o impacto deveria ter atingido seriamente suas cotações, como ocorreu com os demais metais.

Uma das causas da ascensão dos preços foi o deliberado corte na produção de zinco, a fim de evitar a acumulação de estoques e a produção a custos antieconômicos.

Em meados de 1971, a redução da produção tinha sido suficiente para equilibrar a oferta/demanda, e permitir a determinação dos preços pelos produtores.

Esta situação deverá permanecer, já que, mesmo no caso de haver uma retomada no consumo, muitas minas foram fechadas, o que poderá significar a carência desse metal por algum tempo.

As perspectivas para os preços de zinco são de alta, até o final do século.

No Brasil, os preços do zinco metálico importado, no período de 1961 a 1971 foram:

ANO	US\$ PREÇO MÉDIO/t
1961	273,34
1962	248,05
1963	254,86
1964	338,29
1965	400,07
1966	345,87
1967	311,21
1968	298,81
1969	304,90
1970	331,60
1971	339,51

Comparando esses preços com os do mercado internacional, podemos ver que não apresentam grandes discrepâncias.

Expectativa da demanda do minério de zinco para consumo interno e exportação

A falta de suprimento do mercado interno, e a carência do zinco deve-se, a curto prazo, à insuficiência da produção mineira e falta de uma tecnologia capaz de tratar os tipos do nosso minério, e a longo prazo, à falta de reservas conhecidas em nossos jazimentos.

O consumo de zinco no Brasil tem assumido posição de destaque no processo de industrialização do país. Entrando na composição de inúmeros produtos, é um metal que tem sua demanda em crescente expansão, em decorrência do surgimento de novos setores manufatureiros. O ritmo crescente do consumo nacional deve-se, ainda, ao fato de possuir o produto uma extensa gama de apli-

cações, destacadamente a galvanização de artefatos de aço, como -  
proteção contra corrosão.

O crescimento do mercado, independentemente do aspecto exportação, favorece, portanto, aos projetos de expansão nas duas companhias já existentes, ou em outras que venham a se instalar.

## II - CONTEXTO GEOLÓGICO DA JAZIDA DE VAZANTE

### II.1 - SITUAÇÃO GEOGRÁFICA E MEIOS DE TRANSPORTE

O distrito mineiro de Vazante situa-se no oeste de Minas Gerais, na zona geográfica de Paracatu, distando 600 km de Belo Horizonte, sendo 500 km pela rodovia Belo Horizonte - Brasília, asfaltada até a cidade de Paracatu e, 100 km de rodovia estadual não asfaltada, com condições razoáveis de tráfego.

Vazante dista, em linha reta, 100 km da estação de Monte Carmelo - Viação Férrea Centro-Oeste - e 260 km da estação de Corinto.

A usina hidroelétrica de Três Marias dista 350 km de Vazante, estando, no entanto projetada uma estrada que encurtará esta distância em 70 km, diminuindo, por conseguinte, o custo do transporte.

### II.2 - GEOLOGIA REGIONAL

A região de Vazante é constituída de rochas do Grupo Bambuí, predominantemente calcíferas e ardosianas.

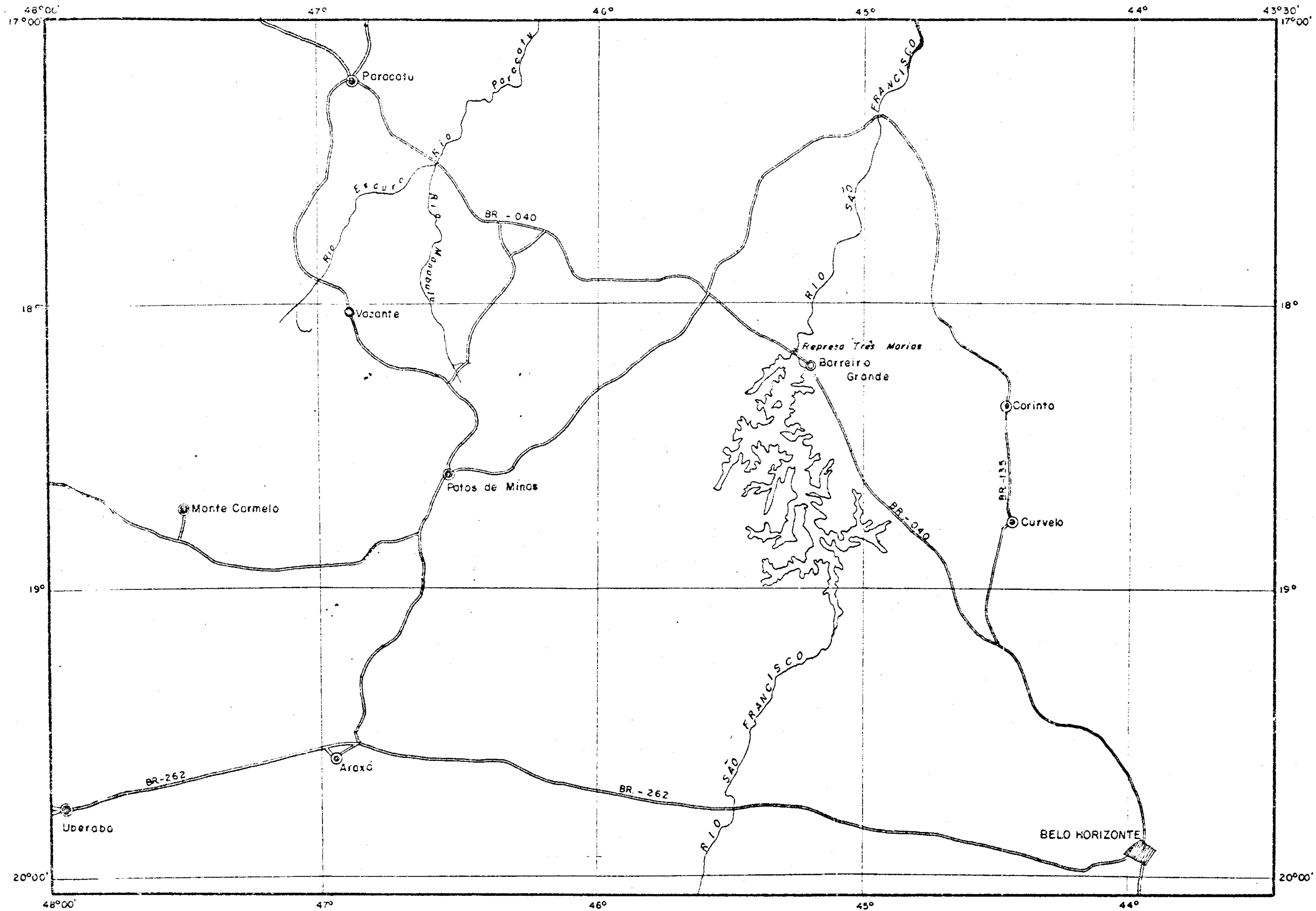
Os calcários apresentam uma espessura total de pelo menos 200 m, sendo bastante marmorizado em sua parte basal, devido a metamorfismo epizonal, com teores de Mg indo a 10%, teores estes que atingem 20% ou mais nas zonas próximas aos falhamentos.

O calcário é bem cristalizado, de granulação fina, de cor cinza-azulada e negra, devido a presença de grafita. É bastante silicificado na zona de mineralização.



