



ASPECTOS INTERNACIONAIS E DOMÉSTICOS DA PRODUÇÃO DO COBRE

SYLVIO FRÖES ABREU

GENERALIDADES — IMPORTANCIA DO COBRE

O cobre é o metal de uso mais antigo. É mais durável que o ferro, resiste ao intemperismo muito mais que aquêle, como se tem prova nos achados arqueológicos, onde o cobre suportou bem a ação do tempo por milhares de anos.

Já na mais remota antigüidade notou-se que o cobre podia ser ligado ao estanho dando ligas de propriedades muito apreciadas (bronzes) que desempenharam papel tão importante na vida dos povos a ponto de caracterizar um estágio da Civilização: a época do bronze, posterior à da pedra lascada e anterior à do ferro.

Os objetos preistóricos feitos de bronze são formados por ligas de composições diversas e pouco diferentes das que ainda hoje empregamos.

Na alta antigüidade o cobre era explorado na ilha de Chipre, na península Ibérica, no Egito, na China e na Índia, que hoje já não são mais importantes produtores. Eram desconhecidas as fontes que nos abastecem hoje, e que estão situadas na América e no coração da África, zonas desconhecidas aos povos da antigüidade.

Para a produção do bronze, os povos mediterrâneos usavam o estanho vindo das Cassiteridas, dos geógrafos gregos e romanos, região de posição um tanto vaga, correspondente a lugares entre a costa Noroeste da Espanha e Sudoeste da Inglaterra, onde são conhecidos os vestígios das grandes explorações de estanho na antigüidade. No Cornwall ainda hoje se encontram os remanescentes da época de esplendor da produção de estanho.

Os primeiros indícios do uso do cobre são encontrados na área em torno do mar Egéio cerca de 3.500 anos antes de Cristo; somente cerca de 1.000 anos mais tarde foi que se generalizou o uso do bronze. Os primeiros objetos de bronze usados foram lâminas de espadas encontradas na segunda cidade de Troia, fabricadas com uma liga contendo 10% de estanho.

A idade do cobre começou na Grécia e na Itália cerca de 2.500 anos antes de Cristo, muito mais tarde do que na região de Creta e da Anatólia.

No Oriente o bronze teve grande importância, dando-se muito aprecio aos objetos desse material; foram notáveis os da dinastia Chou (1100 a 250 A.C.), tendo sido escritos na China tratados sobre a fabricação do bronze.

Nos bronzes chineses eram usadas ligas diferentes para os diversos tipos de utensílios. Para sinos, gongos e medidas de capacidade a liga usual era de 5:1 (5 de cobre para 1 de estanho). Os machados eram fabricados com ligas de 4:1; alabardas e tridentes, facas e pontas de flexas, ligas de 3:1; espadas, arados e outros instrumentos agrícolas, 2:1; e para espelhos usavam a liga 1:1.

As diferentes proporções condicionavam diversas propriedades físicas bem como várias cores que variavam do avermelhado do cobre até o bronze cor de ouro.

Os objetos de bronze com o tempo cobrem-se da pátina, crosta de alteração proveniente das ações químicas do ar e do solo. A pátina atribui às peças o caráter de antigüidade e uma beleza especial por isso é tentada artificialmente e mesmo provocada com finalidades de contrafação, para fazer passar por antigos, objetos fabricados modernamente.

O bronze tem grandes aplicações industriais, e por suas propriedades adapta-se a usos não compatíveis com o emprego do ferro. Outra liga de cobre usada desde tempos imemoriais é o latão, liga de cobre e zinco contendo às vezes, também estanho e chumbo.

Os latões que no passado eram usados em utensílios domésticos e moedas, hoje ainda têm grande aplicação pelas diversas propriedades físicas que permitem uma usinagem fácil, uma moldagem simples e uma resistência aos agentes químicos melhor do que a do ferro.

Os latões constituem uma série grande de variedades do chamado "metal amarelo"; os mais usados são os de 62 a 70% de cobre, os mais ricos em cobre oferecem elevada resistência à tração e grande dureza.

