

## 1. BEM MINERAL

O nome cobre deriva do termo “*aes cyprum*” - minério de Chypre (Chipre) -, mais tarde conhecido como “*cuprum*”, palavra latina que deu origem ao símbolo químico Cu. O cobre é um dos metais mais antigos da civilização mundial, datando seus primeiros usos desde 8.000 anos A.C.. Sua importância na história da humanidade marcou uma época denominada “Idade do Bronze”, liga formada de cobre e estanho. O domínio de posse e tecnologia do cobre representava nos povos da antiguidade a riqueza e o poder. Durante a Idade Média o cobre continuou a ter seu grau de importância. Na atualidade, o cobre mantém sua relevância para o homem, graças às suas características que lhe conferem diversidade de aplicações no desenvolvimento tecnológico industrial.

O elemento químico cobre é um metal de cor avermelhada, calcófilo, de número atômico 29, peso atômico 63,54, dureza 2,5 a 3,0, ponto de fusão 1.023°C, brilho metálico, ótimo condutor de calor e eletricidade, dúctil e maleável. Apresenta elevada resistência à tensão física e à corrosão. Possui propriedade não magnética e é de fácil formação de ligas com outros metais.

A Associação Brasileira de Normas e Técnicas - ABNT estabelece a definição de termos e classificação de tipos de cobre e ligas de cobre. Considera-se como cobre o metal que contenha 99,85 % ou mais do elemento cobre, ou no mínimo 97,5 % em massa de cobre.

O cobre em estado puro, denominado cobre nativo, raramente é encontrado na natureza. Normalmente está associado a outros elementos químicos em várias formas estruturais, proporções estequiométricas e combinações químicas, formando diversos minerais. Existem dois grupos de minerais: os primários ou sulfetados, ocorrentes em zonas mais profundas da crosta terrestre, com mais alto teor em cobre, e os oxidados ou secundários, de origem mais superficial, de menor teor em cobre. Entre esses grupos são conhecidos cerca de 170 espécies minerais, das quais apenas algumas apresentam importância econômica. No rol dos sulfetados, os mais importantes são a calcopirita ( $\text{CuFeS}_2$ , com 34,6 % de Cu), a calcocita ( $\text{Cu}_2\text{S}$ , com 79,9 % de Cu), a bornita ( $\text{Cu}_3\text{FeS}_4$ , com 63,3 % de Cu), a covellita ( $\text{CuS}$ , com 66,4% de Cu) e a enargita ( $\text{Cu}_3\text{AsS}_4$ , com 48,3% de Cu). Entre os secundários, incluem-se os oxidados cuprita ( $\text{Cu}_2\text{O}$ , com 88,8% de Cu), e a tenorita ( $\text{CuO}$ , 79,8%Cu); os carbonatados malaquita ( $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ , 57,5%Cu), e a azurita ( $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ , 55,3% Cu) e os silicatados crisocola ( $\text{CuSiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , 36 % Cu).

A tecnologia disponível para a descoberta, produção e utilização do bem mineral cobre envolve as etapas de prospecção, pesquisa, mineração, concentração, metalurgia e transformação.

A prospecção mineral compreende o levantamento inicial de todas as informações disponíveis a respeito da geologia do cobre e da área a ser prospectada e uma posterior seleção de áreas indicativas de mineralização.

A pesquisa mineral objetiva a descoberta e a caracterização de depósitos econômicos, constituindo num programa sistemático englobando fases de mapeamento geológico detalhado, levantamentos geoquímicos e geofísicos, sondagem e avaliação econômica.

A mineração refere-se à extração do cobre, que pode ser realizada a céu aberto, subterrânea ou de forma mista. A mineração a céu aberto tem sido o principal tipo na produção mundial de minério de cobre. Permite o aproveitamento de depósitos de cobre de baixo teor, até 0,5% Cu. Compreende uma estrutura formada por praças de trabalho de exploração desenvolvida de acordo com as condições topográficas e geológicas da jazida. A atividade de extração envolve descapecamento, perfuração, detonação, carregamento e transporte. A mineração subterrânea é empregada quando a mineralização, necessariamente de teor mais elevado, encontra-se em profundidade e há uma limitação econômica na remoção do volume de estéril, além do qual inviabiliza a lavra a céu aberto. Compõe-se de um sistema formado por galerias, câmaras e poços, alimentados por uma rede de energia, ventilação e de água, montado num projeto adequado às especificações técnicas de geologia, engenharia e economia.

A concentração corresponde ao processo de enriquecimento por meios físicos e químicos do metal no minério, envolvendo etapas de britagem (primária e secundária), peneiramento, moagem e flotação. O produto resultante é um concentrado com teor de 25 a 35% de cobre contido.

A fundição é a fase intermediária do processamento do cobre, representando a interface entre a mineração/concentração e o refino. Corresponde às operações de processos de fusão e enriquecimento parciais e graduais de concentrados e ligas de cobre até atingirem um teor compatível às especificações da usina de refino. A usina de fundição pode possuir uma unidade independente, com produção de produtos intermediários em pureza de cobre contido, ou ser integrada a uma unidade de refino, formando uma usina de fundição e refino.

A operação da metalurgia no sentido amplo congrega as fases de fundição e de refino, interligados na cadeia produtiva. A recuperação do metal cobre é dada por dois tipos de processos: o pirometalúrgico e o hidrometalúrgico. Um terceiro tipo de processo de natureza biológica vem sendo pesquisado.

O processo pirometalúrgico é o método mais tradicional utilizado no mundo, tendo participado, no ano de 2000, com 84,6% da produção mundial do refinado de cobre, a despeito de ter contribuído com 87% no ano de 1997. É aplicado para minérios sulfetados, segundo a seguinte rota seqüencial:

- ❑ Ustulação - é uma operação opcional que quando realizada, tem por finalidade reduzir a quantidade de enxofre e grande parte de impurezas voláteis;
- ❑ Fusão mática ("mate") - compreende a operação de fusão do concentrado no forno do revérbero, formando o produto conhecido por "mate" de cobre, que é uma liga de Cu-Fe-S com 45 a 60% de cobre contido. Outros fornos também usados na fusão mática incluem o alto forno, o forno elétrico e o "flash";
- ❑ Conversão ("blister") - é a etapa de produção do "blister", iniciada quando o mate de cobre é transferida para os fornos conversores, resultando numa liga com 98,5% de cobre contido. É liberada, nessa fase, o SO<sub>2</sub> que poderá ser aproveitada com uma implantação de uma planta acoplada para produção de ácido sulfúrico;
- ❑ Refino pirometalúrgico - refino a fogo (ânodo): é usado para aumentar a pureza do cobre "blister", com produção de ânodos (placas fundidas de cobre), adequados a um refino eletrolítico final, redundando num produto de cobre de pureza de 99,7% de cobre contido;
- ❑ Refino eletrolítico (cátodo): consiste na realização de dissolução do cobre dos ânodos, desenvolvida através de uma solução ácida, com formação de eletrólito, e pelo transporte do metal cobre para o cátodo por ação de corrente elétrica, onde se

deposita com grau 99,99%, de cobre contido, constituindo neste pólo a folha de cobre de alta pureza, eletrodepositada, denominada cátodo. As impurezas insolúveis no eletrólito, inclusive os metais preciosos, depositam-se no fundo da célula eletrolítica, constituindo a chamada “lama anódica”, a qual é removida e utilizada para recuperação dos metais presentes, incluindo os metais preciosos.

O processo hidrometalúrgico é uma rota tecnológica apropriada para a extração de cobre de minérios oxidados, silicatados, bem como aos sulfetados de baixo teor e aos rejeitos, não susceptíveis de concentração física. A hidrometalurgia consiste em lixiviar o minério moído com ácidos adequados, que reagem com os óxidos do minério para dissolver o cobre contido. Os principais métodos de lixiviação utilizados incluem o de pilha, o de tanque, o com agitação, o “*dumps*” e o “*in situ*”. Obtido o produto lixiviado, seguem-se então os processos de concentração e de recuperação do cobre.

A concentração do cobre das soluções da lixiviação é realizada pelo processo de cementação com ferro, com formação de cobre cementado, que é levado posteriormente para o refino pirometalúrgico, e pelo de extração de solventes. A recuperação do cobre é feita pela eletrodeposição.

A operação conjunta de extração por solventes (*Solvent Extraction*) e eletrodeposição (*Electrowinning*) para a obtenção do cobre refinado eletrolítico de pureza 99,9% Cu é conhecida como processo SX-EW.

O processo SX-EW apresenta dificuldade no aproveitamento de subprodutos como ouro e prata, que se apresentam em menores teores nos minérios oxidados, como também por não conterem a lama anódica.

O cobre mais puro do mundo, com um teor de 99,999 %, está sendo produzido pela associação das empresas BHP/RTZ/Mitsubishi, na mina de Escondida, no Chile. Em seu processamento é utilizada uma tecnologia hidrometalúrgica, na qual a amônia é usada na separação do cobre.

A Biopurificação ou Biolavagem (*bioleaching*) é um processo de beneficiamento biológico que utiliza bactérias para a purificação do metal. Transforma elementos tóxicos em substâncias inofensivas, tornando possível a exploração de reservas de cobre contendo arsênico e enxofre. Posteriormente, o cobre é refinado por processo de eletrólise, resultando nos cátodos de alta pureza. É um sistema simples e de baixo custo, que opera em menor escala, propiciando o aproveitamento de pequenos depósitos.

O cobre é recuperado de sucatas de obsolescência ou velha, cujos produtos são obtidos de desusos de objetos, equipamentos, fios etc., e de sucatas de processo ou nova, onde são geradas na produção de produtos semi-acabados de cobre. A sucata é classificada de acordo com o teor contido de cobre.

A transformação, no sentido mais genérico, consiste nas etapas relacionadas aos processos da indústria metalúrgica, incluindo fundição e refino, da indústria de trefilação, laminação e extrusão, na produção de semi-manufaturados (semi-acabados ou semi-elaborados), e aos de produção de manufaturados (acabados ou elaborados). No conceito mais restrito, a transformação refere-se apenas aos estágios posteriores ao do refino do cobre, abrangendo fases preparatórias ou intermediárias, dita semi-manufaturadas (semi-acabados ou semi-elaborados), e as finais, denominadas manufaturadas (acabados ou elaborados), de acordo com as diferentes aplicações comerciais do metal cobre.

Após a produção do cobre refinado, seja ele o cátodo de cobre ou o refinado a fogo, procede-se a adequação do mesmo às formas base de produção de transformados,

desenvolvidos através de rotas operacionais de: a) Trefilação - resultante da laminação, bem como do lingote, formando produtos como fio, enrolamentos e cabos; b) Extrusão - oriundo do tarugo, abrangendo barra, perfil, tubo, fio retangular e vareta de solda; c) Laminação - provindo da placa, contendo elaborados de disco, abarcando fita, tira e chapa; e d) Fundido - formado a partir do lingote, contemplando produto fundido.

As jazidas de cobre são geralmente de grandes dimensões e baixo teores. Nos depósitos de grande porte e lavra subterrânea, o teor de corte não deve ficar abaixo de 1% de Cu, e nos de pequeno porte, não deve ser inferior a 3%. Em lavra a céu aberto, o teor mínimo pode atingir 0,5 % de Cu.

Os principais elementos deletérios que podem estar associados ao cobre são : bismuto, cujo teor não deve exceder 0,5%; arsênio, 2%; antimônio, 1%; zinco, 10 %; e o níquel, 0,25%.

O cobre, sob a forma pura ou combinada, é utilizado para diferentes finalidades nos seguintes setores da atividade humana:

1. Indústria elétrica e eletrônica - na transmissão de energia, na fabricação de equipamentos elétricos e eletrônicos e de aparelhos eletrodomésticos;

2. Engenharia industrial - para serviços de estampagem, forjamento e usinagem de peças e componentes, produção de peças fundidas para corpos de bomba, válvulas, aparelhos para indústrias química e petroquímica, tubos e chapas para trocadores de calor, refrigeradores e condicionadores de ar;

3. Construção civil - em coberturas, calhas, instalações hidráulicas e metais sanitários, fechaduras, ferragens, corrimões, juntas de vedação e de dilatação, luminárias e esquadrias, portas, painéis decorativos, adornos etc;

4. Transporte:

4.1 - Indústria automobilística – utilizada em radiadores, carburadores, partes elétricas do veículo e em acessórios;

4.2 - Indústria naval - em hélices de propulsão, peças para comportas e ancoradouros, tubulações, tintas anticorrosivas para proteção dos cascos dos navios e em diversos equipamentos, máquinas e instrumentos de navegação;

4.3 - Indústria aeronáutica – nos aparelhos de telecomunicações, nas linhas hidráulicas de pressão, mancais de trens de pouso e em equipamentos de precisão e controle de vôo;

4.4 - Indústria ferroviária – em cabos condutores aéreos para estradas de ferro eletrificadas, motores e outros equipamentos.

5 - Outros usos do cobre, incluem a cunhagem de moedas, a fabricação de armas e munições, a indústria alimentícia, embalagens, bebidas, farmacêutica, galvanização, indústria química, cerâmica, de equipamentos e produtos agrícolas alimentício, pesticida e fungicida, de tintas e pigmentos, joalheria etc.

Em termos comerciais, as formas do cobre são especificadas de acordo com os parâmetros abaixo:

a) Natureza e tipo - cobre sulfetado, oxidado, carbonatado e silicatado;

b) Etapa de processo de produção e teor de cobre - minério e concentrado de cobre, mate de cobre, *blister*, ânodo, cobre refinado a fogo, cobre eletrolítico, cobre catódico, método SX-EW etc ;

c) Forma de elaborados moldados de refinaria - barras para fios (*wirebars*), placas (*cakes*) para chapas e folhas, cilindros (*billets*) para vergalhões, lingotes (*ingots*) e pó;

d) Propriedades físicas e químicas – cobre eletrolítico tenaz, cobre isento de oxigênio, cobre desoxidado com fósforo;

e) Presença de outros elementos químicos e propriedades físico-químicas – ligas de cobre, principalmente cobre-estanho (bronze), cobre-zinco (latão), cobre-alumínio, cobre-níquel, cobre-silício e cobre-berílio;

f) Propriedades químicas de compostos de cobre - incluindo os sulfatos, pirofosfato, carbonato, sulfeto, óxidos, cianeto, oxiclreto, fosfato, iodeto, cloreto, nitrato e brometo de cobre.