# PLANTA DE SITUAÇÃO

.21.



ESCALA-1:500.000

NE 7530.0210.0343

Mod. 002

A parte superior do Bambuí, nesta região, é constituída de rochas ardosianas de coloração variada, que atingem uma espessura de 500 m. É também silicificada na zona mineralizada, onde é comum a substituição de leitos ardosianos por minérios secundários de zinco.

No Grupo Bambuí são observados constantes processos tectônicos de falhamento, possivelmente associados à grande falha de empurrão existente a oeste de Vazante, onde rochas deste grupo foram cavalgadas por rochas mais metamórficas-xistos, filitos e quartzitos mais antigos, de idade provável Pré-Cambriana.

### II.3 - GEOLOGIA LOCAL

A faixa mineralizada do distrito zincífero de Vazante é controlada por dois sistemas de falhamentos de direções gerais NE e NW, ocorrendo em dois corpos principais - corpo central e lateral, ao longo de uma zona de brecha.

O sistema mais antigo de falhamento tem direção N 45° E e constitui-se de falhas sub-paralelas que acompanham a faixa mineralizada, limitando-a tanto a SE como a NW. Os rejeitos são da ordem de 100 m, com deslocamentos verticais.

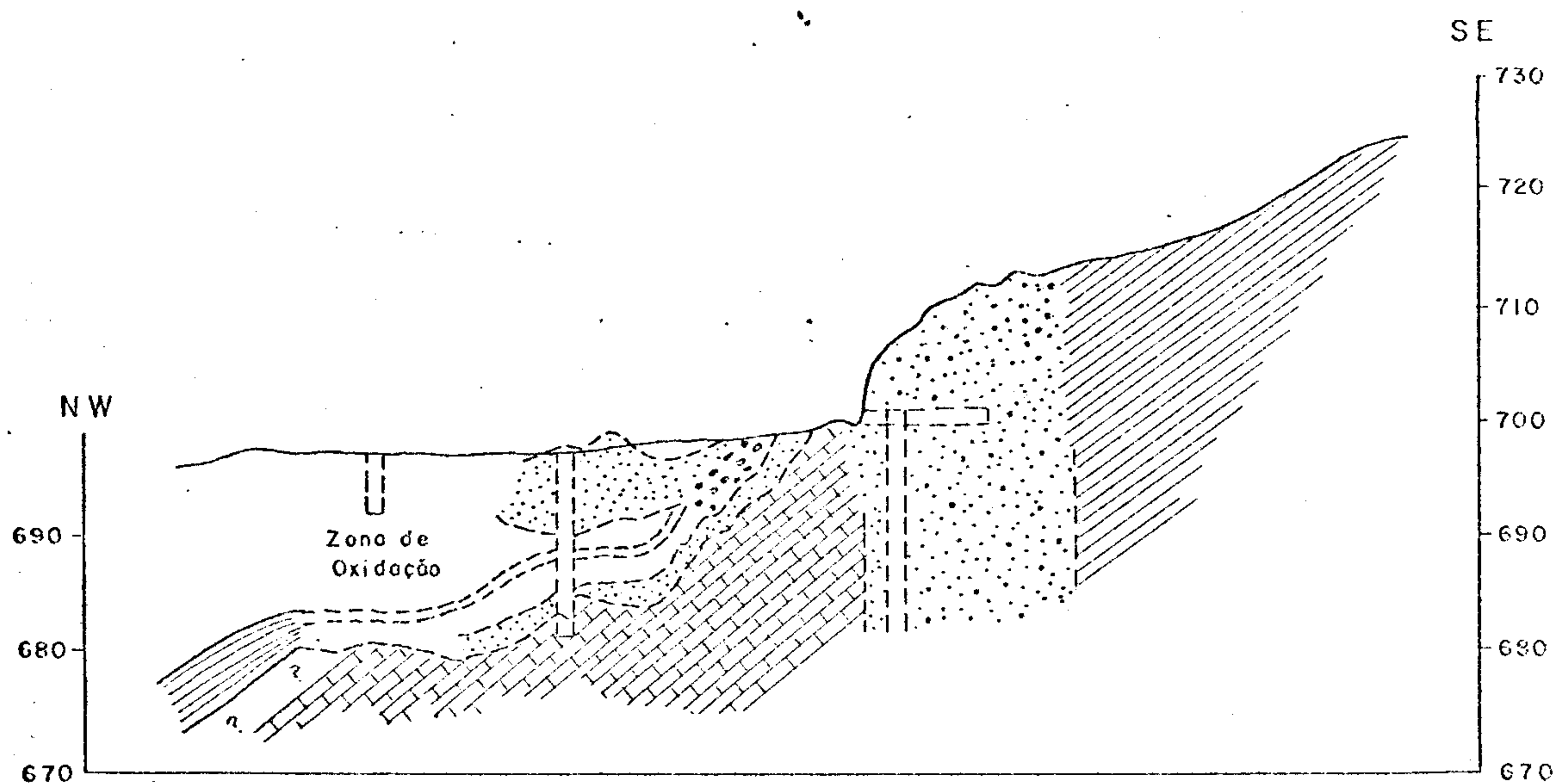
O sistema posterior é transversal ao primeiro e é constituído por inúmeros falhamentos que deslocam o corpo mineralizado, sendo o mais importante aquele que ocorre a W do morro da Lumiadeira.

Estes falhamentos deslocaram os blocos calcários para cima, trazendo-os à mesma altura das ardósias, como mostra o perfil nº 1, na serra do Ouro Podre. Estes calcários apresentam direção de N 45° E, com mergulhos variando de 25° a 45° NW,

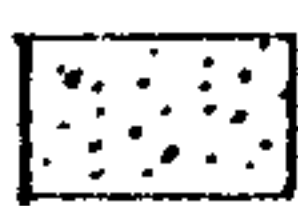
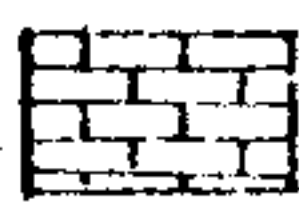

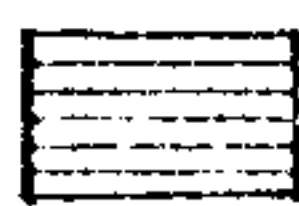

constituindo escarpas íngremes, enquanto que nas ardósias as escarpas são mais suaves em "dip slop".

As rochas apresentam-se brechiadas ao longo das linhas de falhas, que topograficamente constituem depressões.

PERFIL Nº 1



Escala 1:500

CONVENÇÕES		Minério		Calcário
		Solo		Folhelho
		Brecha		

## II.4 - CONSIDERAÇÕES SOBRE A GÊNESE

Analisando os testemunhos da sondagem executada pela Companhia Mineira de Metais, nas áreas de sua concessão, em Vazante, vê-se que as rochas encaixantes (calcários, dolomitos e ardósias) apresentam um elevado teor em ZnO.

Este fato atesta que o zinco estava disseminado nos sedimentos e que localmente pode ter havido sua concentração.