Além do grande uso sob a forma de ligas de grande importância industrial o cobre puro é largamente usado na vida moderna principalmente na indústria de eletricidade, onde desempenha papel muito importante graças à alta condutibilidade elétrica, isto é, baixa resistividade.

O quadro a seguir mostra a resistividade de alguns metais, por onde se vê que melhor condutor que o cobre tem-se somente a prata, que não pode ser usada industrialmente pelo elevado preço.

Vem sendo usado o alumínio para condutores elétricos, porém a pequena resistência à tração por equivalente unidade de área, obriga ao uso de condutores com alma de aço diminuindo as vantagens da substituição.

Resistividade de alguns metais

(em 10^8 ohms)

Prata	1,47
Cobre	1,72
Alumínio	2,62
Bronze (CaSn)	6 a 8
Ferro	10
Chumbo	22

O cobre é também largamente usado com fungicida, sob a forma de diversos compostos, desde o sulfato de cobre, de uso tão antigo, até as formas coloidais de óxido cuproso. O emprêgo dos sais de cobre na agricultura para combate às pragas não tem sido superado apesar da concorrência de tantos compostos organo-metálicos que vêm sendo induzidos na prática para fins semelhantes. A pulverização dos vinhedos, no mundo inteiro é feita com calda bordaleza (sulfato de cobre e hidróxido de cálcio) ou com as modernas preparações à base de cobre.

Os empregos do cobre na indústria bélica, no preparo de estojos de cartuchos tornam esse metal muito visado pelas grandes potências e explicam o interesse que têm muitas nações de criar estoques visando atender aos interesses militares.

A PRODUÇÃO MUNDIAL DE COBRE

Até o fim do século passado, quando começou a grande expansão da indústria elétrica, o consumo mundial de cobre era inferior a 200.000 toneladas anuais.

A medida que se desenvolveu o uso da corrente elétrica, a necessidade de cobre para motores e para fios de transmissão cresceu paralelamente. As indústrias militares, nas épocas das grandes guerras têm também contribuído para um grande consumo desse metal. O cobre não se tornou um metal demasiadamente caro porque é produzido por métodos altamente econômicos e faz-se uma grande regeneração do metal que entra novamente em circulação pelo fato de não ser tão facilmente danificado pela ação do tempo, como o ferro.

Em 1943 a produção mundial de cobre de mina passou de 3 milhões de toneladas e atualmente aproxima-se do nível de 3,5 milhões. Os grandes produtores são em pequeno número e se localizam na América e na África. Para um total pouco além de 3 milhões de toneladas, em 1956, os seus grandes produtores foram:

	Toneladas
1º Estados Unidos	980.000
2º Chile	480.000
3º Rodésia do Norte	384.000
4º União Soviética (estimado)	350.000
5º Canadá	315.000
6º Congo Belga	245.000

Os Estados Unidos vêm contribuindo com cerca de 33% da produção mundial, o Chile com 16%, a Rodésia do Norte com 13%, a União Soviética com 11%, o Canadá com 10% e o Congo Belga com 8% e os restantes com apenas 9%.

Entre esses últimos, de produção pouco significativa, pelas contribuições geralmente menores de 60.000 t anuais, estão o México, o Peru, a União Sul-Africana, o Sudoeste da África, a Espanha, Suécia, Noruega, Finlândia, Iugoslávia, Turquia, Chipre, Índia, China, Filipinas, Japão e Austrália.

O cobre é o metal de maior produção em seguida ao aço do qual se diferencia muito quanto à tonelagem (50 vezes menos) mas com relação ao preço vale cerca de 6 vezes mais.

As fontes supridoras de cobre não só mudaram de posição da antiguidade para a atualidade como também mudaram os métodos de produção.

Outrora só eram explorados os filões ricos por meio de galerias que acompanhavam a concentração de minério.

A técnica moderna embora siga filões quando isso se justifica, na maioria dos casos trata minérios pobres extraídos a céu aberto.