As perspectivas futuras do uso do cobre são bastante promissoras. Vários trabalhos de pesquisa vêm sendo desenvolvidos nos últimos anos, visando intensificar as aplicações atuais, criar novas e ampliar seu vasto campo de utilização. Entre essas podem ser citadas: energia solar; supercondutores; redes (*grades*) para atividades pesqueiras; cascos de barcos; metal silencioso e metal memória.

Avanços tecnológicos crescentes na produção e utilização de materiais vêm provocando diversas inovações e conseqüentes substituições de bens minerais, gerando, com isso, deslocamento de mercados. O cobre, sob o qual pesa a curva da maturidade, vem sofrendo concorrências do alumínio, do titânio, do aço, dos plásticos, do quartzo (fibra óptica) e da cerâmica avançada. Além disso, a reciclagem e a redução generalizada, miniaturização, no uso do cobre têm afetado a sua demanda na indústria.

A questão ambiental é um ponto preocupante no setor do cobre. A poluição na indústria do cobre pode ser registrada nos diversos ramos da cadeia estrutural produtiva, especialmente nas áreas de concentração, fundição e refino. Na mineração, ocorrem modificações topográficas, causando processos erosivos e de assoreamento de recursos hídricos; devastação vegetal e emissões de partículas sólidas no ar. Durante a concentração e lixiviação, os danos são causados pelos produtos químicos utilizados nos processos e expelidos como rejeitos. Os setores de fundição e refino são os que mais tem afetado negativamente o meio ambiente, com liberação de grande quantidade de compostos sulfurosos e elementos traços lançados na atmosfera, hidrosfera e na litosfera. Dentre esses destacam-se: gases de dióxido de enxofre, dióxido de telúrio e arsênio.

A atividade produtiva do cobre está sujeita ao pagamento de tributos de incidência geral e a de encargos específicos.

Os de incidência geral incluem o imposto de renda, o ICMS, o IPI, os de contribuições sociais (contribuição social sobre o lucro, o PIS e o Confins) e o imposto de importação.

Os encargos específicos envolvem a compensação financeira pela exploração de recursos minerais – CFEM, imposto tipo “*royalt*” em substituição ao imposto único sobre minerais – IUM, no ano de 1990; a taxa anual para áreas com alvará de pesquisa e a participação do proprietário do solo.

## 2. RESERVAS

Estudos científicos realizados em nível mundial apontam a existência de cerca de 13 províncias metalogenéticas de cobre, distribuídas em todos os continentes nas cordilheiras ocidentais da América do Norte, da América do Sul (Andes), na América Central, na plataforma brasileira, no norte da Europa, na África do Norte e do Sul, no Mediterrâneo Oriental, no Japão, na Filipinas, na Índia, no Cazaquistão, na Península Arábica, na Sibéria e na Austrália oriental, apresentando 7 tipos de jazimentos, com características específicas.

Os principais depósitos minerais de cobre abrangem os tipos de segregação magmática, os de escarnitos, os vulcanogênicos, os de cobre pórfiro, os filonianos, os das séries sedimentares (*red bed* e *kupferschiefer*) e os de cobre nativo :

1 - Os depósitos de segregação magmática são formados por imiscibilidade de líquidos, sulfetado, em complexos básicos máficos e ultramáficos diferenciados. Tais depósitos incluem algumas das maiores reservas mundiais de cobre, tais como Sudbury (Canadá) e Norilsk (Sibéria), e participam com 7% do total destas. No Brasil são conhecidos, até o momento, quatro distritos com mineralizações cupríferas associadas, quais sejam, o distrito de Americano do Brasil (Americano do Brasil, Mangabal I e Mangabal II), no Estado de Goiás; o Complexo de Canindé (Poço Redondo e Porto da Folha), no Estado de Sergipe; o distrito do Vale do Curaçá (Caraíba, Surubim e Angico), no Estado da Bahia; Serrote da Laje, no Estado de Alagoas; e o depósito de Fortaleza de Minas, no Estado de Minas Gerais. Os depósitos econômicos são pouco numerosos. O cobre é geralmente explorado como co-produto do níquel.

2 - Os depósitos de escarnitos são formados por metamorfismo e metassomatismo de contato de granitóides sobre seqüências comumente calcárias. A participação destes depósitos nas reservas mundiais é inferior a 0,4%. Jazidas deste tipo ainda não são conhecidas no Brasil.

3 - Os depósitos vulcanogênicos são formados pela precipitação química de metais e outros elementos a partir de exalações vulcânicas. Cerca de 15% das reservas mundiais de cobre ocorrem em jazidas vulcanogênicas. Depósitos vulcanogênicos aparecem com incidência variável em todas as áreas continentais, notadamente nos terrenos arqueanos (Canadá (tipo Noranda), Escandinávia, Austrália, Índia, África, Brasil), nas Cadeias Caledonianas (Noruega), em Cinturões Paleozóicos (Apalaches, Península Ibérica, Urais), nas zonas Alpinas (Turquia, Grécia, Irã) e em várias partes de cadeias de montanhas modernas (Fiji, Japão (tipo Kuroko), Chile, costa ocidental dos Estados Unidos). As principais reservas nacionais compreendem Salobo, Pojuca e Bahia, na Serra dos Carajás, no Pará, e Palmeirópolis e Bom Jardim de Goiás, em Goiás, às quais se somam várias ocorrências nos Estados da Bahia, Goiás, Ceará, Pará e Rio Grande do Sul. Economicamente, são explorados principalmente para cobre, chumbo e zinco, tendo como subproduto o ouro e a prata.

4 - Os depósitos de cobre-pórfiro (“*porphyry copper*”) resultam da concentração de sulfetos a partir de soluções hidrotermais em posição apical de intrusões dioríticas e granodioríticas. Pode ocorrer molibdênio associado, explorado como co-produto. Compreendem possantes reservas, em geral superiores a 500 milhões de toneladas de minério em um único depósito (reservas de metal na faixa de  $10^3$  a  $10^8$  t), com baixo teores de cobre. Estes depósitos são responsáveis por cerca de 60% do suprimento mundial no metal e os principais produtores situam-se no oeste da América do Sul, notadamente no Chile, no sudoeste dos Estados Unidos, no oeste do Canadá. No Brasil não foram registrados depósitos típicos desta categoria..

5 - Depósitos de veios são, em geral, pequenos e consistem de filões de quartzo com siderita ou outros carbonatos, contendo enargita, calcosina, calcopirita e bornita. A esta categoria pertencem os grandes depósitos do Estado de Montana, EUA. No Brasil são conhecidas apenas ocorrências de Cu filoniano. Depósitos desta categoria participam em 3% das reservas mundiais.

6 - Depósitos em séries sedimentares detríticas estão relacionados com espessas seqüências de conglomerados e arenitos arcoseanos de ambientes continentais ou transicionais - tipo *red bed* - e folhelhos de ambientes lagunares e marinhos - tipo *Kupferschiefer*. Depósitos desta categoria detêm cerca de 14,5 % das reservas mundiais e os principais representantes desta categoria compreendem os de Mansfeld (Alemanha) e Lubin (Baixa Silésia), na Europa Ocidental; Dzezkasgan e Udokan, Plataforma Siberiana, na Rússia; e os de White Pine (Michigan), Boléo (Baixa Califórnia) e Corocoro (Bolívia), no continente Americano; e Katanga e Zâmbia (Copper Belt), na África. O teor médio de Cu contido neste depósito é de 2,34 %, apresentando associação econômica com chumbo, zinco, prata, urânio, níquel, cobalto, ouro, platina, paládio, vanádio, molibdênio, cádmio e selênio. As reservas de metal variam de  $10^{1.5}$  a  $10^8$  toneladas. No Brasil, exemplos de depósitos de cobre sedimentar compreendem os do Distrito de Camaquã, no Rio Grande do Sul, as ocorrências em bacias do tipo Jaibaras (Pedra Verde, São Julião e parte de Aurora), no Nordeste, todos do Proterozóico Superior-Eopaleozóico, e o de Terra Preta, provavelmente do Proterozóico Médio.

7 - Depósitos de cobre nativo – ocorrem associados às lavas básicas de “basaltos de platô”, distribuídos em várias regiões do mundo. São depósitos raramente de importância econômica, como o depósito no distrito do Lago Superior, em Michigan, Estados Unidos. São registrados principalmente no Canadá, no Brasil, Colômbia, Noruega, Alemanha, Iugoslávia, Polônia e Austrália, compondo cerca de 0,1%.

Outros depósitos de cobre no território nacional ainda não são suficientemente definidos quanto ao contexto metalogenético, interpretados ora como cobre pórfiro, ora como do tipo vulcanogênico. Dentre estes destacam-se as ocorrências de Jardim (Mato Grosso do Sul); Lavras do Sul (Rio Grande do Sul); São Félix do Xingú (Pará); Oriximiná (Pará); e os de Chapada (Goiás),

Além destes, é conveniente citar os depósitos associados com Pb e Zn em seqüências calcárias, como os de Itapeva (São Paulo), Perau (Adrianópolis, Paraná) e Alenquer (Pará), e os depósitos onde o cobre ocorre associado com mineralização aurífera, como exemplifica o depósito de Cabaçal (Mato Grosso).

Cerca de 85% da tonelagem contida de cobre no mundo provêm dos depósitos classificados como porfíricos, sedimentares e vulcanogênicos. Em termos nacionais, aproximadamente 20% das reservas nacionais de cobre contido relacionam-se a depósitos associados com complexos básicos e/ou ultrabásicos (Curaçá, Americano do Brasil, Porto da Folha, Poço Redondo e Serrote da Laje), 78% estão contidas em jazidas vulcanogênicas (Salobo, Pojuca, Bahia, Bom Jardim de Goiás, Palmeirópolis e Chapada), 1,5% são reservas em seqüências detríticas (Camaquã e Pedra Verde) e os restantes 0,5% em jazidas de chumbo e zinco em calcários e filões (Perau, Itapeva e Lavras do Sul).

No período compreendido entre 1988 e 2000, as reservas mundiais de cobre (medidas + indicadas), em metal contido, variaram de 562 milhões de toneladas, em 1988, para 655 milhões de toneladas no ano 2000, representando um aumento de 16,5% das reservas, com uma taxa de crescimento líquido de 1,3% a.a. No período estudado, o Chile e os Estados Unidos sempre mantiveram posições de liderança. A Austrália, a Zâmbia e o Canadá apresentaram reduções em suas participações nas reservas mundiais, enquanto que o Peru,

a China e a Polônia, mostraram aumentos. No ano 2000, cerca de 40% dessas reservas atualmente conhecidas estavam concentradas no Chile, com 24,4% deste total, e nos Estados Unidos, com 13,7%.

Na participação mundial das reservas, o Brasil passou de 2%, em 1988, para 1,8% no ano de 2000. As maiores posições brasileiras ficaram no patamar de 2,1%, nos anos de 1989 até 1991, ao passo que as menores, com 1,8%, entre os 1998 até 2000.

Entre os anos de 1988 e 2000, as reservas base (medidas + indicadas) oficiais brasileiras de minério de cobre, em metal contido, passaram de 11 milhões de toneladas, em 1988, para 11,83 milhões de toneladas no ano de 2000, significando um incremento de 7,5% no período.

Tal aumento de reservas, oriundas principalmente de novos depósitos descobertos no Estado do Pará, muitas delas ainda em fase final de pesquisa, sujeitas, portanto, a reavaliações, foi adversamente contrabalançado por reduções de reservas das áreas produtivas, então em desenvolvimento nos Estados da Bahia, Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Ceará, no decurso dos anos analisados.

Computando apenas as reservas medidas nacionais de minério de cobre, em metal contido, aprovadas pelo DNPM, no mesmo período em estudo, pode-se notar uma variação de 6,15 milhões de toneladas, em 1988, para 7,94 milhões de toneladas, no ano de 2000, revelando uma elevação de 29,2%, com uma taxa de crescimento líquida de 2,2% ao ano. No que diz respeito à taxa bruta, registrou-se um aumento de 37,8% no período, com uma taxa de crescimento anual de 2,7%.

Tomando as reservas nacionais totais de minério de cobre (medidas + indicadas + inferidas), no período investigado, nota-se uma queda de 23,5% nas suas quantidades, passando de 1,7 bilhões de toneladas, em 1988, para 1,3 bilhões de toneladas no ano de 2000. A variação negativa da reserva total foi decorrente das reduções das reservas indicadas e inferidas, a despeito do crescimento das reservas medidas, modificadas a partir de 1997, após avaliações técnicas mais apuradas.