O processo tectônico que atuou durante ou concomitante com a sedimentação, promoveu o fraturamento do conjunto litológico, criando condições para que as soluções hidrotermais mineralizantes remobilizassem o zinco contido nas sequências inferiores para a superior, sendo ainda responsável pela formação da brecha dolomítica. Em seguida, uma prolongada fase de intemperismo promoveu a oxidação da parte superficial da jazida, formando uma crosta ferrífera (chapéu de ferro). Finalmente, de provável idade mesozóica, deslocamentos locais, seguidos de percolação de fluídos hidrotermais, produziram nova fragmentação da brecha, com recristalização da dolomita, venulação pelo quartzo e calcedônia e alteração de minerais originais. As soluções hidrotermais, contendo silício devem ter produzido a alteração da esfalerita subsistente, dissolução do zinco e determinado a precipitação do hidro-silicato de zinco nas fissuras.

A existência de brecha dolomítica, contendo finas lentes de hematita fragmentada e recortada por veios dolomíticos e quartzo dolomítico, é indício de que já estava oxidada grande parte do minério aflorante, quando o segundo processo hidrotermal atingiu a zona mineralizada. Assim, a brecha dolomítica an-

tiga foi reativada por novos processos tectônicos, após longo período de oxidação superficial, com formação de calamina, produto da última fase hidrotermal.

### III - TRABALHOS REALIZADOS E RESULTADOS OBTIDOS

#### III.1 - TRABALHOS REALIZADOS PELO DNPM

O Departamento Nacional da Produção Mineral, consciente da importância que os depósitos zincíferos de Vazante representam para a economia do País, iniciou, em fins de 1956, um amplo programa de pesquisa, visando bloquear a reserva do minério de zinco de modo que garantisse pelo menos o atendimento do nosso consumo doméstico.

Estes trabalhos consistiram em levantamento tanto aerogeológico como geofísico, na abertura de poços de visita e na execução de sondagem rotativa a diamante.

#### Levantamento Aerogeológico

Foi feito um reconhecimento fotogeológico de 6.000 km<sup>2</sup>, resultando daí a indicação de 1.500 km<sup>2</sup> que foram cartografados, planimétrica e geologicamente, mediante análise detalhada das fotografias aéreas da região e seleção final de 300 km<sup>2</sup>, onde foram realizados trabalhos de geofísica e sondagem.

Do levantamento aerogeológico resultou a separação de 10 formações geológicas e sua classificação cronológica e, do aerofotogramétrico, o mapa planimétrico, na escala 1:25.000, constituindo sete folhas.

Como resultado prático deste levantamento aerogeológico, importante zona de mineralização, com predominância de calamina, foi localizada a este da cidade de Vazante.

### Levantamento Geofísico

Tendo por finalidade a possível localização de áreas mineralizadas, através de influências magnéticas e radioativas, foram executados 1.052 km lineares de perfis magnetométricos e cintilométricos, em linhas espaçadas de 300 m, numa área de 300 km<sup>2</sup>, visando, principalmente, à formação encaixante do minério, delimitada durante os trabalhos fotogeológicos.

O mapa magnetométrico, em concordância com o geológico, acusou e ampliou a zona mineralizada, enquanto que o cintilométrico, embora registrando anomalias radioativas consideradas altas, não evidenciou nenhuma área particularmente interessante para pesquisa de minerais atômicos.

O mapa de localização seguinte mostra as áreas onde foram efetuados estes trabalhos.

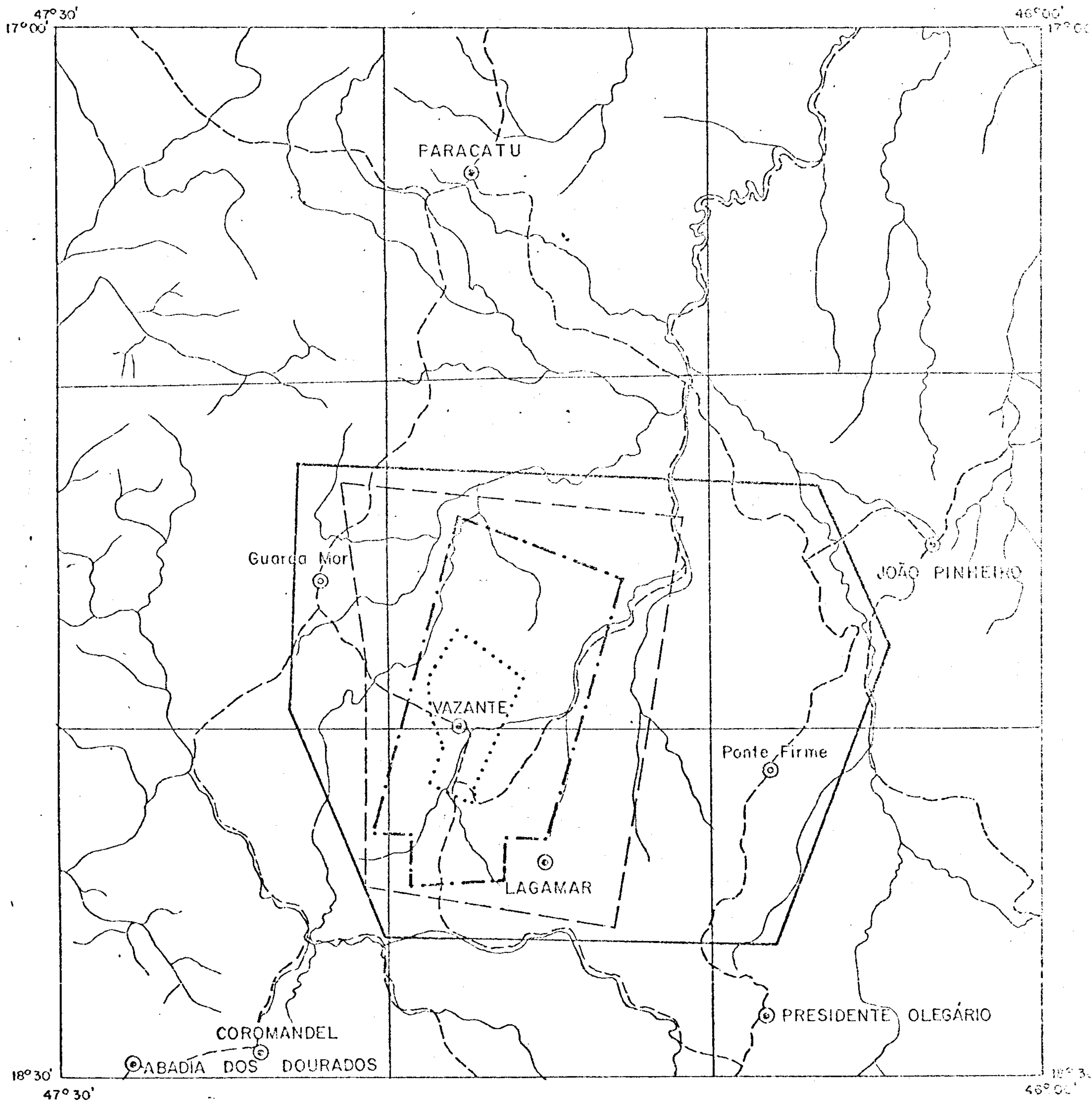
### Poços de Pesquisa

Na área selecionada pelos levantamentos aerogeológicos e geofísico, foi planejado e executado um programa de perfurações, através de poços de pesquisa em caráter pioneiro, a fim de delimitar acuradamente a faixa mineralizada, e fornecer elementos para um melhor planejamento dos trabalhos posteriores de sondagem.

Os poços em número de 104, todos atingindo 10 m de profundidade, totalizando 1.040 m, foram abertos no morro do Sucuri e no do Velasco.