Não se dispõe demais de minas ricas cujo minério contém 20 ou 30% de cobre, suscetíveis de exploração em larga escala. As grandes jazidas responsáveis pela maior parte do minério explorado atualmente, fornecem minério de 1 a 2% de cobre, disseminado na rocha que tem de ser submetida a processos de concentração que retiram dela a parte útil.

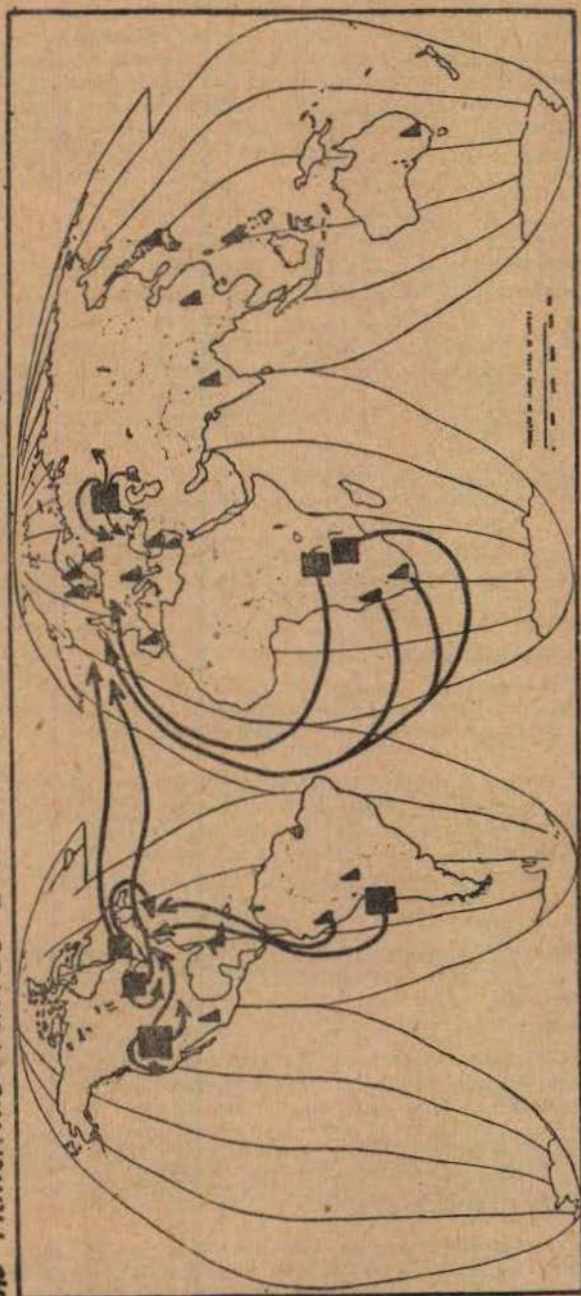
Para esse tipo de trabalho só é admissível uma produção em larga escala, utilizando maquinaria possante, consumindo muita energia e reduzindo a participação humana a simples intervenções para comando das máquinas.

A feição típica da produção de cobre na atualidade é trabalho em larga escala e altamente mecanizado, empregando processos que capturam as quantidades mais ínfimas do minério para entregá-lo enriquecido aos estabelecimentos metalúrgicos onde se opera a separação do metal e o posterior refino. Na produção de cobre há quatro fases bem definidas: 1° a extração mecanizada e em larga escala; 2° a concentração por processos especiais, usando predominantemente a "flotação" para a colheita do minério disseminado na rocha; 3° a metalurgia que pode ser feita segundo vários esquemas de acordo com a natureza do minério; 4° o refino para a elevação de metal ao estado de alta pureza com eliminação de componentes nocivos e recuperação de metais valiosos (geralmente ouro e prata).

Algumas vezes as empresas praticam tôdas as quatro fases de operação, outras vezes limitam-se à obtenção do concentrado, ou à fase metalúrgica ou ainda somente à refinação do metal bruto.