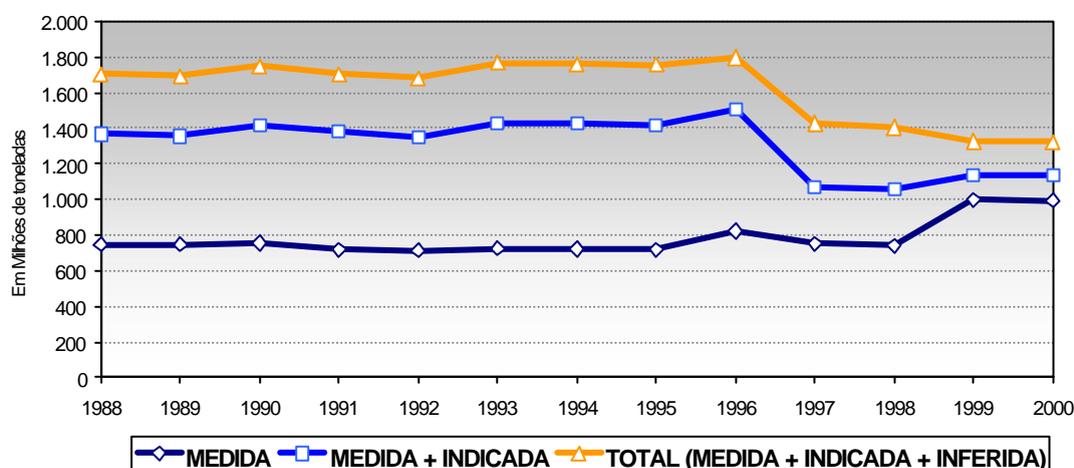
Analisando o quadro evolutivo das reservas totais (medidas + indicadas + inferidas) nacionais de cobre, contidas na Tabela 1 e no Gráfico 1, no período de 1988 a 2000, podemos constatar :

**Tabela 01** *Evolução das Reservas Brasileiras de Cobre - 1988 - 2000*

ANO	MEDIDA			INDICADA MINÉRIO	INFERIDA MINÉRIO
	MINÉRIO	CONTIDO	TEOR Cu (%)		
1988	748.742.694	6.149.855	0,82	618.021.076	338.345.240
1989	745.925.796	6.120.659	0,82	609.126.527	336.504.878
1990	755.504.785	6.192.351	0,82	659.137.123	335.824.794
1991	717.051.145	5.845.269	0,82	664.782.138	320.549.437
1992	713.177.967	5.772.929	0,81	638.843.871	329.224.228
1993	725.783.645	5.858.085	0,81	702.845.899	337.024.228
1994	721.952.736	5.813.756	0,81	702.845.899	337.024.228
1995	717.606.727	5.763.234	0,80	702.845.899	337.024.228
1996	823.642.875	6.412.167	0,78	682.557.153	290.975.335
1997	753.712.538	6.208.968	0,82	313.069.040	360.128.171
1998	741.361.092	5.469.625	0,74	313.469.963	351.803.171
1999	996.919.973	7.980.800	0,80	142.177.491	186.305.171
2000	995.747.734	7.943.992	0,80	142.177.491	186.305.171

Unidade: t

Fonte: DNPM/DIRIN

**Gráfico 1 - Evolução das Reservas Brasileiras de Cobre - 1988 - 2000**

Fonte: DNPM/DIRIN

Em 1988 houve uma variação negativa das reservas devido às produções nas jazidas da Bahia, Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Ceará.

No ano de 1989, a redução das reservas foi advinda das produções das jazidas da Bahia, Rio Grande do Sul e do Mato Grosso.

Entre 1990 e 1992, houveram acréscimos de reservas decorrentes da inclusão do depósito de Arapiraca, em Alagoas, a despeito das produções nas jazidas da Bahia e Rio Grande do Sul.

No período de 1993 a 1995, novos aumentos de reservas foram motivadas pela inserção das reservas de Porto Murtinho, em Mato Grosso do Sul, mesmo com as produções nas jazidas da Bahia e do Rio Grande do Sul.

Em 1996, reavaliações de reservas no depósito de Mara Rosa, em Goiás, alterando a participação das reservas medidas, indicadas e inferidas, levaram a um incremento das reservas nacionais, registradas nas quedas das reservas indicadas e inferidas e aumento nas medidas. As produções nas reservas da Bahia e do Rio Grande do Sul reduziram o crescimento nacional.

No subperíodo de 1997 e 1998, em Marabá, no Pará, houve uma reavaliação para baixo nas reservas medidas e indicadas e aumento nas inferidas, afetando negativamente no total das reservas nacionais, além da redução oriunda da produção da reserva baiana e da exaustão do depósito de Itapeva, em São Paulo.

Entre os anos de 1999 e 2000, com um aprofundamento maior das pesquisas e, conseqüentemente, maior definição das reservas na região de Carajás, em Marabá, no Pará, foram ampliadas as suas reservas medidas e reduzidas as indicadas e inferidas. As produções nas reservas baianas diminuíram as reservas nacionais.

Das reservas totais de minério de cobre determinadas no ano de 2000, 75,2% delas foram medidas, 10,7% indicadas e 14,1% inferidas, distribuídas geograficamente nos Estados do Pará (64,5%), Goiás (20,1%), Alagoas (4,5%), Bahia (4,2%), Ceará (3,4%), Mato Grosso do Sul (2,2%), Minas Gerais (0,2%) e Mato Grosso, conforme mostrado na Tabela 2.

<b>Tabela 02</b>		<b>Reservas Brasileiras de Cobre - 1988 - 2000</b>				
UF	Medida			Indicada Minério	Inferida Minério	Total Minério
	Minério	Contido	Teor Cu (%)			
AL	16.832.969	132.980	0,79	42.402.028	-	59.234.997
BA	51.425.588	837.299	1,63	3.027.723	930.218	55.383.529
CE	38.959.268	350.634	0,90	5.973.396	-	44.932.664
GO	263.200.187	802.475	0,30	855.773	1.263.893	265.319.853
MT	5.600	40	0,71	-	-	5.600
MS	4.320	52	1,20	21.600.000	7.800.000	29.404.320
MG	1.309.802	6.156	0,47	1.326.821	-	2.636.623
PA	618.108.992	5.767.411	0,93	64.793.662	172.237.687	853.140.341
RS	5.901.008	46.945	0,80	2.198.088	4.073.373	12.172.469
<b>Total</b>	<b>995.747.734</b>	<b>7.943.992</b>	<b>0,80</b>	<b>142.177.491</b>	<b>186.305.171</b>	<b>1.324.230.396</b>

Unidade : t

Fonte: DNPM/DIRIN

As reservas brasileiras atuais de minério de cobre estão assim representadas :

### **Estado da Bahia**

Formam o Distrito Cuprífero do Vale do Curaçá, cuja mineralização encontra-se associada a rochas básicas-ultrabásicas encaixadas em rochas metamórficas de alto grau, pertencentes ao Grupo Caraíba, abrangendo os seguintes depósitos :

Caraíba - é a única no Brasil em fase de lavra, com produção de minério e concentrado de cobre, constituindo a mina Caraíba, pertencente à Mineração Caraíba. Apresenta-se sulfetada e oxidada, contendo cobre, ouro e prata;

Curaçá; Vermelho; Surubim; Lagoa da Mina; Cercado Velho; Pirulito e Santa Fé constituem outras reservas.

Totalizam reservas de minério da ordem de 55.383.529 t, das quais 51.425.588 t são medidas, com teor médio de 1,63% Cu, equivalentes a 837.299 t de cobre contido.

### **Estado do Pará**

Compõem as maiores reservas de minério de cobre do Brasil, localizadas no distrito cuprífero de Carajás, em Marabá, no Estado do Pará, perfazendo uma quantidade total de 853.140.341 t. As reservas medidas somam 618.108.992 t, com teor médio de 0,93% de cobre, correspondendo a 5.767.411 t de cobre contido.

Compreendem os depósitos de Salobo, Cristalino, Sossego, Alemão e 118, a maioria sulfetada, contendo ouro, prata e molibdênio, alvos ainda de pesquisa mineral, passíveis, portanto, de reavaliações de reservas.

Em Salobo a mineralização está relacionada a xistos em ambiente vulcano-sedimentar.

Constituem as reservas de cobre mais significativas e promissoras do Brasil, de nível internacional, apesar de não estarem, no momento, em fase de produção mineral, contemplando cinco projetos de mineração e produção de cobre.

### **Estado do Ceará**

Abrangem a jazida de Pedra Verde, no Município de Viçosa, de natureza sulfetada, associadas a prata, contendo reservas totais de 44.932.664 t, sendo 38.959.268 t medidas, com teor médio de 0,9%, equivalentes a 350.634 t de cobre contido. A mineralização está associada a filitos, pertencentes a uma seqüência de metassedimentos, sobrejacentes às unidades Ubari e Serra Grande.

### **Estado de Alagoas**

Compreendem o depósito situado no Município de Arapiraca. Possui reservas totais de minério de 59.234.997 t, sendo 16.832.969 t medidas, com teor médio de 0,79% de cobre, correspondentes a 132.980 t de cobre contido.

### **Estado do Mato Grosso**

Constituem o depósito localizado no Município de Rio Branco, onde apresenta apenas reservas medidas de 5.600 t, com teor médio de 0,72 % de cobre, equivalentes a 40 t de cobre contido.

### **Estado do Mato Grosso do Sul**

Contemplam o depósito situado no Município de Porto Murtinho. Totalizam reservas de minério nas quantidades de 29.404.320 t, das quais 4.320 t são medidas, com teor médio de 1,2% de cobre, equivalentes a 52 t de cobre contido.

### **Estado de Goiás**

Os depósitos de Goiás somam reservas totais de 265.319.853 t, sendo 263.200.187 t medidas, com teor médio de 0,3% de cobre, equivalendo a 802.475 t de cobre contido.

Correspondem aos depósitos de Mara Rosa, sulfetado, com cobre e ouro; Niquelândia, contendo níquel, como metal principal, e cobre e cobalto, como subproduto; Bom Jardim de Goiás, sulfetado, com teor de cobre próximo a 1%; Palmeirópolis, sulfetado, associado a cádmio, prata e bismuto; Anicuns, sulfetado; e Alto Horizonte, com implantação do projeto Chapada, para produção de ouro e cobre, pela Mineração Santa Elina.

Em Mara Rosa, a mineralização está associada a metassedimentos básicos pré-cambrianos. No Município de Niquelândia, o minério encontra-se relacionado a suítes básicas-ultrabásicas. Em Bom Jardim, o jazimento ocorre sob forma de sulfeto no complexo vulcano-sedimentar de Bom Jardim de Goiás. No município de Palmeirópolis, a geologia da área mineralizada constitui-se de meta-vulcânicas básicas com lentes de metatufos ácidos. Em Anicuns, o minério está relacionado a gabros associados a migmatitos Pré-Cambrianos.

### **Estado de Minas Gerais**

Compreendem o depósito do Município de Fortaleza de Minas. Apresenta reservas totais de 2.636.623 t de minério, das quais 1.309.802 t são medidas, com teor médio de 0,47% de cobre, correspondentes a 6.156 t de cobre contido. São associadas a níquel, com teor de 2,55%, e cobalto, com 0,7%. O jazimento é formado por filões básicos xistificados associados a rochas calcárias e quartzíticas do Grupo Açungui.

### **Estado do Paraná**

As reservas são representadas pelo minério da Barra do Perau, no Município de Adrianópolis, com associação primária de chumbo e cobre e secundária de cobre oxidado e cobre e prata nativa, pertencentes ao Distrito Cuprífero do Vale da Ribeira.

### **Estado de São Paulo**

O depósito de cobre insere-se no Distrito Cuprífero do vale do Ribeira, representado pelo minério de Itapeva, de natureza oxidada. A mineralização está relacionada a rochas calcárias intercaladas a uma sequência filítica.

## Estado do Rio Grande do Sul

Corresponde ao Distrito Cuprífero em áreas dos municípios de Caçapava do Sul, Lavras do Sul, Encruzilhada e Bagé.

A maior área mineralizada conhecida refere-se à mina de Camaquã, em Caçapava do Sul, já explorada comercialmente pela Companhia Brasileira do Cobre (CBC), atualmente desativada.

Totalizam reservas de minério sulfetado de 12.172.469 t, sendo 5.901.008 t medidas, com teor médio de 0,8% de cobre, equivalentes a 7.943.992 t de cobre contido.

Estas reservas nacionais representam a avaliação de 22 depósitos, sendo que a grande maioria, devido a fatores adversos, como localização geográfica, natureza geológica, dimensão dos corpos e teor médio, não apresenta viabilidade econômica.

Destes depósitos brasileiros de cobre atualmente apenas sete apresentam interesse econômico, sendo um em Jaguarari, na Bahia, um em Alto Horizonte, Goiás, e cinco em Carajás, no Pará. Com exceção dos depósitos de Carajás, de escala internacional, nossos depósitos minerais de cobre são de pequeno porte.

Apesar da grande quantidade de depósitos de cobre presentes no Brasil, apenas um deles encontra-se em exploração, o da Caraíba, em Jaguarari, no Estado da Bahia, com titularidade da Mineração Caraíba S.A.

## 3. PRODUÇÃO

### 3.1 HISTÓRICO

De 1986 a 1991, a Mineração Manati (B.P. Mineração) realizou atividades de mineração e beneficiamento na Mina Cabaçal, Cáceres, Mato Grosso, em jazidas de cobre, ouro e prata.

No ano de 1988, dentro do programa de privatização de empresas estatais do Governo Federal, já desmembradas juridicamente as unidades produtivas da Caraíba Metais, a União transferiu o controle acionário da metalúrgica, agora denominada Caraíba Metais S.A., para a Companhia Paraibuna de Metais, Banco da Bahia Investimentos e S.A. Marvin. Em 1995, a Companhia Brasileira de Metais Não Ferrosos (CBMNF), *holding* formada por um grupo de Fundo de Pensões, incluindo a Previ, adquire o comando acionário do Grupo Paranapanema, juntamente com as empresas Paraibuna de Metais e a Eluma.

Em 1989, o Governo Federal privatizou a Companhia Brasileira do Cobre (CBC), mantendo o mesmo nome, passando suas ações para os funcionários.

No ano de 1992, a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) associou-se à Mineração Morro Velho (Grupo Anglo American), com participação do BNDES, na constituição da empresa Salobo Metais S.A., objetivando através do projeto denominado Salobo, o aproveitamento econômico de metais de cobre, ouro e prata da jazida de Salobo, em Marabá, Estado do Pará.

Em 1993, iniciaram-se estudos de um projeto de implantação de um pólo de transformação da indústria do cobre na Bahia.

Em 1994, a União privatizou a Mineração Caraíba S.A., antiga Mineração Carbrasa Ltda, da ex-estatal Caraíba Metais, passando o controle acionário para o Grupo Arbi, um dos acionistas da Caraíba Metais S.A. Hoje, a empresa é comandada majoritariamente pela MSB Participações, com participações de empregados.

No ano de 1995, a Mineração Santa Elina (Mineração Maracá) objetiva um projeto, denominado Chapada, de mineração e concentração de ouro (principal) e cobre (subproduto), no Município de Alto Horizonte, Estado de Goiás.

Em 1996, a Mineração Serra de Fortaleza, subsidiária da RTZ, desenvolve um projeto minero-metalúrgico de níquel, cobre e cobalto, os dois últimos para compostos químicos, no Município de Fortaleza de Minas, Estado de Minas Gerais.