Uma vez amostrados de 5 em 5 metros, as mostras coletadas foram analisadas química e espectrograficamente para zinco e chumbo.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



- ÁREA DO RECONHECIMENTO FOTOGEOLÓGICO —————
- ÁREA DA TRIANGULAÇÃO RADIAL - - - - -
- ÁREA DOS MAPAS GEOLÓGICOS E PLANIMÉTRICOS - . - . -
- ÁREA DOS MAPAS MAGMÉTOMÉTRICOS E CINTILOMÉTRICOS . . . . .



### Sondagem Rotativa a Diamante

Para conhecimento tridimensional do depósito, executou-se uma campanha de sondagem, cujo planejamento fundamentou-se nos trabalhos de prospecção anteriormente realizados.

Os furos, em número de 60, perfazendo 6.058,38 metros, tiveram profundidade variando de 58,80 m até o máximo de 192,64 metros.

A seguir apresenta-se um quadro-resumo dos furos realizados pelo DNPM e a quantificação das análises para cada furo.

FUROS	PROFUNDIDADE (m)	ANÁLISE QUÍMICA ou ESPECTROQUÍMICA
1/63	102,70	44
2/63	72,80	37
3/63	120,83	48
4/63	101,60	45
5/63	120,50	55
6/63	122,20	54
7/63	138,30	61
8/63	120,00	31
9/63	103,90	52
10/63	93,50	55
11/63	182,55	99
12/63	177,10	94
13/63	192,64	86
14/63	152,50	70
15/63	99,13	15
37-B	100,33	56
40	63,03	34
37-A	100,30	54
39-A	151,05	77
26	97,83	20
27	95,00	12
28	92,00	5
29	62,15	15
31	90,00	13
33	64,20	12
34	80,50	27
35	139,00	35
10-C	92,00	18
9	130,04	10
10	140,20	5

FIJOS	PROFUNDIDADE (m)	ANÁLISE QUÍMICA ou ESPECTROQUÍMICA
38-A	150,48	22
10-A	90,00	13
11-B	155,35	21
11-C	145,00	25
12	89,20	41
12-C	130,18	19
13	72,00	10
14	74,10	9
15	86,05	7
16	74,50	22
17	61,08	7
18	68,56	12
18-C	75,00	7
11	120,00	-
1/64	91,00	76
2/64	100,00	71
3/64	97,05	54
4/64	100,63	79
5/64	59,70	48
6/64	61,00	46
7/64	90,10	83
38/B	91,40	55
8/64	60,80	53
9/64	50,90	45
10/64	60,00	59
11/64	58,80	57
41	92,22	61
36	89,00	27
39-C	81,30	55
39-B	85,10	-
60	6.068,38	2.323

### III.3 - TRABALHOS REALIZADOS PELA CMM

Dando prosseguimento aos estudos realizados pelo DNPM, a Companhia Mineira de Metais executou nas áreas de sua concessão, inúmeros trabalhos de pesquisa com o objetivo de complementar os dados anteriormente obtidos.

Deste modo foram abertos poços de pesquisa, trincheiras, galerias e executados furos de sonda rotativa a diamante. Todos estes trabalhos foram apoiados em numerosas análises químicas que permitiram uma interpretação dos fatos geológicos que afetaram a área e permitiram ainda cubar a jazida.

#### Trincheiras

Foram abertas 10 trincheiras, perfazendo um total de 189 metros de extensão, para verificar a largura do corpo mineralizado.

Estas escavações foram geologicamente descritas e amostradas. As amostras coletadas foram quimicamente analisadas.

Os trabalhos podem ser resumidos no quadro a seguir:

TRINCHEIRA	EXTENSÃO (m)	Nº DE DOSAGENS QUIM. PARA Zn
T-A	12,00	-
T-B	17,00	-
T-C	15,50	-
T-1	20,00	13
T-2	16,00	5
T-3	21,00	11
T-4	17,70	7
T-5	25,70	8
T-6	22,50	5
T-7	21,60	4
10	189,00	53

### Poços de Pesquisa

Com a finalidade de conhecer a extensão superficial dos corpos mineralizados foram abertos 190 poços de pesquisa, totalizando 1.633,30 metros. Estes foram criteriosamente descritos, amostrados e analisados para Zn. O quadro a seguir sintetiza estes trabalhos:

PERFIL	POÇO	PROF. (m)	Nº. DE DOSAGENS QUÍMICAS PARA Zn	TEOR MÉDIO (% de Zn)
1	P-1	9,00	9	38,2
1	P-2	5,00	5	8,2
1	P-3	10,00	10	15,4
1	P-4	10,00	5	12,5
1	P-1A	10,00	10	6,4
1	P-2A	4,00	5	4,7
1	P-3A	10,00	10	3,5
1	P-4A	8,40	9	12,9
1'	PX-1	5,40	6	14,1
1'	PX-2	10,00	10	5,5
1'	PX-3	10,00	10	26,3
1'	PX-4	6,00	7	16,7
1'	PX-5	5,00	10	16,5
1'	PX-6	6,00	6	0,8
2	P-5	9,50	10	24,9
2	P-6	10,00	10	3,5
2	P-7	10,00	7	15,4
2	P-6A	10,00	10	29,6
2	P-7A	10,00	10	23,9
2'	PX-7	5,00	5	14,0
2'	PX-8	4,50	5	3,5
2'	PX-9	10,00	10	24,0
2'	PX-10	10,00	10	18,7
2'	PX-11	5,00	5	0,1
2'	PX-12	5,00	5	12,0
3	P-9	10,00	10	13,7
3	P-10	10,00	10	13,2
3	P-11	10,00	10	6,1
3	P-12	10,00	10	11,2
3'	PX-13	10,00	10	2,1

PERFIL	POÇO	PROF. (m)	Nº. DE DOSAGENS QUÍMICAS PARA Zn	TEOR MÉDIO (% de Zn)
3'	PX-14	5,00	5	12,4
3'	PX-15	8,00	8	25,6
3'	PX-16	10,00	10	6,2
4	P-13	6,00	6	7,8
4	P-14A	10,00	6	37,7
4	P-16	10,00	10	0,2
4'	PX-17	5,00	6	10,8
4'	PX-18	10,00	10	-
4'	PX-19	4,00	4	-
4'	PX-20	10,00	10	1,7
4'	PX-21	7,00	7	13,5
4'	PX-22	10,00	10	17,9
5	P-17	10,00	10	5,7
5	P-18	5,00	5	6,6
5	P-19	4,00	4	15,5
5	P-40	10,00	10	0,6
5	P-41	10,00	10	30,6
5	P-41A	10,00	10	-
5'	PX-24	10,00	10	5,4
5'	PX-25	2,00	2	32,9
5'	PX-26	10,00	10	0,7
5'	PX-27	8,00	8	0,4
5'	PX-28	10,00	10	30,7
5'	PX-29	10,00	10	23,9
6	P-20	10,00	10	9,3
6	P-21	10,00	6	0,6
5	P-22	10,00	10	4,4
6	P-24	10,00	10	0,1
6	P-25	10,00	10	24,8