Condições naturais, as mais diversas, disponibilidade de água e de energia ou de transporte, ou interesses econômicos, políticos ou estratégicos determinam os esquemas de produção. Pode-se assim imaginar a complexidade dessa indústria que opera com margens de lucro reduzidos e que exige para a sobrevivência, condições técnicas perfeitas. Cada uma das fases na produção exige os métodos mais aperfeiçoados e grande número de sutilezas, dentro dos processos gerais conhecidos, constituem patentes dos grandes grupos que as cedem mediante *royalties*, aos operadores pequenos ou mesmo aos grandes concorrentes. A produção mundial de cobre tem assim uma natureza monopolística; no mundo não soviético a produção está nas mãos dos grupos americano e inglês.

AS PRINCIPAIS FONTES E O DESLOCAMENTO DA PRODUÇÃO MUNDIAL DE COBRE



■ GRANDES PRODUTORES (Mais de 200.000 t anuais)
 ▲ PEQUENOS PRODUTORES (Menos de 100.000 t anuais)

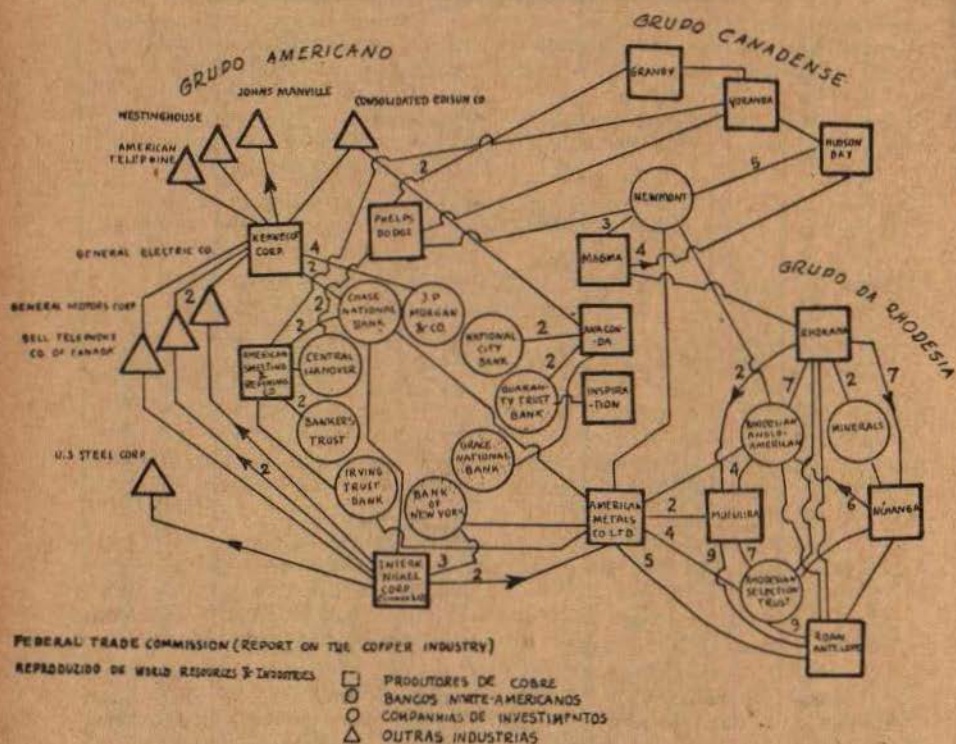


Fig. 2 — Este gráfico mostra o entrelaçamento de interesses que existe entre as principais companhias produtoras de cobre, os bancos norte-americanos, os grupos de investimentos e algumas indústrias norte-americanas de grande vulto. Os algarismos indicam o número de diretores comuns às companhias ligadas pelos traços, havendo sempre um diretor comum quando não as linhas não estão assinaladas com números. Reproduzido de Eric Zimmermann — World Resource Industries

O desenho aqui apresentado mostra o enlaçamento dos interesses dos grandes grupos como apresentado pela Federal Trade Commission dos Estados Unidos, para um relatório sobre a indústria do cobre em 1947.

A interligação dos interesses dos grandes grupos cupríferos e as relações com os bancos e com outras indústrias poderosas está claramente apresentada.