Em 1999, a CVRD e a Phelps Dodge desenvolvem pesquisas em minério de cobre e ouro dentro do Projeto Cobre Sossego, através da Mineração Sossego S.A., com resultados parciais promissores.

No ano 2000, a CVRD e o BNDES vêm realizando também em Carajás, no Estado do Pará, pesquisas geológicas com cobre, dentro dos projetos Cristalino, Alemão e 118, apresentando registros de grandes reservas econômicas.

### **3.2 PARQUE PRODUTOR**

O parque produtor mundial de cobre está compartimentado de acordo com cinco estágios da cadeia produtiva: mineração, concentração (tratamento), fundição (*smelter*), refino e transformação. A indústria do cobre é marcada por uma forte estrutura de integração vertical.

Por questões técnicas e econômicas, quando as atividades de produção da indústria do cobre não estão totalmente verticalizadas, são normalmente interligadas apenas as operações de mineração e concentração ou as de fundição com refino e laminação.

A nível de representação econômica e de conotação comercial do setor industrial do cobre mundial e nacional, como também em termos de indicadores estatísticos, serão abordados os segmentos das indústrias de concentração e de refino. Os outros segmentos atuam conjuntamente ou seqüencialmente com esses, de modo consonante, refletindo o mesmo padrão de comportamento.

### **3.3 PRODUÇÃO DE CONCENTRADO DE COBRE E DE COBRE METÁLICO**

Entre os anos de 1988 e 2000, a produção mundial de concentrado de cobre variou de 8,51 milhões de toneladas, em metal contido, para 12,88 milhões de toneladas no ano de 2000, registrando um aumento de 51,4% no período, com crescimento médio anual de 3,5%. O Chile e os Estados Unidos sempre estiveram a frente dessa produção mundial de concentrado de cobre. O Chile, o Peru, a Indonésia e a Austrália foram os países que mais obtiveram incrementos nessa produção, contrastando-se fortemente com os países africanos, incluindo a Zâmbia e o Congo (ex Zaire), que tiveram resultados negativos. O Brasil reduziu sua participação na produção mundial de concentrado de cobre, em metal contido, passando de 0,5%, em 1988, para 0,2% no ano de 2000, menor patamar alcançado. No ano de 2000, os principais produtores mundiais de concentrado de cobre foram os países que detêm as maiores reservas do minério. O Chile, com 35% do total da produção, e os Estados Unidos, com 11,3%, lideraram a produção mundial.

No período estudado (1988 a 2000), a produção nacional de concentrado de cobre, em metal contido, variou de 44.845 toneladas (138.578 t de concentrado), em 1988, para 31.786 toneladas no ano de 2000 (88.301 t de concentrado), registrando uma queda de 29,1% na produção, com uma taxa negativa de 2,8% ao ano, segundo anotado na Tabela 3.

<b>Tabela 03</b>		<b>Evolução da Produção Brasileira de Cobre - 1988 – 2000</b>			
Ano	Concentrado Bruto	Concentrado Cobre Contido	Cobre Primário	Cobre Secundário	Cobre Total
1988	138.578	44.845	147.880	38.050	185.930
1989	139.570	47.439	153.376	42.272	195.648
1990	102.518	36.440	157.120	27.000	184.120
1991	115.520	38.628	141.443	37.035	178.478
1992	114.730	39.844	157.950	52.244	210.194
1993	128.891	43.398	161.102	54.000	215.102
1994	119.495	39.673	170.033	54.290	224.323
1995	149.844	48.933	164.966	54.400	219.366
1996	141.177	46.203	172.075	54.000	226.075
1997	119.065	42.872	177.060	54.100	231.160
1998	102.416	34.446	167.205	54.150	221.355
1999	85.792	31.371	193.014	54.220	247.234
2000	88.301	31.786	185.345	54.300	239.645

Unidade : t

Fonte : DNPM; Mineração Caraíba; Caraíba Metais; SINDICEL

Em 1988, as produções de minério e de concentrado de cobre no Brasil foram provenientes das empresas Mineração Caraíba, em Jaguarari, na Bahia; Companhia Brasileira do Cobre (CBC), em Caçapava do Sul, no Rio Grande do Sul; Mineração Manati, em Cáceres, no Mato Grosso; e Guanordeste Mineração e Comércio Ltda, em Nova Viçosa, no Ceará.

A Mineração Caraíba, nesse ano, participava com 80% da produção nacional de concentrado de cobre, contando com uma capacidade instalada da usina de concentração de 60.000 t / ano de cobre contido.

A Companhia Brasileira do Cobre produzia 18% do concentrado doméstico, possuindo uma usina de concentração com capacidade instalada de 12.000 t /ano de cobre contido.

A Mineração Manati, com 2% da produção nacional de concentrado de cobre, em 1988, enviava sua produção ao exterior para ser processado e recuperado o cobre e metais nobres, incluindo o ouro, a prata e os platinóides, retornando posteriormente ao País. A mineradora possuía uma usina de concentração com capacidade instalada de 2.000 t /ano de cobre contido, localizada na Mina de Cabaçal.

A Guanordeste Mineração e Comércio, em 1988, paralisou a sua produção de concentrado de cobre, com apenas 630 t no ano, contendo uma capacidade instalada de

1.000 t /ano em metal contido, onde produzia também cimento de cobre, concentrado de alto teor de cobre oriundo de lixiviação, que era comercializado para indústrias de ligas em São Paulo.

No biênio 1988-1989, ocorreu aumento de 5,8% da produção interna de concentrado de cobre, afetados pelo crescimento da sua demanda com a ampliação da capacidade instalada da metalurgia da Caraíba Metais, modificada no ano de sua privatização, e pelo aumento do preço internacional do cobre.

De 1989 a 1990, houve uma queda de 23,2% da produção de concentrado de cobre contido, decorrente de paradas na mineração Caraíba por greves de operários, ajustes em equipamentos da usina de concentração, visando ao atendimento de exigências de mercado (redução do teor de níquel e elevação do teor de cobre) e recessão econômica do Governo Collor.

No subperíodo de 1990 a 1993, as atividades de produção de concentrado de cobre melhoraram de desempenho, apresentando um crescimento de 19,1%, marcadas por um conjunto de fatores que envolveram a recuperação econômica do País, aumento da demanda interna de cobre e por efeitos de medidas políticas e econômicas adotadas, tais como a fixação de cotas para importação de cobre, proveniente do Chile, e de definições de taxas alfandegárias, que permitiram meios de proteção parciais das empresas nacionais do setor no mercado interno.

Entre 1993 e 1994, a produção brasileira de concentrado apresentou uma queda de 8,6%, justificada pela redução da participação nacional da Companhia Brasileira de Cobre (CBC), em processo crescente de exaustão de reservas.

No biênio 1994-1995, a produção nacional de concentrado de cobre cresceu 23,3%, batendo o recorde histórico, no ano de 1995, em metal contido, de 48.933 t (149.844 t, com teor de 32,7% Cu), alicerçada numa demanda interna maior pela metalúrgica, resultante de uma melhoria na economia doméstica.

No subperíodo de 1995-1999, ocorreu uma redução de 35,9% da produção doméstica de concentrado de cobre contido.

Em junho de 1996, a Companhia Brasileira de Cobre encerrou suas atividades de mineração e concentração (beneficiamento) na mina de Camaquã, no Rio Grande do Sul, depois que foram exauridas suas reservas lavráveis. Com isso, houve uma redução da produção do concentrado de cobre da empresa de 60% frente à realizada no ano de 1995, refletindo na retração da produção nacional do concentrado.

No ano de 1997, a produção de concentrado de cobre nacional teve uma queda sensível, resultante dos efeitos da crise asiática, afetando a economia interna e externa.

Em 1998, a produção doméstica de concentrado de cobre, produzida exclusivamente pela Mineração Caraíba desde 1997, teve uma queda de 13,8% frente ao ano anterior, como reflexo da exaustão das minas a céu aberto e subterrânea (cubadas até a cota -78 m, II painel), bem como em decorrência da menor demanda da metalurgia da Caraíba Metais, alvo de uma parada técnica.

No ano de 1999, a produção doméstica de concentrado de cobre apresentou uma queda, retratando o início do processo de maturação de nova lavra da jazida Caraíba, agora mais aprofundada, no III painel.

De 1999 a 2000, a produção interna de concentrado começa a apresentar um pequeno incremento, de 1,3%, resultante de uma melhor otimização do processo de lavra em maturação e da recuperação interna.

A estrutura de produção de cobre refinado no mundo é composta pelos segmentos de cobre primário e de cobre secundário.

O cobre primário corresponde ao cobre refinado oriundo do minério concentrado e/ou do eletrólito, enquanto que o secundário refere-se ao cobre provindo de sucata de obsolescência (velha) e/ou de sucata de processo (nova).

A participação de cada segmento no mercado está estreitamente correlacionada com as características econômicas de cada país, com as disponibilidades de matéria-prima e com as instalações de fundição e refino existentes.

No período abrangido entre os anos de 1988 e 2000, a produção mundial de cobre refinado (primária + secundária) variou de 10,5 milhões de toneladas para 14 milhões de toneladas, evidenciando um crescimento de 33,3% na produção, com uma taxa média de crescimento anual de 2,4%. Os principais países produtores de cobre refinado no mundo, em 1988, conservaram-se até o ano de 2000 no topo desta produção, destacando-se os Estados Unidos, o Chile, o Japão, a Alemanha e a Polônia. O Chile foi o país que apresentou o maior incremento nesta produção. O Chile concentrou 55% da produção mundial de cobre refinado obtida pelo processo SX-EW, em 2000, que, por sua vez, representou 15,4% da produção global de refinado.

O Brasil, nesse período averiguado, apresentou uma queda em sua participação mundial de cobre refinado, saltando do patamar de 1,8%, no ano de 1988, para a um nível de 1,3% em 2000.

Os estoques mundiais de cobre refinado correspondem aos estoques armazenados nas bolsas de metais, nas mãos de produtores, entre os comerciantes, com os consumidores e os existentes em controles estratégicos de instituições privadas e governamentais (DefLogAg - governo americano).

As principais bolsas de metais em operação no mercado do cobre são: a Bolsa de Metais de Londres (Londom Metal Exchange – LME), a Bolsa de Nova Iorque (Commodity Exchange – COMEX) e a Bolsa de Shangai (Shangai Metal Exchange).

O nível de estoques de cobre armazenados varia de modo inverso com as cotações dos seus preços, que por sua vez são afetados pelas condições de oferta e demanda do produto, e por aspectos econômicos e políticos internos e externos.

A produção brasileira de cobre refere-se à produção primária (refino eletrolítico) e à produção secundária (sucata nova e sucata velha), vide Tabela 3.

No período em análise (1988 a 2000), a produção brasileira de cobre passou de 185.930 t, em 1988, para 239.645 t no ano de 2000, representando um aumento de 28,9%, numa taxa média de crescimento de 2,1% ao ano.

Durante todo o período analisado (1988-2000), a produção primária de cobre refinado ficou a cargo da Caraíba Metais S.A., operando inicialmente com uma capacidade instalada de 160.000 t de cobre refinado eletrolítico.

A Caraíba Metais apresentou, em 1988, uma produção de cobre cátodo de 147.880 t, passando para um total de 185.345 t no ano 2000, evidenciando um aumento de 25,3%, numa taxa média anual de crescimento de 1,9%.

O segmento de cobre secundário, composto das sucatas de obsolescência e das de processo, contemplou, no período objeto da análise, uma variação de produção de 38.050 t, em 1988, para 54.300 t no ano de 2000, representando um aumento de 42,7%.

Entre os anos de 1988 e 1989, com o aumento internacional do preço do metal, a produção interna de cobre apresentou uma elevação de 5,2%.

No triênio 1989-1991, a produção de cobre metálico sofreu uma queda de 8,8%, em decorrência das crises econômicas de hiperinflação no final do Governo Sarney, seguida pela de recessão no Governo Collor.

No subperíodo de 1991 a 1994, com mudanças nos rumos da política e da economia, houve um crescimento contínuo na produção interna do cobre, com taxa de 25,7%, marcada por um protecionismo seletivo de mercado e pelo advento do Plano Real.

No biênio 1994-1995, com a crise internacional do México, afetando também a nossa economia interna, a produção doméstica do metal apresentou um recuo de 2,2 %.

Nos anos de 1995 e 1997 ocorreu um aumento de 5,4 % na produção de cobre refinado, em virtude da implementação de programas de melhoria de produtividade e de otimização de processo. A Caraíba Metais investiu recursos em projeto de expansão de sua capacidade produtiva, com aquisições de novos equipamentos e ampliações de suas instalações, passando de 175 mil t para 200 mil t anuais de cobre refinado. A empresa procurou otimizar os resíduos, produtos decorrentes do processo de fundição e refino do concentrado de cobre, a exemplo do *oleum*, ácido sulfúrico concentrado, e do silicato ferroso (faialita), uma escória de ferro, colocado no mercado como *copper slag* utilizado como abrasivo e na composição de pisos industriais. A elevação da produção deve-se também ao crescimento econômico nacional.

De 1997 a 1998, houve uma redução de 4,2% da produção do cobre refinado, em decorrência de uma parada técnica de manutenção da usina, realizada no primeiro trimestre e da redução interna da produção nacional de concentrado. No lado externo, o mercado foi afetada pelos efeitos das crises asiática e da Rússia, esta pedindo moratória do pagamento da dívida.

Entre os anos de 1998 e 1999, a produção interna de cobre obteve uma recuperação, crescendo 11,7%, alavancada primordialmente pela segmento do cobre primário. Teve como causa principal a desvalorização cambial, em janeiro desse ano, e a retomada econômica nacional.

De 1999 a 2000, houve uma queda de 3,1% na produção nacional de cobre, refletida pela persistência da crise argentina, pressionando para baixo a economia interna. A Caraíba Metais ampliou sua capacidade instalada de produção para 200 mil t/ano de cobre eletrolítico.