PERFIL	POÇO	PROF. (m)	Nº. DE DOSAGENS QUÍMICAS PARA Zn	TEOR MÉDIO (% de Zn)
6	P-26	10,00	10	14,6
6	P-27	10,00	10	1,5
7	P-28	10,00	9	1,2
7	P-29	10,00	10	10,1
7	P-30	10,00	10	13,0
7	P-31	10,00	10	3,7
8	P-32	3,00	-	-
8	P-33	10,00	7	15,4
8	P-34	9,00	9	-
8	P-35	3,00	-	-
9	P-36	6,00	6	9,8
9	P-37	8,00	8	20,4
9	P-38	10,00	10	1,1
9	P-39	6,00	6	-
10	P-42	10,00	10	12,4
10	P-43	10,00	10	-
10	P-44	10,00	10	20,1
10	P-45	10,00	10	0,8
10	P-46	6,00	6	2,7
11	P-47	6,00	6	5,4
11	P-48	6,00	6	-
11	P-49	6,00	6	3,4
11	P-50	10,00	10	-
11	P-51	10,00	10	-
12	P-52	10,00	10	-
12	P-53	10,00	10	-
12	P-54	10,00	10	-
12	P-55	10,00	10	6,5
12	P-56	10,00	10	0,1
12	P-57	10,00	10	-



PERFIL	POÇO	PROF. (m)	Nº. DE DOSAGENS QUÍMICAS PARA Zn	TEOR MÉDIO (% de Zn)
13	P-58	10,00	10	0,4
13	P-59	10,00	10	-
13	P-60	10,00	10	-
13	P-61	10,00	10	-
13	P-62	10,00	10	-
13	P-63	10,00	10	-
14	P-65	10,00	10	-
14	P-66	10,00	10	0,1
14	P-67	10,00	10	-
14	P-68	10,00	10	-
14	P-69	10,00	10	-
14	P-70	10,00	10	-
14	P-71	6,00	6	-
15	P-72	7,00	7	-
15	P-73	10,00	10	0,1
15	P-74	10,00	10	14,9
15	P-75	10,00	10	30,7
15	P-76	5,00	5	-
16	P-77	10,00	10	0,3
16	P-78	10,00	10	13,5
16	P-79	10,00	10	30,0
17	P-81	10,00	10	2,0
17	P-82	7,00	7	13,4
17	P-83	10,00	10	11,0
17	P-84	10,00	10	2,5
17	P-85	10,00	10	16,8
17	P-85A	8,00	8	0,1
18	P-86	10,00	10	7,9
18	P-87	7,00	7	0,4
18	P-88	10,00	10	0,6



PERFIL	POÇO	PROF. (m)	Nº. DE DOSAGENS QUÍMICAS PARA Zn	TEOR MÉDIO (% de Zn )
18	P-89	10,00	10	0,2
18	P-90	10,00	10	-
18	P-91	10,00	10	11,8
19	P-92	10,00	10	24,9
19	P-93	8,00	8	3,2
19	P-94	10,00	10	2,1
19	P-95	10,00	10	27,8
20	P-96	10,00	10	6,5
20	P-97	10,00	10	37,5
20	P-98	10,00	10	15,5
20	P-99	10,00	10	-
21	P-100	6,00	6	30,8
21	P-101	2,00	-	-
21	P-102	10,00	10	9,3
22	P-103	6,00	6	11,8
22	P-104	10,00	10	8,7
22	P-105	4,00	3	41,5
22	P-106	5,00	5	-
23	P-109	10,00	10	23,0
23	P-110	10,00	10	18,8
23	P-111	10,00	10	8,7
23	P-112	10,00	10	6,0
23	P-113	10,00	10	28,2
23	P-114	10,00	10	20,7
24	P-115	10,00	10	-
24	P-116	10,00	9	6,0
24	P-117	10,00	-	27,1
24	P-118	10,00	-	10,4
24	P-119	10,00	-	4,5
24	P-120	2,50	-	-



PERFIL	POÇO	PROF. (m)	Nº. DE DOSAGENS QUÍMICAS PARA Zn	TEOR MÉDIO (% de Zn)
25	P-1V	10,00	10	18,6
25	P-3V	10,00	10	16,6
25	P-4V	10,00	10	33,2
25	P-5V	10,00	10	36,5
25	P-10V	4,00	4	-
26	P-6V	10,00	10	-
26	P-7V	10,00	10	23,9
26	P-8V	4,00	4	5,8
26	P-9V	4,00	4	0,7
28	PV-124	10,00	10	10,2
28	PV-125	4,00	4	2,1
28	PV-126	8,00	8	20,0
29	PV-127	3,00	3	2,7
29	PV-128	10,00	10	14,6
30	PV-130	7,00	7	3,1
30	PV-131	8,00	8	0,9
31	P-15	10,00	10	2,2
31	P-2S	7,00	7	0,7
31	P-3S	10,00	10	30,2
31	P-4S	10,00	10	1,6
32	P-5S	10,00	10	0,2
32	P-6S	10,00	10	2,9
32	P-7S	10,00	10	-
33	P-9S	10,00	10	33,2
33	P-10S	7,00	7	0,6
33	P-11S	10,00	10	5,5
34	P-12S	10,00	10	7,5
34	P-13S	10,00	10	13,8
34	P-14S	10,00	10	2,5
34	P-15S	10,00	10	0,5
23-22	P-107	3,00	3	1,9

PERFIL	POÇO	PROF. (m)	Nº. DE DOSAGNES QUÍMICAS PARA Zn	TEOR MÉDIO (% de Zn )
23-22	P-108	10,00	10	36,2
27-26	PV-122	2,00	2	35,5
27-28	PV-121	10,00	10	3,3
5'-5	PX-23	5,00	5	1,4
2 -2'	P-5A	10,00	10	25,0
2 -2'	P-8A	10,00	10	1,4
1 -1'	P-E-1	6,00	6	0,6
1 -1'	P-E-2	5,00	5	4,6
1'-2	P-E-3	10,00	10	18,1
1'-2	P-E-4	6,00	6	7,1
TOTAIS	190	1633,30	1.574	-

Sondagem Rotativa a Diamante

Com a finalidade de se conhecer o comportamento dos corpos de minério em profundidade, foram executados 66 furos de sonda, totalizando cerca de 4.850 metros de sondagem, com descrição litológica, amostragem e análise para Zn de todo o material recuperado, cujos resultados estão sintetizados no quadro a seguir.

PERFIL	FURO	PROF. (m)	Nº. DE DOSAGENS QUÍMICAS PARA Zn	TEOR MÉDIO (% de Zn)
1	F-1	79,50	67	-
1	F-1A	126,78	91	-
1	F-3	50,26	44	14,70
1	F-3A	50,42	58	3,50
1'	F-X-1	100,00	70	-
1'	F-X-2	71,50	66	-
1'	F-X-3	50,90	49	22,70
1'	F-X-4	31,79	41	12,90
2	F-2	77,25	66	-
2	F-2A	52,55	45	14,50
2	F-4	59,00	68	2,80
2	F-4A	49,55	64	0,60
2	F-4B	51,45	45	9,21
2	F-4C	60,70	40	-
2'	F-X-5	100,05	105	10,00
2'	F-X-6	70,50	66	0,40
2'	F-X-7	42,04	56	28,90
2'	F-X-8	50,20	59	16,20
3	F-5	98,77	125	-
3	F-5A	226,00	198	26,00
3	F-6	50,80	59	-
3	F-6A	61,72	86	-
3	F-PB-1	29,20	-	-
3	F-PB-2	91,05	43	-
3'	F-X-9	31,97	65	5,10
3'	F-X-10	70,77	110	0,50
3'	F-X-11	60,01	106	0,50
3'	F-X-12	50,85	75	20,40
4	F-7	52,78	60	-
4	F-7A	101,02	110	6,10