Um exame atento da figura permite conceber-se como é complexo o negócio do cobre e como um pequeno número de organizações especializadas no trato desse problema domina todas as fontes importantes de cobre já conhecidas.

Aos grupos norte-americanos está ligada a maior parte da produção de cobre do Peru e do Chile, igualmente os capitais norte-americanos participam da importante produção canadense.

A destacada produção no Congo Belga representa um grande esforço da técnica e da finança belga no coração da África, onde se erguem minas e usinas de concentração, metalúrgicas e refinarias. Os interesses britânicos na Rodésia desenvolveram ali a produção que é canalizada para a Grã-Bretanha. Nos Estados Unidos as grandes jazidas e usinas localizam-se nas regiões áridas do Oeste (Arizona, Utah, Montana, Nevada, New Mexico) com menor destaque na parte leste (Michigan e Tennessee).

O COBRE NO BRASIL

Até o momento não foram revelados depósitos cupríferos de elevado vulto, comparáveis àqueles que representam cerca de 9% da produção mundial.

A razão dessa deficiência deve ser atribuída a fatores de natureza geológica, independentes da ação humana. A parcimoniosa distribuição dos minérios de cobre no Brasil é uma fatalidade geológica, embora seja possível deparar-se ainda com áreas onde sua presença não tenha ainda sido constatada.

Segundo Leonardos, (*) "é de especial interesse, para o estudo brasileiro o conhecimento melhor das possibilidades em cobre dos demais países sul-americanos.

Tal como a maioria dos grandes jazigos cupríferos dos Estados Unidos e México os depósitos do Cinturão Andino (Chuquicamata, Braden, Potrenillos, no Chile e Cerro de Pasco, no Peru) são jazigos do tipo de substituição disseminada — *porphyry coopers* — e como aqueles, correlacionados com intrusões monzoníticas do Mezozoico e do Cenozoico.

Essa mineralização vinculada ao diastrofismo dos Andes e Montanhas Rochosas não tem representantes na banda atlântica da América do Sul.

Tal fato desilude os que esperam encontrar nas regiões menos conhecidas do Brasil, depósitos cupríferos semelhantes aos das Cordilheiras. Os derrames réticos de basalto e diabásio da bacia do Paraná (1,2 milhões de km²) com espessura até de mil metros nos limites de Santa Catarina e Rio Grande do Sul são portadores de cobre.

Encerram-no em quantidades astronômicas diluído na massa rochosa. Como, porém, não foram atingidos por nenhum ciclo orogênico, faltaram aqui condições adequadas para a migração e concentração do metal".

Passemos em revista ligeira as principais ocorrências de cobre já conhecidas no Brasil.

MARANHÃO — Nesse Estado, os basaltos amigdoloides na região de Grajaú foram erroneamente descritos como extensíssimas jazidas de cobre, pela enganosa cor esverdeada que apresentam frequentemente. Nessas rochas, encontra-se entretanto, com muita frequência pequenas palhetas de cobre nativo em concentração tão pequena no conjunto da rocha que não chega a despertar interesse econômico.

(*) *Cobre no Brasil e no Estrangeiro* — Othon Henry Leonardos, Publicação do Conselho Nacional de Minas e Metalurgia. Rio de Janeiro, 1956.

CEARÁ — A mina "Pedras Verdes" na encosta da Serra da Ibiapaba, objeto duma demanda judicial durante muitos anos, constitui um depósito que contém óxidos de cobre e cobre nativo e carbonato de cobre disseminado nos xistos cristalinos aflorantes. Essa jazida foi concedida ao Sr. Siqueira Campos, que vem dispendendo esforços para explorá-la. Experiências feitas pelo engenheiro Siqueira Campos demonstraram a possibilidade da extração do cobre por processos eletrolíticos em banho sulfúrico. A jazida foi prospectada pelo Departamento Nacional da Produção Mineral tendo sido comprovada, mediante as sondagens realizadas, uma reserva de pelo menos 1.000 t de minério com pouco mais de 1% de cobre.