### **3.4 PRODUTORES NACIONAIS DE COBRE**

#### **A - Mineração e concentração**

Empresa: Mineração Caraíba S.A.

Composição acionária: MSB Participações (84,7%), Empregados e outros (15,2%)

Mina: Caraíba, Jaguarari, Bahia

Capacidade instalada: mina subterrânea - 1.200.000 t/ano ( minério bruto run of mine )

Modalidade de lavra: Mecanizada

Tipo de lavra: Subterrânea  
 Início da operação: 1979  
 Método de lavra – Realce por tiras verticais (Vertical retreat mining )  
 Recuperação da lavra: 75%  
 Custo unitário: R\$ 24,38 / t  
 Capacidade de alimentação da usina de concentração: 2.400.000 t/ano, de minério  
 Capacidade de produção de concentrado: 140.000 t/ano, com teor de 37%.  
 Processo: Britagem primária e secundária, com moinhos de bola, flotação, espessamento, filtragem e homogeneização

### **B - Metalurgia (Fundição/Refino/Laminação)**

Empresa: Caraíba Metais S.A.  
 Composição Acionária: Grupo Paranapanema (99%) e Outros (1%)  
 Produção de cobre eletrolítico  
 Processo da metalurgia: Fundição do concentrado de cobre – conversão do matte – refino – moldagem de ânodo – eletrólise – produção de cátodo.  
 Capacidade instalada do refino: 200.000 t de cobre eletrolítico.  
 Processo de laminação – fusão do cátodo em forno vertical – metal líquido alimentando uma máquina de lingotamento contínuo, conjugado a um laminador, também contínuo – vergalhão em espiras – neutralização – proteção – bobinamento  
 Capacidade instalada da laminação: Vergalhão de cobre: 170.000 t  
 Capacidade instalada da planta de ácido sulfúrico: 432.924 t

## **3.5 INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO DE COBRE**

Formado efetivamente na década de 70, o parque transformador de cobre no País compõe-se de cerca de 110 empresas, concentradas principalmente nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, com uma capacidade instalada de produção de transformados da ordem de 300 mil toneladas contidos de cobre por ano, incluindo produtos laminados, trefilados, extrudados e fundidos.

Em 1988, o setor de transformados atendia predominantemente aos segmentos de condutores elétricos, com 55% do total produzido, e aos de laminação e trefilação, com 35%.

Até o ano de 1990, em meio a uma política de mercado protecionista do Governo Federal, as indústrias transformadoras eram totalmente dependentes da única produtora nacional de cobre e laminados, a Caraíba Metais S.A., para obtenções de seus insumos. A partir daí, com uma mudança de política para uma economia mais aberta, os fabricantes do setor puderam ter uma maior liberdade de transações comerciais

No ano de 2000, foi produzida pela indústria de transformados uma quantidade estimada de 270 mil toneladas de produtos de cobre, dividida nos segmentos de fios e cabos, laminados e outros, consumida basicamente pelas indústrias de transmissão e distribuição de energia, telecomunicações, de máquinas e equipamentos, automobilística, eletrodomésticos e construção civil.

Entre os fabricantes do setor de transformados destacam-se a Pirelli, no segmento de condutores elétricos, e a Eluma Indústria e Comércio, na fabricação de semi-acabados de cobre e ligas.

Um projeto de instalação de um pólo transformador está em curso na Bahia, na região do Pólo Petroquímico de Camaçari, no Município de Camaçari, procurando verticalizar no Estado a produção de cobre.

### **3.6 PROJETOS NACIONAIS NOVOS E/OU EM ANDAMENTO**

#### **A - Projeto Chapada**

Constituído pela Mineração Santa Elina, objetivando mineração e concentração de ouro (principal) e cobre (subproduto) no Município de Alto Horizonte, Estado de Goiás. Apresenta depósitos com reservas lavráveis de 434,5 milhões de toneladas de minério, com 1,3 milhões de toneladas de cobre contido e 9,6 toneladas de ouro. Incluirá lavra à céu aberto, com beneficiamento/concentração convencional, envolvendo moagem e flotação, para produção de 15 milhões de toneladas/ano de minério, com teores médios de 0,5g/t de ouro e 0,45% de cobre, por um período de 15 anos. O projeto encontra-se em fase de montagem da estrutura financeira. O desenvolvimento da mina está previsto para iniciar em 2001.

#### **B - Projeto Cristalino**

Formado pela CVRD (50%) e o BNDES (50%) para produção de 150 mil t/ano de cobre contido e 3,5 t/ano de ouro, em Carajás, no Estado do Pará, a partir de minério sulfetado. Encontra-se em estudo de desenvolvimento de processo e de viabilidade econômica, com previsão de início de operação em 2005.

#### **C - Projeto Sossego**

Constituído pela empresas CVRD (50%) e a Phelps Dodge (50%), através da Mineração Sossego S.A., visando a produção de 150 mil t/ano de cobre contido e 3,5 t/ano de ouro, oriunda dos depósitos de Sossego e Sequeirinho, em Carajás, no Pará, com cerca de 400 milhões de toneladas de minério sulfetado, contendo 1,14 % de cobre e 0,34 g/t de ouro. Deverá ser utilizado na extração o método de lavra a céu aberto e no beneficiamento, a concentração tradicional, envolvendo flotação. Encontra-se em fase de captação de financiamento, de cerca de US\$500 milhões, e de conclusão de estudo de viabilidade econômica, com previsão de início de operação em 2004.

#### **D - Projeto Alemão**

Formado pela CVRD (50%) e o BNDES (50%) para produção de 150 mil t/ano de cobre contido e 6,8 t/ano de ouro, em Carajás, no Estado do Pará, a partir de minério sulfetado. Encontra-se em estudo de desenvolvimento de processo e de viabilidade econômica, com previsão de início de operação em 2006.

#### **E - Projeto 118**

Constituído pela CVRD (50%) e o BNDES (50%) visando produção de 50 mil t/ano de cátodo de cobre, através do processo SX-EW, a partir de minério oxidado, em Carajás, no Estado do Pará. Encontra-se em fase de estudo de viabilidade econômica, com previsão de início de operação em 2005.

## **F - Projeto Salobo**

Formado pelas empresas CVRD (50%) e Anglo American (50%), através da Mineração Salobo Metais S.A., com participação do BNDES, visando a produção de 100 mil t/ano de cátodo de cobre e 5,1 t/ano de ouro, oriunda de minério de cobre sulfetado. Apresenta-se em estudo da viabilidade econômica de rota hidrometalúrgica, com previsão de início de operação em 2007. A rota pirometalúrgica inicialmente planejada encontra-se em revisão, onde se previa uma produção de 200 mil t/ano de cobre metálico e 8,5 t/ano de ouro.

## **G - Projeto Fortaleza de Minas**

Constituído pela empresa Mineração Serra de Fortaleza, de composição acionária da empresa Rio Tinto Mineração (100%), em Fortaleza de Minas, Minas Gerais, com capacidade produtiva de 550 mil t/ano de minério de níquel sulfetado e 140 t/h de concentrado de níquel, através do processo de flotação, e composto de cobre. O projeto foi viabilizado pelo contrato de fornecimento de 20 mil t/ano de matte de níquel (teor de 61% de Ni, além de cobre e cobalto), durante 10 anos, para a Outokumpu. Compõe uma jazida com reservas de 10,6 milhões de t de minério de níquel sulfetado, com teor médio de 2% de níquel, associado a cobre, cobalto e platina.

### **3.7 ENTIDADES DO SETOR DE COBRE**

São entidades nacionais ou internacionais independentes que objetivam individualmente ou em parceria, mas sempre em consonância, o fomento e o comércio do cobre no mundo:

A - Industrial Copper Association (ICA) – órgão internacional criado em 1989 para desenvolver e preservar o mercado de cobre;

B - International Copper Study Group (ICSG) – organização internacional criada em 1992, dentro das Nações Unidas, congregando 17 países e uma entidade intergovernamental produtores e consumidores de cobre, visando ao acompanhamento, avaliação, cooperação e direcionamento do mercado de cobre;

C - Conselho Latino Americano de Promoção do Cobre;

D - Conselho Mineiro – associação de 12 empresas chilenas, incluindo a Codelco, e internacionais do cobre, responsável por cerca de 30% da produção mundial de cobre e 88% da chilena, criada no Chile em 1998, visando promover a indústria de mineração de grande escala e a análise do setor;

E - Associação Brasileira do Cobre – ABC;

F - Procobre – administração independente ligada à Associação Brasileira do Cobre. Atua junto com o ICA;

G - SINDICEL – Sindicato das indústrias de transformação de cobre.

## **4. COMÉRCIO EXTERIOR**

O mercado internacional de cobre é muito importante economicamente, movimentando capitais, tecnologia, recursos minerais e humanos em todos os continentes, entre diversos países de diferentes condições sócio-econômicas e políticas.

O cobre é comercializado mundialmente nas formas de minério, concentrado, matte, blister, cimento, ânodo, sucatas, ligas de cobre, cobre refinado e eletrolítico, pós, compostos químicos, produtos semi-manufaturados e manufaturados. No mercado interno o comércio do cobre se restringe ao do concentrado, cobre eletrolítico (cátodo e vergalhão), sucatas, ligas de cobre e dos produtos transformados de cobre.

A produção doméstica de concentrado de cobre, no período de 1988 a 2000, toda realizada e comercializada praticamente pela Mineração Caraíba e pela Companhia Brasileira do Cobre, esta só até 1996, foi absorvida pela metalurgia da Caraíba Metais, em Camaçari, na Bahia, à exceção de raros anos, em decorrência de problemas técnicos na própria metalúrgica, ou por conjunções adversas de mercado, voltada para a produção de cobre eletrolítico e vergalhão.

No âmbito internacional, o comércio externo brasileiro de cobre envolveu bens primários, produtos semi-manufaturados, manufaturados e compostos químicos. O bem mineral cobre constituiu-se numa das substâncias de maior peso na pauta das importações brasileiras minerais.

Concernente aos bens primários, representados pelo concentrado de cobre, pode-se constatar pela Tabela 4 e o Gráfico 2 que, no período de 1988 a 2000, o saldo da balança comercial brasileira de importações *versus* exportações de concentrado de cobre mostrou-se sempre deficitário, variando de 100.604 t, em 1988, com gastos de US\$ 376,4 milhões, para 163.046 t no ano de 2000, acarretando dispêndio de US\$ 264,2 milhões, revelando aumento de 62,1% nas quantidades, com crescimento de 4,1% ao ano, numa média anual de 139,4 mil toneladas e desembolsos de US\$ 329 milhões. O montante de concentrado de cobre, no período histórico estudado, compreendeu despesas de US\$ 3,97 bilhões de importações e receitas de US\$ 19,80 milhões de exportações, com um saldo negativo de US\$ 3,95 bilhões.

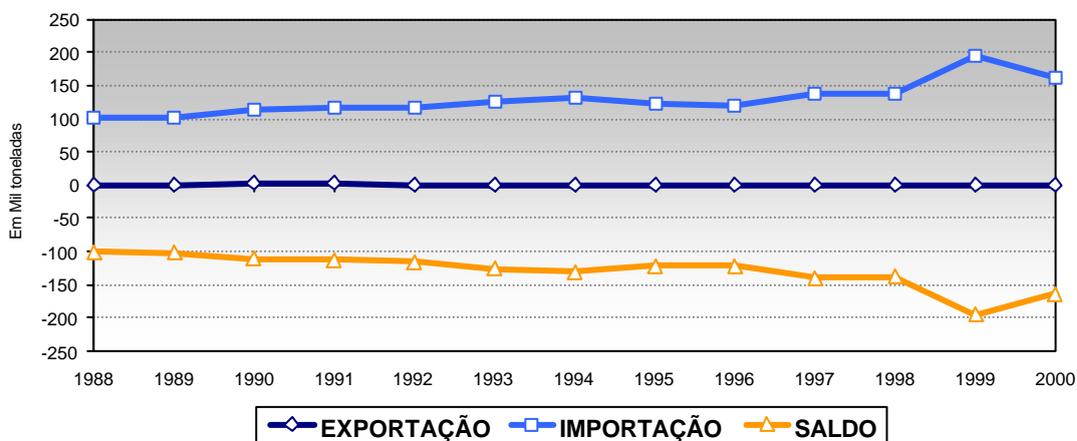
**Tabela 04** **Evolução do Comércio Exterior - 1988 - 2000**  
**CONCENTRADO DE COBRE <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>**

ANO	EXPORTAÇÃO (A)		IMPORTAÇÃO (B)		SALDO (A - B)	
	Produtos (t)	Valor US\$ FOB (10 <sup>3</sup> )	Produtos (t)	Valor US\$ FOB (10 <sup>3</sup> )	Produtos (t)	Valor US\$ FOB (10 <sup>3</sup> )
1988	0	0	100.604	376.377.574	(100.604)	(376.377.574)
1989	0	0	101.450	454.370.605	(101.450)	(454.370.605)
1990	3.756	9.730.260	113.914	300.439.260	(110.158)	(290.709.000)
1991	3.657	8.897.044	115.507	308.328.599	(111.850)	(299.431.555)
1992	374	864.436	116.079	288.165.922	(115.705)	(287.301.486)
1993	0	0	125.954	229.359.320	(125.954)	(229.359.320)
1994	0	0	130.560	318.700.070	(130.560)	(318.700.070)
1995	0	0	121.410	403.872.453	(121.410)	(403.872.453)
1996	0	0	120.955	318.427.854	(120.955)	(318.427.854)
1997	0	0	138.699	299.680.492	(138.699)	(299.680.492)
1998	0	0	138.148	182.115.710	(138.148)	(182.115.710)
1999	219	343.342	195.149	226.783.342	(194.930)	(226.440.000)
2000	0	0	163.046	264.172.000	(163.046)	(264.172.000)

Fonte: CIEF/CACEX/DNPM

Nota: <sup>(1)</sup> US\$ FOB Constante, corrigido pelo IPC USA (FGV), ano base 2000.