PERFIL	FURO	PROF . (m)	Nº. DE DOSAGENS QUÍMICAS PARA Zn	TEOR MÉDIO (% de Zn)
4	F-7B	154,37	100	-
4	F-7C	50,00	33	12,30
4	F-8	51,60	85	14,80
4	F-8A	68,25	105	14,90
4	F-8B	50,65	43	10,10
4'	F-9	59,75	36	13,9
4'	F-10	21,60	30	1,7
4'	F-10A	56,65	54	29,8
5	F-11	142,13	94	25,1
5	F-11A	72,00	56	12,6
5	F-11B	232,50	109	25,2
5	F-11C	160,00	80	-
5	F-12	72,75	55	27,7
5	F-12A	80,10	63	-
5'	F-X-13	60,50	51	18,8
6	F-13	71,94	62	28,8
6	F-13A	67,00	44	-
6	F-14	163,00	103	11,4
7	F-15	63,89	48	21,8
7	F-16	50,40	28	1,3
8	F-17	47,01	36	1,7
8	F-18	59,70	39	16,1
9	F-19	80,20	48	16,5
9	F-20	68,85	53	34,2
10	F-21	81,00	55	4,4
10	F-22	52,13	40	15,3
24-25	F-7V	48,80	38	-
25	F-1V	47,18	85	15,5
25	F-2V	74,10	97	25,8
25	F-4V	73,30	63	22,0

PERFIL	FURO	PROF. (m)	Nº. DE DOSAGENS QUÍMICAS PARA Zn	TEOR MÉDIO (% de Zn)
25-26	F-5V	82,45	52	-
26	F-3V	50,15	54	28,8
26	F-6V	62,16	37	20,9
31	F-1S	51,40	61	9,1
31-32	F-2S	71,43	67	-
32	F-3S	46,03	74	0,6
TOTAIS	66	4.844,35	4.315	-



Galerias

Foram abertos 245 metros de galerias, em locais escolhidos, após um criterioso estudo e interpretação dos resultados obtidos com o programa de sondagem. As galerias foram mapeadas e efetuou-se também em suas paredes uma amostragem sistemática, com posterior análise do material coletado.

Os trabalhos podem ser resumidos como se segue:

GALERIA	EXTENSÃO (m)	Nº. DE DOSAGENS QUÍMICAS PARA Zn
G-1	112,00	112
G-1/R-1	11,00	11
G-1/R-2	5,00	5
G-2	111,00	111
G-2/R-2	6,00	6
TOTAIS	245,00	245

O quadro seguinte resume todos os trabalhos de pesquisa feitos na área, tanto pelo DNPM como pela CMM.

TIPO DE SERVIÇO		UNIDADE	QUANTIDADE	FIRMA EXECUTORA
DNPM	Levantamento Aerogeológico	km <sup>2</sup>	6.000,00	LASA - Levantamentos Aerofotogra métricos S/A
	Mapeamento Fotogeológico	km <sup>2</sup>	1.500,00	
	Magnetometria e Cintilometria	km	1.052,00	
	Poços de pesquisa, num total de 104	m	1.040,00	GEOSOL - Geologia e Sondagens Ltda
	Sondagem rotativa a diamante per fazendo um total de 60 furos	m	6.058,38	
Análises químicas e espectroquí- cas	u	2.531		
CMM	Trincheira, num total de 10	m <sup>3</sup>	189,00	CONCESSIONÁRIA
	Poços de pesquisa, num total de 190	m	1.633,30	
	Sondagem rotativa a diamante, num total de 66	m	4.844,35	
	Galerias, num total de 5	m	245,00	
	Dosagens químicas para Zn	u	6.187	

### III.3 - RESULTADOS OBTIDOS

Todos os trabalhos de pesquisa levados a efeito, tanto pelo DNPM como pela CMM, conduziram à delimitação de duas faixas mineralizadas, sendo uma constituída, na sua maior parte, - por calamina com alguns minerais subsidiários como a willemita, a smithsonita, a hidrozincita, denominada corpo central, e uma faixa constituída predominantemente por willemita, lembrando um dique com postura subvertical, prolongando-se desde o morro do Alírio até o morro da Lumiadeira, denominada de corpo lateral.

Constituem-se de diversos afloramentos intermitentes que se estendem por uma faixa de 6 km, na direção N 45° E, desde a Lapa Nova no extremo sudoeste até os limites da Serra do Sucuri no extremo nordeste.

Do início da Serra do Poço Verde até o morro do Sucuri, os afloramentos são praticamente contínuos numa extensão de aproximadamente 3 km, sendo interrompidos apenas na baixada do Jataí, situada entre os altos da Raposa e do Cedro.

Além da delimitação das faixas mineralizadas, os trabalhos de pesquisa levados a efeito na área da CMM, permitiram a cubagem da jazida conforme se segue:

#### Corpo Central

Considera-se como corpo central toda a faixa mineralizada que vem desde o início da Serra do Poço Verde, até a Serra do Sucuri.

Neste trecho, cuja extensão mineralizada é da ordem de 2,75 km, com largura média de 50 metros, foram encontradas as seguintes reservas, calculadas pelo método dos perfis:

Reserva medida .....	4.861.424 ton
Reserva indicada .....	1.944.000 ton
Reserva inferida .....	<u>1.944.000</u> ton
	8.749.424 ton

Corpo Lateral

Este corpo mantém-se paralelo ao corpo central, até o morro da Lumiadeira, local onde se transformam em um único. Possui uma extensão de aproximadamente 1,5 km, com uma largura média de 6 metros e uma profundidade em torno de 30 metros. Nele predomina a willemita, cuja reserva pode ser assim quantificada:

Reserva medida .....	1.751.427 ton
Reserva indicada .....	392,850 ton
Reserva inferida .....	<u>392,850</u> ton
	2.537,127 ton

A cubagem geral da área assim se resume:

TIPO DE MINÉRIO	CORPO LATERAL		CORPO CENTRAL		ALTO DA LUMIA-DEIRA ALTO DA RAPOSA		GALERIA G.1		GALERIA G.2		TOTAL	
	Reserva(t)	T.M. (%)	RESERVA(t)	T.M. (%)	RESERVA(t)	T.M. (%)	RESERVA(t)	T.M. (%)	RESERVA(t)	T.M. (%)	RESERVA(t)	T.M. (%)
Rico > 40%	227.670	42,2	367.814	41,2	27.192	46,7	-	-	-	-	622.676	41,8
Alto Teor 25 a 40%	229.592	29,9	1.153.302	30,0	32.781	35,7	-	-	-	-	1.415.675	30,1
Médio 10 a 25%	352.258	16,9	1.435.460	16,3	20.172	16,7	10.065	17,7	7.182	11,7	1.825.137	16,4
Baixo Teor < 10%	941.907	3,7	1.904.848	5,2	145.057	3,3	-	-	-	-	2.991812	4,6
Reserva total e teor médio global	1.751.427	14,8	4.861.424	17,1	225.202	14,5	10.065	17,7	7.182	11,7	6.855.300	16,4