RIO GRANDE DO NORTE — No município de Martins encontra-se um filão com minério de cobre rico, apresentando alto teor de malaquita e azurita, que vem sendo pesquisado pela firma J. Badin mas cuja importância não foi ainda comprovada.

PARAIBA — Na região de Picuí, nos limites com o Rio Grande do Norte é conhecida a ocorrência de malaquita nos xistos e anfíbólitos bem como em pegmatitos. A região foi objeto de uma pesquisa conduzida pelo geólogo Euzébio de Oliveira, há muitos anos, não tendo sido possível demonstrar a importância econômica dessas ocorrências.

BAHIA — Já na época colonial foi encontrado próximo à cidade de Cachoeira um bloco de cobre pesando cerca de 1.185 kg que foi levado e se encontra no museu de Lisboa. A presença dessa peça isolada, numa área de rochas não cupríferas, sugere sua origem meteorítica.

As célebres jazidas de Caraiba, no município de Jaguarari, são mencionadas há muitos anos mas somente há pouco tempo foi comprovado o seu valor.

Na fazenda Caraiba a cerca de 90 km da cidade de Bonfim e a 560 km de Salvador encontra-se um grande corpo de rocha básica com silicosa impregnação cuprífera, que tem sido estudada por vários técnicos. Para dirimir as dúvidas resultantes de opiniões contraditórias baseadas em impressões resultantes de observações superficiais foram realizadas 10 sondagens que revelaram uma reserva de 40.000.000 t de minério de 1% de cobre.

Essa jazida representa a maior reserva de cobre no país, correspondendo aproximadamente ao consumo normal em 10 anos.

Segundo Victor Leinz, desprezando-se o minério mais pobre pode-se contar com 30.000.000 t de minério contendo entre 1,2 e 1,4% de cobre que encerra 300 g de níquel por tonelada do metal bruto, quantidade considerada ainda pouco atrativa e incapaz de cobrir as despesas de refino do metal.

A exploração dos depósitos de Caraiba é dificultada pelas condições adversas do meio mas certamente será levada a efeito quando se tornar mais necessária a utilização dos nossos minguados recursos cupríferos.

MINAS GERAIS — As ocorrências de cobre até agora conhecidas em Minas Gerais limitavam-se a pequenas manifestações no Morro do Bule e Bico da Pedra, no município de Ouro Preto e na guarrierita de Ipanema. Há poucos anos foi revelada a existência de viveiros com mineralização de zinco, chumbo e cobre, cortando os calcários, na região de Vazante, na parte NW de Minas Gerais. Estas ocorrências, conhecidas desde 1954 quando foram mencionadas pelo engenheiro de minas Velasco, têm sido estudadas pelo engenheiro Luciano Jacques de Moraes que se refere à existência duma faixa mineralizada de 60 a 100 m de largura numa extensão de 3 km. As reservas até a profundidade de 150 m são estimadas por L. de Moraes em cerca de 5,5 milhões de toneladas de minério encerrando de 30 a 50% de zinco (calamina), de 0 até 22% de chumbo (cerusita e galena) e de 0 até 5% de cobre (malaquita, calcopirita). O minério contém prata, em proporção apreciável. Embora ainda não devidamente conhecidas, essas jazidas vêm trazer uma esperança para o problema dos metais não ferrosos no Brasil.

GOIÁS — O cobre acha-se associado ao níquel, nos minérios da Serra de Mantiqueira, em Goiás. As reservas, segundo Von Ameln atingem 3,2 milhões de toneladas com 3 a 5% de níquel e 0,6% de cobre. O geólogo norte-americano William Pecora calculou em 16.000.000 t a reserva útil de minério de níquel de 1 a 3% no distrito de Niquelândia (ex-São José do Tocantins). Na base de 0,5% de cobre, existe ali uma reserva de 80.000 t de cobre, ou seja o necessário para 2 anos de consumo, o que não está ainda comprovado.