<sup>(2)</sup> Cobre contido

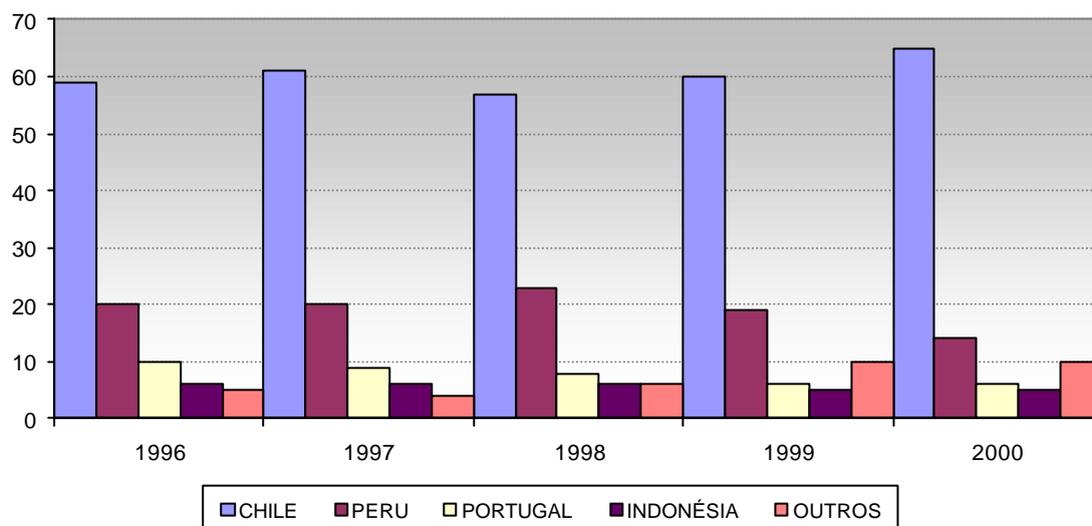
**Gráfico 02 - Evolução da Balança Comercial Brasileira de Concentrado de Cobre - 1988 - 2000**


Fonte: CIEF/CACEX/DNPM/DIRIN

As importações de concentrado de cobre, em metal contido, passaram de 100.604 t, em 1988, com desembolso de US\$ 376 milhões CIF, em moeda constante (Ano base 2000), para 163.046 t, com gastos de US\$ 163 milhões CIF, em moeda constante, evidenciando um acréscimo de 62,1%, numa taxa média de crescimento de 4,1% ao ano.

Foram importadas por ano em média 140 mil toneladas de concentrado de cobre, em metal contido, com desembolso de US\$ 331 milhões, procedentes basicamente do Chile e do Peru, acumulando, no período analisado, gastos totais externos da ordem de US\$ 4 bilhões. O Gráfico 3 mostra a evolução das quantidades físicas importadas de concentrado de cobre segundo países no subperíodo de 1996/2000.

Gráfico 3 : Importações de Concentrado de Cobre - 1996 - 2000  
Segundo Quantidade Física e Países (%)



Fonte: DNPM/DIRIN

No subperíodo de 1988 a 1994, as importações nacionais de concentrado de cobre cresceram cerca de 30%, oriundas principalmente do Chile, do Peru, do México, do Canadá e dos Estados Unidos, motivadas pela demanda crescente da usina de refino da metalurgia da Caraíba Metais, bem como pela recuperação econômica brasileira, a valorização cambial do real frente ao dólar, advinda do Plano Real, queda dos preços internacionais do metal, a abertura do mercado externo e a estabilidade política e econômica. Os países latinos são amparados por acordos internacionais de preferência alfandegária dentro da ALADI, que acarretam em redução no percentual das alíquotas de importação. Entre os anos de 1990 e 1992, as importações de concentrado de cobre tiveram um expressivo crescimento, sendo justificado pelo resultado da política de livre mercado para o setor implementado no Governo Collor. Anteriormente, o concentrado de cobre importado tinha exclusivamente o objetivo de complementação da demanda nacional e da melhoria do *blending* na metalurgia, passando então a ter, além desses fatores, outros de natureza econômica, como preço e condições de pagamento oferecidos pelo mercado interno e externo.

No triênio 1995-1996, houve redução de 7,4% nas importações brasileiras de concentrado de cobre, provenientes basicamente do Chile, do Peru e da Indonésia, afetadas pela alta dos preços internacionais do cobre.

De 1996 a 1999, ocorreu um aumento de 61,3% nas importações do concentrado de cobre, procedentes do Chile, do Peru, da Indonésia, da Argentina e dos Estados Unidos, motivadas pela queda dos preços internacionais do cobre, recessão e crises econômicas externas e pela insuficiência de oferta doméstica.

No biênio 1999-2000, as importações de concentrado de cobre, oriundas do Chile e do Peru, tiveram uma queda de 16,4%, justificada pela alta dos preços internacionais do cobre.

As exportações de concentrado de cobre, em metal contido, no período de 1988 a 2000, mostraram resultados pífios, reflexo da inexistência de produção interna de concentrado de cobre excedente exportável.

Os poucos registros de exportação de concentrado de cobre estão relacionados aos anos de 1990 a 1992, em meio à paralisação da metalúrgica da Caraíba Metais, da recessão interna no País e da abertura do comércio externo brasileiro, dentro do Governo Collor. A Mineração Caraíba chegou a vender para o Japão, nesse subperíodo, cerca de 7,7 mil t de concentrado de cobre em metal contido, com ganhos de divisas de US\$ 19,5 milhões. Em 1999, saíram do Brasil 219 t contido de concentrado de cobre pertencente à Salobo Metais para o Canadá, visando à realização de testes experimentais de processamento hidrometalúrgico.

No que tange ao cobre metálico, no mercado brasileiro, parte da produção de cobre primário, efetuada unicamente pela metalúrgica Caraíba Metais S.A., e de cobre secundário, realizada basicamente por empresas do Sudeste, é consumida essencialmente por indústrias transformadoras de cobre dos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo.

No mercado externo brasileiro do metal cobre, incluindo produtos semi-manufaturados e manufaturados de cobre, dentre estes o *blister*, pós de cobre, ligas de cobre, cobre refinado primário e secundário, folhas de cobre, fios de cobre e objetos de cobre, o saldo da balança comercial de importações *versus* exportações apresentou, no período em análise de 1988 a 2000, na sua quase totalidade déficits, passando de 33.019 t, em 1988, com gastos de US\$ 153,7 milhões, para 95.558 t no ano de 2000, com dispêndio de US\$ 172 milhões, numa média anual de 46 mil t e despesas de US\$ 124,7 milhões, significando um aumento de 189,4% nas quantidades, com uma taxa média de crescimento de 9,2% ao ano.

No montante do período em foco para o cobre, foram gastos US\$ 3,31 bilhões com importações e obtidas receitas de US\$ 2,03 bilhões em exportações, com um saldo deficitário de US\$ 1,28 bilhões.

A Tabela 5 e o Gráfico 4 abaixo mostram a evolução do comércio exterior do cobre para o período de 1988 a 2000.

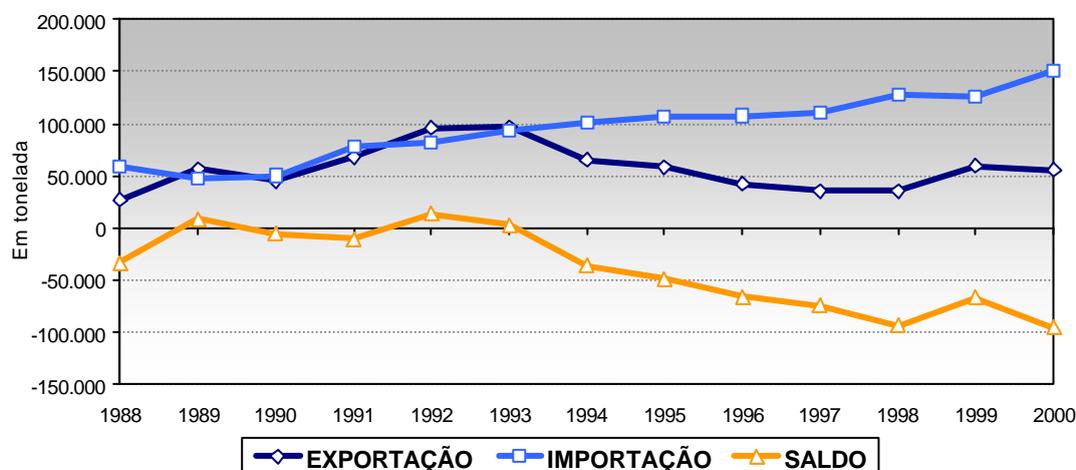
<b>Tabela 05</b>		<b>Evolução do Comércio Exterior 1988 - 2000</b> <b>COBRE <sup>(1) (2)</sup></b>				
ANO	EXPORTAÇÃO (A)		IMPORTAÇÃO (B)		SALDO (A - B)	
	Produtos (t)	Valor US\$ FOB (10 <sup>3</sup> )	Produtos (t)	Valor US\$ FOB (10 <sup>3</sup> )	Produtos (t)	Valor US\$ FOB (10 <sup>3</sup> )
1988	26.932	106.237.671	59.951	259.982.851	(33.019)	(153.745.180)
1989	56.540	225.976.818	47.837	300.366.702	8.703	(74.389.884)
1990	44.829	159.785.388	50.327	183.239.244	(5.498)	(23.453.856)
1991	68.361	201.414.507	78.959	246.760.031	(10.598)	(45.345.524)
1992	96.244	274.826.078	82.729	235.515.955	13.515	39.310.123
1993	97.000	243.994.459	94.000	174.183.689	3.000	69.810.770
1994	65.257	166.158.492	101.162	279.040.504	(35.905)	(112.882.012)
1995	58.423	191.443.585	106.878	307.909.050	(48.455)	(116.465.465)
1996	41.982	109.353.762	107.857	282.391.764	(65.875)	(173.038.002)
1997	35.987	90.898.975	110.308	306.054.366	(74.321)	(215.155.391)
1998	35.316	63.720.546	128.781	247.167.194	(93.465)	(183.446.648)
1999	59.676	99.191.599	126.282	216.432.419	(66.606)	(117.240.820)
2000	55.712	100.282.000	151.270	272.286.000	(95.558)	(172.004.000)

Fonte : CIEF/CACEX/DNPM

Notas : <sup>(1)</sup> Primário + Secundário

<sup>(2)</sup> US\$ FOB Constante, corrigido pelo IPC USA (FGV), ano base 2000.

**Gráfico 04 - Evolução da Balança Comercial Brasileira de Cobre (Metal Primário e Secundário) - 1988 - 2000**



As importações de cobre metálico, no período em estudo de 1988 a 2000, variaram de 59.951 t em 1988, com dispêndio de US\$ 260 milhões, para 151.270 t, com gastos de US\$ 272,3 milhões, representando um aumento de 152,3% nas quantidades, numa taxa média anual de 8%, procedentes do Chile, Peru, Estados Unidos, México, Alemanha, Argentina, Itália, Japão, França e Bélgica.

No biênio 1988-1989, houve uma redução de 20,2 % nas importações do metal, em decorrência da elevação dos preços internacionais do metal e da situação econômica pela qual passava o País, apresentando hiperinflação.

No subperíodo relativo aos anos de 1989 e 1998, as importações nacionais de cobre apresentaram um crescimento de 169,2 %, de forma contínua, procedentes do Chile, Peru, México, Estados Unidos e Alemanha. A pauta de produtos abrangia os produtos semi-manufaturados e os manufaturados, incluindo o cátodo de cobre, o *blister*, o ânodo, pós de cobre, ligas, folhas, fios, barras, perfis, tubos e objetos de cobre.

Entre 1988 a 1999, ocorreu uma queda de 1,9% das importações brasileiras do metal, afetadas principalmente pela desvalorização do real, atingindo cerca de 126,3 mil t, provenientes principalmente do Chile e da Argentina.

De 1999 a 2000, as importações nacionais de cobre retomaram o crescimento, num nível de 19,8%, acompanhando a melhoria da economia nacional e da demanda da metalurgia do metal.

As exportações nacionais de cobre, no período de 1988 a 2000, apresentaram em média quantidades anuais de 67 mil toneladas, com divisas de US\$ 170 milhões, variando de 26.932 t em 1988, com ganhos de US\$ 106,2 milhões, para 55.712 t no ano 2000, com divisas de US\$ 100,3 milhões, representando um aumento em toneladas de 106,7%, com taxa média anual de crescimento de 6,2%. Os países de destino foram os Estados Unidos, os Países Baixos, Austrália, Itália, Argentina, França, Reino Unido, Indonésia, Alemanha, Arábia Saudita, Hong-Kong e Canadá.

No biênio 1988-1989, ocorreu uma elevação de 109,9% nas exportações nacionais de metal de cobre, motivada pela estagnação da economia brasileira, aliada à alta dos preços do cobre no mercado internacional. Foram vendidos produtos semi-acabados e acabados de cobre, destinados aos Estados Unidos, Austrália, Indonésia e Canadá.

Entre os anos de 1989 e 1990, as exportações brasileiras de cobre apresentaram um recuo de 20,7%, fruto da recessão econômica instalada no País no Governo Collor. Foram enviados para os Estados Unidos, Austrália, França, Índia, Coreia do Sul, Canadá e Reino Unido produtos semi-manufaturados e manufaturados de cobre.

De 1990 a 1993, as exportações de cobre tiveram um incremento físico de 116,4%, resultantes da recessão econômica enfrentada pelo País e da abertura de mercado externo, englobando produtos semi-acabados e acabados de cobre. Os principais compradores foram os Estados Unidos, Países Baixos, a China, a Argentina e a Itália.

No subperíodo de 1993 a 1998, houve uma redução no nível das exportações brasileiras, caindo 64% em quantidade, devida à melhoria do mercado interno, puxada pelos resultados do crescimento da economia, da desvalorização do dólar frente ao real e da própria carência de oferta e aumento de demanda do cobre. Foram enviados para o exterior produtos semi-acabados, incluindo cátodo, pós, ligas chapas, tubos, barras e perfis de cobre, e produtos acabados, destinados aos Estados Unidos, a Itália, Índia, Reino Unido, França, China e Argentina.