RESERVAS EM DEZEMBRO/1972

TIPO DE MINÉRIO	CORPO LATERAL		CORPO CENTRAL		ALTO DA LUMIA- DEIRA ALTO DA RAPOSA		GALERIA G.1		GALERIA G.2		TOTAL	
	RESERVA(t)	T.M.	RESERVA(t)	T.M.	RESERVA(t)	T.M.	RESERVA(t)	T.M.	RESERVA(t)	T.M.	RESERVA(t)	T.M.
Rico > 40%	151.870	(%) 42,2	367.814	(%) 41,2	27.192	(%) 46,7	-	(%) -	-	(%) -	546.876	(%) 41,7
Alto Teor 25 - 40%	229.592	29,2	1.153.302	30,0	32.781	35,7	-	-	-	-	1.415.675	30,1
Médio 10 - 25%	342.037	16,9	1.435.460	16,0	20.172	16,7	10.065	17,7	7.182	11,7	1.814.916	16,4
Baixo Teor < 10%	911.758	3,7	1.904.848	5,2	145.057	3,3	-	-	-	-	2.961.663	4,6
Reserva total e teor médio global	1.635.257	14,8	4.861.424	17,1	225.202	14,5	10.065	17,7	7.182	11,7	6.739.130	16,1

#### IV - CONSIDERAÇÕES SOBRE OS TRATAMENTOS MECÂNICO E METALÚRGICO DOS MINÉRIOS DE ZINCO

##### IV.1 - TRATAMENTO MECÂNICO

Examinando o quadro de cubagem da jazida de Vazante (concessão da CMM), vê-se que 70% da reserva é constituída de minério com teor abaixo de 25% em Zn, impróprio para processamento hidrometalúrgico, sem prévia concentração mecânica.

No atual esquema de produção, lavra-se apenas minério rico (acima de 40%). Levando em conta os planos de expansão da Companhia Mineira de Metais, vê-se que, em 1979 não mais se disporá de reservas aproveitáveis, a não ser que nova tecnologia seja adotada.

Com o aproveitamento de minério, com teor em Zn abaixo de 40%, a vida da mina será prolongada até 1985, evidenciando, desta maneira, a importância que assume o desenvolvimento de um processo de aproveitamento do minério pobre.

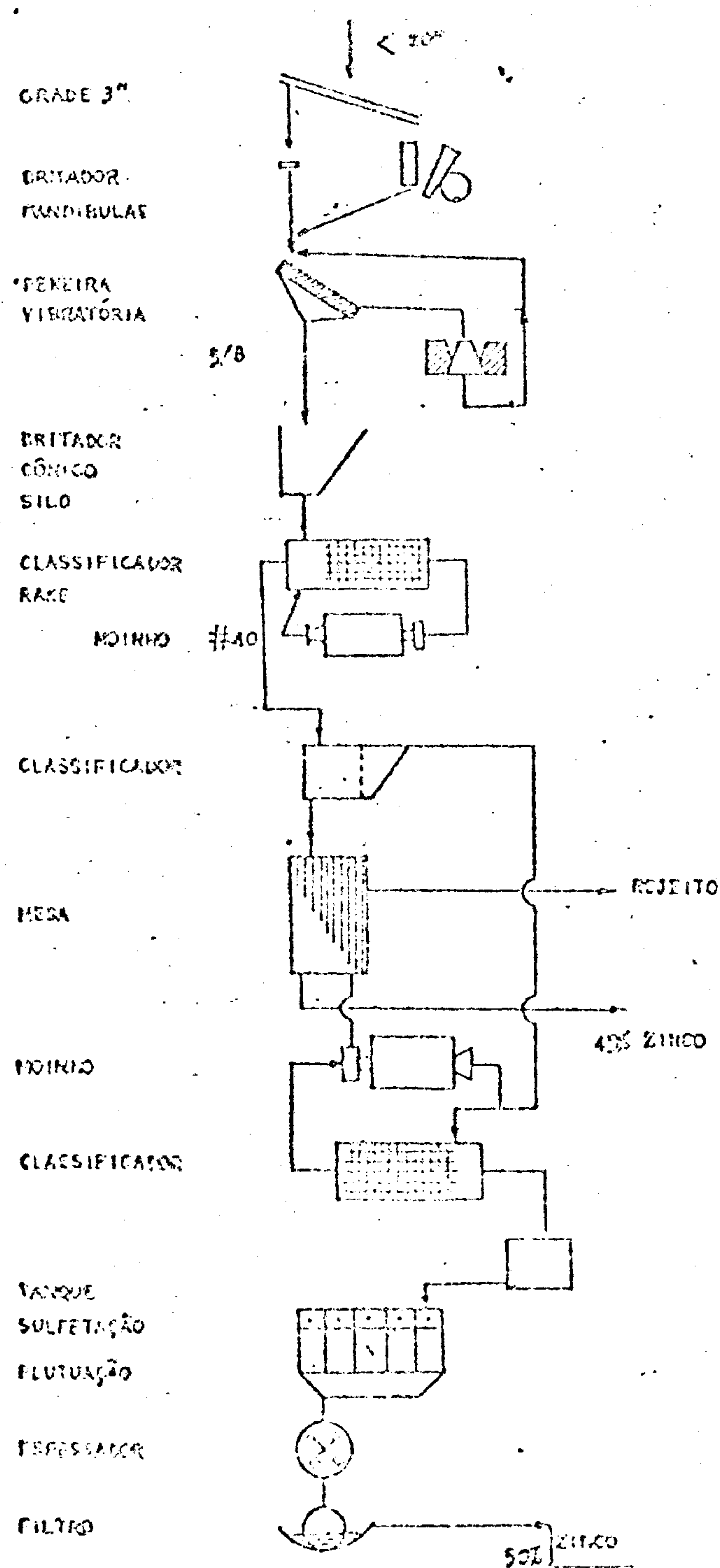
MINÉRIO RICO (teor 41,7%)			
PLANO DE EXPANSÃO	PROD. DE ZINCO METÁLICO (t)	TOTAL DE MINÉRIO NECESSÁRIO(t)	RESERVA TOTAL (t)
1973	12.000	33.840	546.876
			513.036
1974	24.000	67.680	445.356
1975	24.000	67.680	377.676
1976	24.000	67.680	309.996
1977	24.000	67.680	242.316
1978	50.000	141.000	101.316
1979	35.928	101.316	-
MINÉRIO RESTANTE (teor 13,88%)			
			6.192.254
1979	14.072	171.538	6.020.716
1980	50.000	614.500	5.406.216
1981	75.000	914.250	4.491.966
1982	75.000	914.250	3.577.716
1983	75.000	914.250	2.663.466
1984	75.000	914.250	1.749.216
1985	75.000	914.250	834.966

Minério rico - fator de conversão minério/metal = 2,82

Minério restante - fator de conversão minério/metal = 12,19



O tratamento mecânico de minério de baixo teor consiste de: britagem, moagem e separação gravimétrica da fração acima de 40 meshes, enquanto que parte do rejeito da separação gravimétrica é moída a menos de 100 meshes, juntamente com a fração abaixo de 40, sofrendo em seguida sulfetação e flutuação conforme o esquema seguinte:



#### IV.2 - PIROMETALURGIA DO ZINCO

Na pirometalurgia do zinco encontram-se alguns processos empregados no tratamento de minérios de baixo teor.

Como o zinco é volatilizável e muito oxidável, esses processos visam promover a sua extração por meio da redução pelo carbono, seguida da inevitável oxidação e retenção do ZnO em filtros.