SÃO PAULO — Conhece-se além de amostras sem valor econômico, uma mineralização de cobre em Itapeva, constituída por um viveiro contendo cuprita e malaquita, cortando as rochas da série Assunguí. Essa jazida embora de pequeno porte, vem sendo explorada pelo grupo Pignatari, da Laminação Nacional de Metais. Segundo Victor Leins, a jazida encerra cerca de 200.000 t de minério de 3 a 4% de cobre. Funciona ali uma usina para redução do minério.

PARANÁ — Há muitos anos se faz referência a jazidas de cobre no Paraná mas até o momento não foi verificada a existência de nenhum depósito importante.

É muito conhecida a existência de cobre nativo em pequenas placas e pepitas nas amígdalas dos basaltos, na parte mais ocidental daquele Estado, não tendo sido ainda encontrada nenhuma concentração importante desse metal.

RIO GRANDE DO SUL — É o Rio Grande do Sul o único Estado que tem produzido cobre no Brasil. São conhecidas várias jazidas na parte central e meridional do Estado, na região de Camaquã, e Seival. Já no fim do século passado e no começo deste foi feita a exploração do minério mais rico, que depois de concentrado era exportado para a Europa. As tentativas mais modernas para implantar a metalurgia do cobre no Rio Grande do Sul não têm alcançado êxito. Em 1942, por influência do Governo foi criada a Companhia Brasileira de Cobre, reunindo os proprietários das jazidas, o Estado e o grupo Pignatari, da Laminação Nacional de Metais. Apesar de todos os esforços não foi possível ainda realizar os projetos visando uma substancial produção de cobre naquela região.

As jazidas de cobre do Rio Grande do Sul têm sido estudadas entre outros, por Nero Passos e Victor Leinz, desses trabalhos resultando o conhecimento que se tem hoje acerca das possibilidades de sua exploração. Na região basáltica do Noroeste (Iraí, Santa Rosa etc.), tem sido encontrados grandes blocos de cobre nativo no solo resultante da decomposição da rocha regional. O I.N.T. possui uma amostra de 7,5 kg oferecida por quem vem colhendo esse material, tendo já conseguido um bloco de 180 kg. Trata-se de cobre muito puro com vestígios de prata.

RESERVAS — De acordo com o quadro apresentado por Leonardos e baseado nos conhecimentos atualizados sobre as diversas jazidas de cobre no País, encontram-se abaixo os dados sobre as nossas reservas cupríferas.

Minério (t)	Teor (%)	Metal contido (t)	
Viçosa, CE	1.000.000	1.2	12.000
Caraíba, BA	30.000.000	1.2	360.000
Vazante, MG	—	4.0	—
Niquelândia, GO	3.200.000	0.6	20.000
Itapeva, SP	200.000	3.5	7.000
Camaquã, RS	600.000	3.5	21.000
Seival, RS	200.000	2.5	5.000
Andradas, RS	7.000.000	1.0	70.000
Primavera, RS	1.000.000	1.8	18.000
Cerro Martins, RS	—	—	5.000
Crespos, RS	—	—	5.000

De acordo com esses dados, dispõe-se atualmente de cerca de 523.000 t de cobre, no estado potencial, como se verifica pelo exame do quadro, a principal concentração se encontra na Bahia. Em se-

guida é o Rio Grande do Sul que dispõe de maiores quantidades porém dispersas em pequenas jazidas tornando difícil a exploração nos moldes que permitam um baixo custo de produção.

São esses entraves que têm dificultado a implantação da indústria do cobre no Brasil.

O PROBLEMA BRASILEIRO DO COBRE

Para atender às necessidades da segurança nacional e da expansão industrial do Brasil torna-se urgente estabelecer um esquema de trabalho que assegure um suprimento de cobre capaz de atender às necessidades mínimas da Nação. Em virtude das dificuldades que se apresentam para a exploração das jazidas conhecidas torna-se aconselhável, além de promover medidas de fomento aos empreendimentos que se mostrarem mais viáveis, pensar em facilitar a importação de concentrados cupríferos, sob a forma de minério enriquecido ou "matte" para ser elaborado no País.