Entre 1998 e 1999, as exportações nacionais de cobre aumentaram 69% em quantidade, abrangendo cátodo de cobre e produtos manufaturados, com destinos para os Estados Unidos e Argentina, alimentadas por uma retração interna na economia e uma desvalorização cambial do real.

No biênio 1999-2000, as exportações nacionais de cobre regrediram 6,6%, em decorrência da melhoria da economia interna, enviando produtos semi-acabados e acabados de cobre para os Estados Unidos e a Argentina.

Estudando em separado o comércio externo do cobre, no período de 1988 a 2000, constatamos que os saldos da balança comercial dos segmentos de semi-manufaturados e manufaturados de cobre apresentam déficits. As transações comerciais entre os semi-manufaturados, tanto nas importações quanto nas exportações, superam as dos manufaturados.

Os semi-manufaturados de cobre apresentaram, no período em análise, importações médias anuais de 110 mil t, com gastos médios de US\$ 250 milhões, procedentes principalmente do Chile e do Peru, e exportações médias anuais de 60 mil t, com ganhos de US\$ 150 milhões, destinados primordialmente para os Estados Unidos, Holanda e a Itália.

Os manufaturados de cobre, no período analisado, tiveram importações médias anuais de 25 mil t, com dispêndio de US\$ 75 milhões, provenientes primordialmente do Chile, dos Estados Unidos e da Alemanha, e exportações médias de 20 mil t, com divisas de US\$ 60 milhões, enviadas principalmente para a Argentina, França e os Estados Unidos.

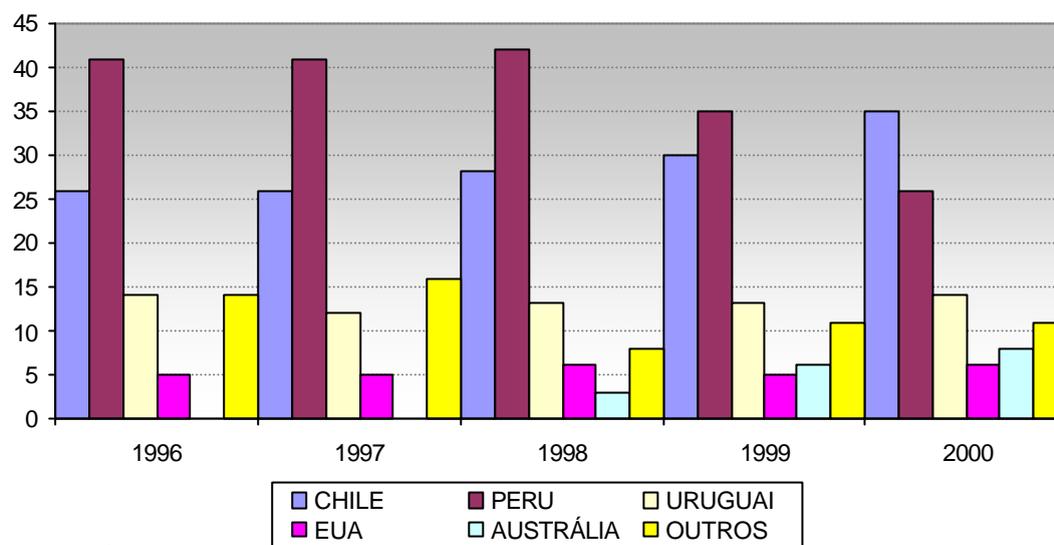
Concernente aos compostos químicos de cobre, o comércio externo brasileiro englobou transações com produtos químicos de óxidos, hidróxidos, cloretos, cloratos, brometos, cianetos, fosfetos, fosfatos, carbonatos, cianetos e acetatos de cobre.

No período de 1988 a 2000, o saldo da balança comercial brasileira de importações *versus* exportações de compostos químicos de cobre mostrou-se totalmente deficitário, com valores médios anuais negativos de US\$ 3,35 milhões.

As importações brasileiras de compostos químicos de cobre apresentaram, no período de 1988 a 2000, uma média anual de 2.600 t, com valor de US\$ 3,5 milhões, procedentes do Chile, Peru, Uruguai, Estados Unidos, Austrália, Reino Unido, Alemanha e Rússia, tendo ciclos de crescimento e de redução, em função das condições de mercado. A exceção ocorreu no ano de 1988, que registrou uma quantidade importada de apenas 376 t de compostos químicos de cobre, dentro da média praticada na década anterior ao período analisado. Essa mudança de nível de importações pode ser explicada pelo aumento de demanda de compostos de cobre numa etapa de consolidação inicial de maturação no setor de transformação na indústria química do cobre. O Gráfico 5 abaixo, ilustra os volumes físicos importados segundo países dos compostos químicos de cobre.

As exportações nacionais de compostos químicos de cobre obtiveram, no período analisado, resultados irrisórios, com quantidades médias anuais de 90 t, com ganhos de US\$ 150 mil.

Gráfico 5 : Importações de Compostos Químicos de Cobre 1996-2000  
Segundo Quantidade Física e Países (%)



## 5. CONSUMO APARENTE

Na década de 90, o crescimento mundial médio anual de consumo de cobre refinado atingiu 3,1%. A maior taxa ocorreu na Ásia, com percentual de 5,7%, seguidos pelas das Américas, com 4%, África, 3,2%, Europa, 3%, e Oceania, com 2,4%.

No subperíodo anual compreendido entre 1996 e 2000, o consumo mundial de cobre refinado evoluiu a uma taxa média anual de 4%. A Ásia, a América do Norte, a Europa e a América Latina consumiram juntas cerca de 95% do cobre refinado produzido no mundo. Deste total, a China unicamente respondeu com 38%.

Em 2000, o consumo mundial de cobre refinado alcançou um total de 14,6 milhões de toneladas, significando um aumento de 3,8% em relação a 1999. Os maiores países consumidores de cobre refinado foram os Estados Unidos, na primeira posição, com 3 milhões de toneladas, a China, com 1,5 milhão de toneladas, o Japão, com 1,3 milhão de toneladas, e a Alemanha, com 1,1 milhão de toneladas.

Incluindo a sucata manufaturada de cobre, que no ano de 2000 chegou a 3,15 milhões de toneladas, o consumo mundial de cobre perfaz um total de 17,7 milhões de toneladas.

A sucata manufaturada de cobre decresceu a uma taxa média de 0,17% ao ano entre 1996 e 2000.

Concernente ao consumo aparente *per capita* de cobre refinado, constata-se ainda nos países em desenvolvimento, como o Brasil, índices muito abaixo do que os dos países desenvolvidos. Nos Estados Unidos, país que apresentou o maior índice mundial desse consumo, atingiu 10,97 kg/hab., na Itália, 10,68 kg/hab., no Japão, 10,24 kg/hab., na França, 9,48 kg/hab. e no Reino Unido, 5,48 kg/hab. O Brasil e a China respectivamente apresentaram consumo aparente *per capita* de cobre de 1,55 kg/hab. e 1,20 kg/hab.

A evolução do consumo aparente (produção + importação – exportação) brasileiro de concentrado de cobre e de cobre refinado (primário + secundário), no período em análise de 1988/2000, pode ser mostrado a seguir conforme a tabela 6.

<b>Tabela 06</b>		<b>Evolução do Consumo Aparente <sup>(1)</sup> Nacional de Concentrado de Cobre e de Cobre Refinado 1988 – 2000</b>	
<b>ANO</b>	<b>CONCENTRADO DE COBRE <sup>(2)</sup></b>	<b>COBRE <sup>(3)</sup></b>	
1988	145.449	218.950	
1989	148.890	186.945	
1990	146.589	207.243	
1991	149.797	189.076	
1992	155.550	196.679	
1993	169.350	212.102	
1994	170.250	260.228	
1995	170.343	267.851	
1996	167.158	291.950	
1997	178.651	305.353	
1998	172.594	314.820	
1999	226.301	313.840	
2000	295.958	335.203	

Unidade : t

Fonte : Sumário Mineral - DNPM

Nota <sup>(1)</sup> Produção + importação – exportação

<sup>(2)</sup> Cobre contido

<sup>(3)</sup> Cobre Primário + Secundário

No período de 1988 a 2000, o consumo aparente (produção + importação – exportação) interno de concentrado de cobre, em metal contido, variou de 145.449 t, em 1988, para um total de 295.958 t no ano de 2000, registrando um acréscimo de 103,5 % do consumo, numa taxa de crescimento médio anual de 6,1 %, visto na Tabela 6.

No biênio 1989-1990, ocorreu um decréscimo de 1,5% no consumo aparente de cobre contido de concentrado, atingindo o menor valor do período estudado, de 146.589 t, resultado da situação de estagnação da economia brasileira, no Governo Collor, e da redução da produção interna do concentrado.

No subperíodo de 1990 a 1995, houve um crescimento de 14% no consumo doméstico do concentrado de cobre, motivado pela melhoria das condições econômicas e políticas atuantes no País, com abertura do mercado externo.

Nos anos de 1995 e 1996, o consumo interno de concentrado caiu 1,9%, decorrente da crise do México, que afetou a economia nacional.

Entre 1996 e 1997, ocorreu um incremento no consumo doméstico do concentrado de cobre, fruto de uma maior demanda da usina metalúrgica.

Nos anos 1997 a 1998, o consumo interno de concentrado apresentou um recuo, em decorrência da diminuição de demanda interna de concentrado pela metalurgia, que enfrentou uma parada técnica.

De 1998 a 2000, deu-se um forte incremento no consumo, atingindo uma variação de 71,5%, refletindo o crescimento da produção de refinado, na desvalorização cambial, com aumento de importados, e na reativação econômica, com superação ou minimização de crises econômicas externas.

No período de 1988 a 2000, o consumo aparente brasileiro (produção + importação – exportação) de cobre metálico (primário + secundário) passou de 218.950 t para 335.203 t, evidenciando um aumento de 53,1 % no consumo, numa taxa média de crescimento de 3,6% ao ano, vide Tabela 6.

No biênio 1988–1989, ocorreu uma queda de 14,6% no consumo nacional de cobre, decorrente da crise econômica enfrentada no final do Governo Sarney.

Entre 1989 e 1990, o consumo nacional de cobre metálico registra um aumento de 10,5%, marcado pela elevação das importações, incentivadas pela abertura de mercado dentro da política econômica do Governo Collor.

De 1990 a 1991, o consumo doméstico de cobre caiu em 8,8 %, fruto da recessão econômica e da crise política instalada no Governo Collor.

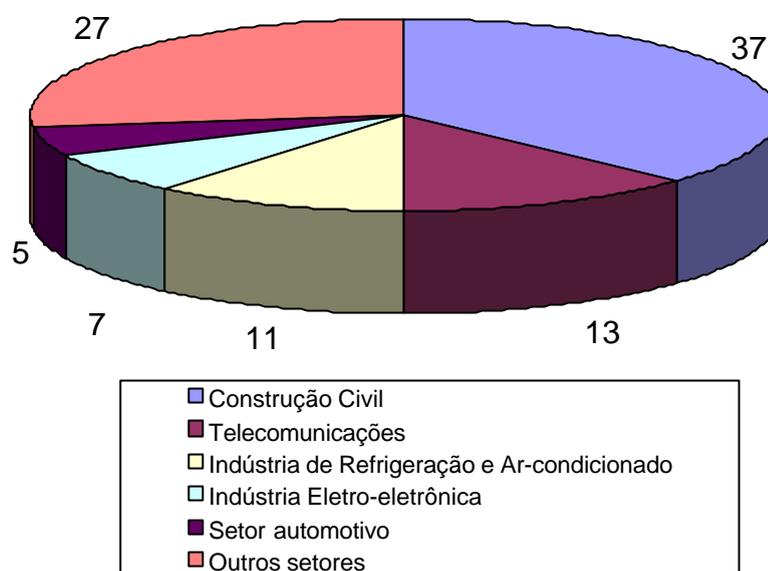
No subperíodo de 1991 a 1998, o consumo interno do metal aumentou em 66,5 %, fruto do crescimento contínuo da sua produção doméstica e importações, numa taxa média de crescimento de 7,6% ao ano.

De 1998 a 1999, houve uma retração de 0,3% do consumo interno do cobre, advinda de uma crise na economia doméstica, que resultou na desvalorização cambial do real e estagnação, no início de 1999, refletindo num maior nível de exportação.

No biênio 1999-2000, é retomado o crescimento do consumo doméstico do cobre, com incremento de 6,8 %, reflexo de uma melhor performance no preço internacional do metal e da economia nacional.

Quanto à distribuição setorial de consumo de cobre no Brasil, em 2000, apresentou-se segundo o registrado no Gráfico 6.

**Gráfico 6 - Distribuição Setorial de Consumo Brasileiro de Cobre - 2000**



Fonte: SINDICEL

Os setores que obtiveram o maior consumo de metal foram os da construção civil, com 37% do total nacional, os de telecomunicações, com 13%, os da indústria de refrigeração e ar condicionado, com 11%, os da indústria de eletro-eletrônicos, com 7%, os automotivos, com 5%, e outros, compondo 27%.

Concernente às sucatas de cobre, são destinadas aos setores de laminação, de fabricação de lingotes, de indústria química (pó, pigmentos, produtos químicos), fundição e siderurgia e de condutores.

## 6. PREÇOS

### 6.1 PREÇOS INTERNACIONAIS

A formação do preço internacional do cobre é estabelecida a partir de cotações das bolsas de metais e do preço do produtor, que varia de acordo com as especificidades do produto, dentro das suas relações de oferta e demanda, e das conjunturas e condições estruturais econômicas, políticas e ambientais estabelecidas.

O preço das cotações das bolsas corresponde à concordância dos produtores e consumidores ao arbítrio do mercado, sujeito às influências da oferta e da demanda e às possíveis intervenções por parte dos diversos agentes econômicos.

O principal instrumento referencial para as cotações do cobre utilizado no mundo, seja ele o concentrado, o *blister* ou o metal, é a Bolsa de Metais de Londres - London Metal Exchange (LME).

O preço do produtor é o preço de tabela fixado pelo produtor. No mercado norte-americano os preços do cobre são fortemente influenciados pelos principais produtores de cobre do País, cujas negociações são efetuadas pela Bolsa de Metais de Nova Iorque (Commodity Metal Exchange - COMEX), os quais, por sua vez, são também afetados pelo comportamento das cotações dos pregões da LME.