É pensamento da Companhia Mineira de Metais, utilizar um desses processos com o que poderia aproveitar minério com teor abaixo de 40%, dispensando a concentração mecânica.

Uma vez obtido o ZnO, que é o produto final deste processo, seria feita sua destilação ou eletrólise, obtendo-se assim o zinco metálico.

#### IV.3 - HIDROMETALURGIA DO ZINCO

Atualmente este é o processamento metalúrgico usado pela Companhia Mineira de Metais para a obtenção do zinco metálico.

O princípio fundamental é produzir um composto solúvel, lixiviá-lo, separar das lixívias as impurezas, obtendo uma solução purificada, e desta fazer a eletrólise. Obtém-se da eletrólise o zinco puro e ácido sulfúrico como sub-produto.

Um dos entraves encontrados era o da purificação da solução, porque, sendo os silicatos solúveis na solução sulfúrica, formam ácido silícico que depois precipita a sílica em estado gel, tornando difícil a filtração da solução.



CPRM

.55.

Este inconveniente foi solucionado através -  
dos estudos feitos por Radino, com adição de sulfato de alumínio --  
em proporção conveniente, obtendo-se a granulação da sílica gel ,  
permitindo a filtração da suspensão do minério lixiviado.

## V - CONCLUSÕES

1. A política minero-metalúrgica do Brasil, com relação ao zinco, apresenta posição crucial em face das prementes necessidades de abastecimento de nosso parque industrial.

Em que pese a parcial inadequação da infra-estrutura atual, mormente nos campos de energia elétrica, transporte e incentivos fiscais, os planos de expansão das usinas ficam prejudicados pelas escassas reservas conhecidas de minério de zinco e pela sua natureza química (minério silicático).

A observação do quadro da página 52 mostra que em 1986 poderá estar esgotada a jazida da CMM, de acordo com seus planos de expansão.

Necessária se torna a intensificação da pesquisa dos corpos mineralizados de modo a transformar em reserva medida as reservas indicada e inferida. Mesmo confirmadas estas a vida da mina se prolongaria por 5 anos, no máximo.

Assim sendo, é urgente a busca de novos corpos, tanto nas áreas circunvizinhas, como em toda região cujo contexto geológico o indique como favorável.

Prevendo este problema e outros semelhantes o DNPM criou o Projeto Geoquímica do Bambuí, com execução a cargo da CPRM, com o objetivo de procurar novas áreas mineralizadas, onde a iniciativa privada poderá promover pesquisa adequada para o bloqueio de novas reservas.

Acresce a esse fato o acervo de dados, que decorrerá do levantamento geofísico que aquele órgão vem executando, também através da CPRM e em convênio com o Governo da República Federal Alemã.

2. A observação do mesmo quadro sugere ainda a necessidade de um exame do plano de lavra atual a fim de evitar a elevação dos custos de produção quando se esgotar a parte rica da jazida.

O índice de transformação minério/metal passa de 2,82 para 12,19 exigindo uma quantidade de minério cerca de 4 vezes maior para se obter a mesma quantidade de metal. Isto demandará ampliação das instalações de tratamento e modificação do processamento, permitindo aproveitar-se minério de teor mais baixo que o atual.

3. No aproveitamento das jazidas conhecidas os insumos referentes a energia elétrica e transporte representam 48,75% do custo de produção do Zn metálico.

Não nos ocorre possibilidade técnica de redução do custo de energia.

Quanto ao transporte, a construção de uma ponte sobre o rio Escuro, em Vazante, e a retificação de um trecho de 30 km na estrada existente entre Vazante e Três Marias, resultaria numa redução de 130 km no percurso, (350 para 220 km), correspondente a redução de 1/3 no custo do transporte que é atualmente de Cr\$ 40,00/tonelada transportada.

VI - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BRANCO, José Jaime Rodrigues. Ocorrências de Zinco em Minas Gerais. Sociedade de Intercâmbio Cultural e Estudos Geológicos, Ouro Preto, (2): 149-69, set. 1962.

BRASIL, Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. I anuário mineral brasileiro - 1972. Rio de Janeiro, 1972.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Relatório inédito nº 19. Belo Horizonte, DNPM s.d. datil.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Relatório inédito nº 301. Belo Horizonte, DNPM, s.d. datil.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Relatório inédito nº 307. Belo Horizonte, DNPM, s.d. datil.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Relatório inédito nº 313. Belo Horizonte, DNPM, s.d. datil.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Relatório inédito nº 358. Belo Horizonte, DNPM, s. d. datil.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Relatório inédito nº 392. Belo Horizonte, DNPM, s. d. datil.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Relatório inédito nº 394. Belo Horizonte, DNPM, s.d. datil.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Relatório inédito nº 395. Belo Horizonte, DNPM, s.d. datil.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Relatório inédito nº 396. Belo Horizonte, DNPM, s.d. datil.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da  
Produção Mineral. Relatório inédito nº 397. Belo Horizonte ,  
DNPM, s. d. datil.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Relatório inédito nº 398. Belo Horizonte,  
DNPM, s. d. datil.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Relatório inédito nº 399. Belo Horizonte,  
DNPM, s. d. datil.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Relatório inédito nº 400. Belo Horizonte,  
DNPM, s. d. datil.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Relatório inédito nº 401. Belo Horizonte,  
DNPM, s. d. datil.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Relatório inédito nº 501. Belo Horizonte,  
DNPM, s. d. datil.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Relatório inédito nº 513. Belo Horizonte,  
DNPM, s. d. datil.

CASSEDANE, Jacques. Catalogue descriptif des gites de plomb et de  
zinc. Clermont, Université Clermont - Ferrand, 1968, v.1.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Divisão de Economia Mi-  
neral. Monografia do Zinco. s.n.t. datil.

ENGINEERING AND MINING JOURNAL. New York, v. 6, n 1/12, jan/dec.  
1971.

ENGINEERING AND MINING JOURNAL. New York, v. 7, n 1/12, jan/dec.  
1972.

GEOLOGIA E SONDAJENS LIMITADA. Arquivo técnico. Belo Horizonte ,  
GEOSOL, s.d. datil.

GOMES, Mário Rennó. Metalurgia extrativa do zinco e do níquel. Be-  
lo Horizonte, Edições Engenharia, 1961.

GUIMARÃES, Djalma. Gênese do minério de zinco em Vazante - Minas Gerais. Sociedade de Intercâmbio Cultural e Estudos Geológicos, Ouro Preto, (2): 101-47, set. 1962.

LESPINE, J. Considerações sobre a pesquisa mineral. Reflexions sur la recherche minère. Trad. Clélia Maria Gonçalves de Abreu Lima. Belo Horizonte, CVRD, 1973, 23p. datil.

MINAS GERAIS, Instituto de Desenvolvimento Industrial. Industrial and investment outlook, Minas Gerais - Brazil. Belo Horizonte INDI, 1972

MINING ANNUAL REVIEW. London, jun. 1972

RADINO, Hugo Lodewijk. Extração de zinco de minérios silicatados por hidrometalurgia. Boletim ABM, Belo Horizonte, v. 53, jul. 1958.

RADINO, Hugo Lodewick. A hidrometalurgia do zinco no Brasil. Sociedade de Intercâmbio Cultural e Estudos Geológicos, Ouro Preto, (2): 185-212, set. 1962.