O problema da produção de cobre no Brasil foi recentemente discutido num trabalho do engenheiro Roberto Borges Trajano, que esquematizou um programa de trabalho assentado nas seguintes bases:

Usina de Seival — Produção anual de 2.500 t de cobre em catodos;

Usina em Caraíba — Produção de 12.000 t de cobre em catodos;

Usina de Santos — Operando com 2.500 t de sulfetos importados, tratando também os minérios de Itapeva;

Usina do Rio de Janeiro — Tratando 15.000 t de sulfetos concentrados e mais 2.000 t de sucata de cobre.

A implantação da indústria do cobre deverá ser iniciada com o tratamento da matéria prima importada até que sejam desenvolvidas as fontes nacionais de produção, que serão estimuladas pelas usinas construídas em pontos adequados e abastecidas no exterior.

Só assim poderemos iniciar a libertação dessa dependência completa em que nos encontramos dos países estrangeiros, adquirindo, com grande sacrifício de divisas, o metal já refinado e as manufaturas de cobre.

Uma bem orientada atuação encaminhando negociações adequadas com grupos que possam se interessar pela expansão da indústria do cobre num país de grandes possibilidades de mercado como o Brasil, é o caminho que se apresenta como o mais viável para fugirmos da situação de dependência em que nos encontramos.

FOGOS

CASA SANTO ANTÔNIO LTDA.

BRINQUEDOS

ESTRADA RIO-PETRÓPOLIS, 1605-1609

Duque de Caxias — Estado do Rio — Tel 247

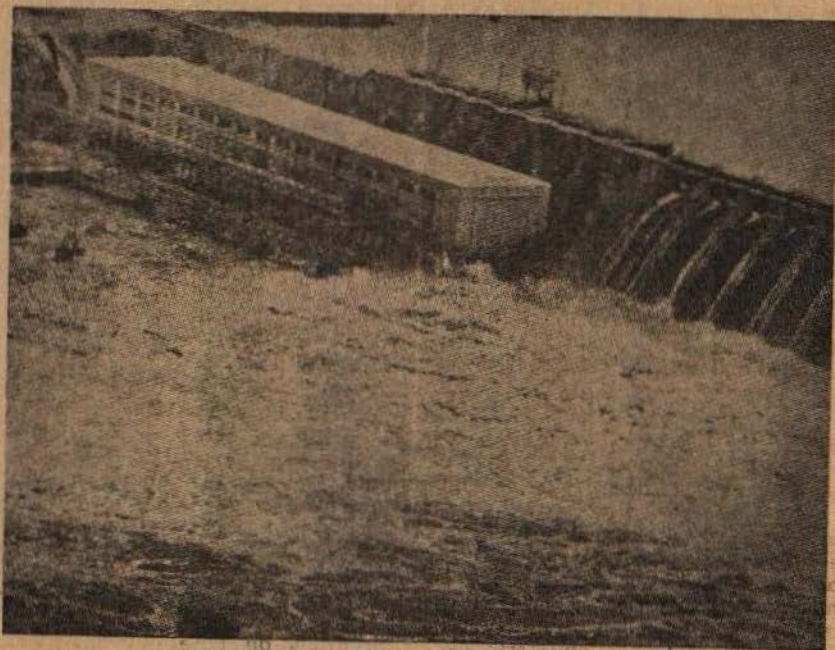
FILIAL: PRAÇA LIBERDADE, 84 — NOVA IGUAÇU

FOGOS CARAMURÚ

Armas, Munições, Pólvora para caça

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS

AMEAÇA DE DESTRUICÃO



O Rincón del Monete, hidrelétrica do rio Negro, cujas águas represadas transformaram o mapa do Uruguai, fazendo surgir, no coração do país, o maior lago artificial da América, já foi ultrapassado pela gigantesca caudal do rio Negro, ameaçando todo o Sul do país com a destruição da hidrelétrica. Se tal acontecer, devido às intensas chuvas que ainda continuam, milhares de famílias perderão seus bens.