A maioria dos produtores mundiais de cobre utiliza a cotação do cobre da LME. Nas transações comerciais de cobre efetivadas são utilizados como referência cotações “a vista” do metal refinado na LME, onde produtores e consumidores podem realizar vendas e compras dos seus produtos em *cash* ou firmar contratos por um determinado tempo, com proteção (*hedge*) ou não das variações dos preços.

No período anual de 1988 até 2000, os preços do cobre refinado na Bolsa de Metais de Londres (LME) variaram de US\$ 3.825,27 / t, no ano de 1988, até US\$ 1.789,00 / t em 2000, evidenciando uma redução de 53,2 %, numa taxa média anual negativa de 6,5%, como mostram a Tabela 7.

ANO	COBRE <sup>(1)</sup>	
	Preços correntes	Preços constantes
1988	2.599,00	3.825,27
1989	2.845,00	3.993,19
1990	2.668,00	3.553,78
1991	2.339,00	2.989,97
1992	2.284,00	2.832,67
1993	1.914,00	2.305,11
1994	2.307,00	2.707,42
1995	2.936,00	3.353,99
1996	2.295,00	2.545,33
1997	2.294,00	2.486,26
1998	1.617,00	1.716,21
1999	1.573,00	1.626,74
2000	1.789,00	1.789,00

Unidade: US\$/t FOB

Fonte : Bolsa de Metais de Londres – LME

Nota : <sup>(1)</sup> Catodo de cobre

O biênio 1988-1989, houve um aumento de 4,4% nos preços do metal, alcançando no ano de 1989 uma cifra de US\$ 3.993,19 / t, maior valor registrado no período estudado. O preço foi influenciado por uma forte demanda do cobre, com baixa de estoques, especulações na LME e greve de mineiros no Peru, sem uma correspondente oferta de concentrado e metal.

No subperíodo compreendido entre os anos de 1989 e 1993, houve uma variação negativa de preços, atingindo em 1993, um valor de US\$ 2.305,11 / t, com redução de 42,3% nos valores. Essa variação foi motivada pela crise do desmoronamento do regime soviético, resultando na oferta do excesso de metal no mercado mundial com vista à obtenção de moeda forte.

No triênio 1993-1995, os preços recuperaram o valor, variando de US\$ 2.305,11/t, em 1993, a US\$ 3.353,99 no ano de 1995, revelando uma taxa positiva de 45,5%. Esse aumento refletiu uma retomada da economia mundial, pressionando a demanda do metal.

No subperíodo de 1995 até 1999, pode-se constatar uma retração nos preços, alcançando o valor mínimo da análise, de US\$ 1.626,74 / t, com uma queda de 51,5% das cotações, resultante das crises mexicana e asiática e da moratória russa, além do efeito do escândalo internacional da corretora Sumitomo.

No biênio 1999-2000, com a recuperação da economia mundial, houve uma retomada dos valores dos preços do cobre, atingindo em 2000, uma cifra de US\$ 1.789, 00/ t, configurando aumento de 10% nas cotações.

A variação negativa dos preços internacionais do cobre no período histórico analisado ocasionou nas empresas do setor uma adaptação para a prática de custos em níveis inferiores.

As oscilações nos preços do metal tiveram como pressões altistas questões ambientais; problemas trabalhistas; instabilidades políticas e econômicas em países produtores; limitações na capacidade instalada de fundição, formando assim um entrave, com diminuição de oferta de refinado; paralisações de produção por greves; paradas técnicas para ampliação de instalações ou manutenção de equipamentos industriais; e aumento de demanda. Nas pressões de baixa registramos as crises políticas, sociais e econômicas em países consumidores; excesso de oferta decorrentes de altos níveis de produção e vendas de estoques; e redução de demanda.

O preço do cobre marginal, vendido pelos comerciantes, é baseado nas cotações da LME, acrescido de prêmios cobrados para o fornecimento de metal de determinada qualidade e marca.

Os preços das sucatas variam conforme o teor do cobre contido, acompanhando as flutuações dos preços do cobre primário.

Os preços do concentrado de cobre no mercado internacional são baseados na cotação média do cobre na LME, descontados os custos incorridos nas fases de tratamento e de refino, perda de processamento ou penalidades decorrentes de impurezas. São acrescidos prêmios aos preços quando o concentrado contiver ouro, prata ou outros metais preciosos.

O fornecimento de concentrado de cobre é feito através de contratos a vista ou a prazo, negociados CIF ou FOB.

## **6.2 PREÇOS NACIONAIS**

No período em análise de 1988 a 2000, os preços do cobre nacional apresentaram-se condicionados a duas políticas governamentais específicas, apesar de terem como base única de referência as cotações da Bolsa de Metais de Londres (LME).

Entre 1988 até 1990, o preço do cobre eletrolítico era administrado e controlado pelo Governo Federal, através do Conselho Interministerial de Preços (CIP), sendo que os

produtos de cobre metálico importados, de valores menores que os nacionais, eram liberados sob contingenciamento. O preço do metal secundário era definido pelo mercado. Para o concentrado de cobre, até o desmembramento, em 1988, da unidade de mineração e concentração do complexo minero-metalúrgico Caraíba Metais, apenas o cimento de cobre ofertado pela empresa Guanordeste Mineração e Comércio tinha o preço estabelecido pelo mercado. Os concentrados da Mineração Caraíba e da CBC consumidos pela Caraíba Metais eram subsidiados pelo Governo Federal para poder viabilizar os custos de produção e os altos investimentos efetuados nas mineradoras estatais. Com a privatização da Caraíba Metais, nesse mesmo ano, passou a ser adotada para o concentrado de cobre a cotação internacional dos preços da LME.

A partir de maio de 1990, o Governo Collor, dentro da política de liberação de mercado, abandonou a sistemática de preços anterior e adotou outra para o cobre, cuja cotação passou a se basear no resultado das negociações diretas entre a Caraíba Metais (produtor) e o SINDICEL (Sindicato de Transformadores). O preço do cobre cátodo nacional Caraíba Metais é formado pelo: (preço LME do dia + 5,5% de custo variável de internação do metal no País sobre o preço LME + um custo fixo de US\$ 145/t) x (taxa de câmbio do dia). Entende-se como custo de internação a soma dos custos fixos (frete, capatazia, desestiva etc.) + custos variáveis (corre tagem, custos financeiros etc.). A Caraíba Metais S.A., nesse contexto estaria competindo com seus preços com produtos similares importados.

### **6.2.1 - PREÇO DE CONCENTRADO DE COBRE**

No período em análise, compreendido entre os anos de 1988 a 2000, os preços de concentrado de cobre no Brasil variaram de US\$ 1.224,56/t, maior cifra obtida no estudo, até US\$ 620,00/t, registrando uma queda de 49,4%, numa taxa média anual negativa de 5,8%, conforme registrados na Tabela 8.

ANO	CONCENTRADO DE COBRE <sup>(1)</sup>	
	Preços correntes US\$/t FOB	Preços constantes US\$/t FOB
1988	832,00	1.224,56
1989	910,00	1.277,26
1990	852,00	1.134,86
1991	748,00	956,18
1992	727,00	901,64
1993	576,00	693,70
1994	650,00	762,82
1995	790,00	902,47
1996	750,00	831,81
1997	715,00	774,92
1998	554,00	587,99
1999	498,00	515,01
2000	620,00	620,00

Nota : Índice de correção US\$ Corrente/Constante : IPC – USA (FGV), ( ano base 2000)

No subperíodo de 1988 a 1989, houve um aumento de 4,3% nos preços, atingindo um valor de US\$ 1.277,26 / t no ano de 1989, em consonância com o aumento da demanda externa de cobre.

Entre 1989 e 1993, houve uma redução de 45,7% nos valores dos preços, alcançando uma cifra de US\$ 693,70 / t no ano de 1993. Como causas principais para isso, são citadas o desmantelamento da União Soviética e dos países do bloco socialista, cujas economias debilitadas ofertavam metais no mercado para obter moeda forte, afetando negativamente as cotações do cobre, e também as guerras do Golfo e da Iugoslávia.

A partir do ano de 1993 até 1995, ocorreu uma recuperação de preços, chegando a alcançar um valor de US\$ 902,47 / t, numa taxa de 30,1%, motivada pela estabilização da política e da economia dos países da Europa Oriental.

No período de 1995 a 1999, foi retomado o movimento negativo dos preços do cobre, alcançando no ano de 1999, o menor valor anual do estudo, US\$ 515,01/t, numa taxa decrescente de 42,9%. A crise do México, com a declaração da moratória do pagamento da dívida externa, o escândalo internacional da corretora de metais Sumitomo, a crise dos países asiáticos e a da Rússia foram os motivos da queda da cotação do metal.

No biênio de 1999-2000, foi sinalizado um novo ciclo de crescimento dos preços do cobre, atingindo no ano de 2000, uma cifra de US\$ 620,00/t, aumento de 20,4% nos seus valores, decorrente da melhoria das economias dos países da Ásia e da superação da crise do México.

## 6.2.2 PREÇO DE COBRE REFINADO

No período analisado de 1988 a 2000, os preços internos de cobre refinado, representados pelo seu único produtor, a Caraíba Metais S.A., apresentaram uma queda de 60,2 %, numa taxa anual negativa de 7,4 % ao ano, passando de R\$ 8.707,2, em 1988, para R\$ 3.469,0 no ano de 2000. Os seus valores são resultantes da interação do preço internacional do cobre na LME com os efeitos da conjuntura política econômica nacional.

A Tabela 9 e o Gráfico 7 mostram a evolução dos preços brasileiros do cobre no período de 1988 a 2000, referentes à Caraíba Metais S.A..

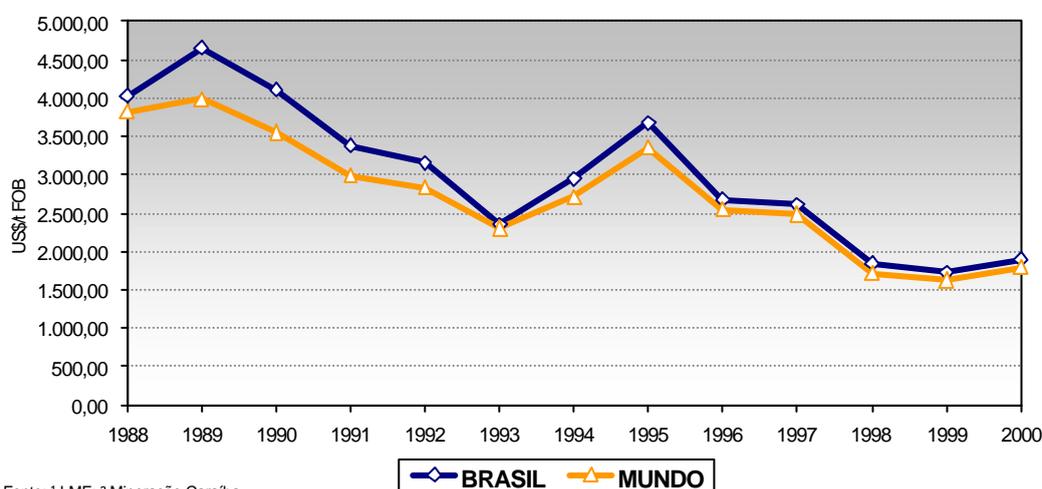
Ano	COBRE			
	Corrente (US\$/t FOB)	Constante (US\$/t FOB)	Corrente (R\$/t FOB)	Constante (R\$/t FOB) <sup>(2)</sup>
1988	2.738,00	4.030,03	0,00026310	8.707,20
1989	3.314,00	4.651,88	0,00339113	7.855,98
1990	3.085,00	4.109,50	0,07591456	6.117,06
1991	2.637,00	3.371,26	0,39187163	6.052,13
1992	2.544,00	3.155,15	4,21029965	6.144,05
1993	1.952,00	2.350,96	64,04121455	4.240,36
1994	2.510,00	2.945,66	1.613,93	4.263,13
1995	3.216,00	3.674,17	2.945,86	4.646,75
1996	2.415,00	2.678,57	2.424,66	3.442,65
1997	2.410,00	2.612,18	2.597,74	3.417,98
1998	1.738,00	1.844,81	2.016,60	2.554,07
1999	1.667,00	1.724,07	3.025,60	3.442,33
2000	1.897,00	1.897,00	3.469,04	3.469,04

Fonte : <sup>(1)</sup> Sumário Mineral: Preço médio do catodo - Caraíba Metais

<sup>(2)</sup> Corrigidos pelo índice IGP-DI (FGV), ano base 2000

Nota : R\$ Constante, corrigido pelo IGP-DI (FGV), base 2000.

Gráfico 07 - Evolução dos Preços de Cobre Refinado - 1988 - 2000



Fonte: <sup>1</sup> LME; <sup>2</sup> Mineração Caraíba

De 1988 a 1991, os preços internos de cobre refinado tiveram uma queda de 30,5%, como resultado da queda externa do preço do metal, afetado pela crise da ex-União Soviética, e pela hiperinflação e recessão econômica no mercado doméstico nos governos Sarney e Collor, respectivamente.

No biênio 1991-1992, houve uma ligeira recuperação dos preços internos do metal, de 1,5%, em função de uma melhoria dos preços externos e economia nacional.

De 1992 a 1993, os preços internos do cobre tiveram uma redução de 31,0%, em decorrência de crise política interna e queda internacional dos preços do metal.

Durante o subperíodo de 1993 e 1995, ocorreu um aumento de 9,6% nos preços domésticos do cobre, refletindo uma conjuntura positiva interna e externa.

Entre os anos de 1995 a 1998, os preços internos do metal sofreram uma queda de 45,0% afetadas pela crises internacionais da corretora Sumitomo, do México e asiáticas, contaminando o mercado interno. A valorização do real sobre o dólar também pressionou negativamente.

No subperíodo de 1998 a 2000, ocorreu um aumento de 35,8% nas cotações do cobre nacional, afetadas pela desvalorização cambial do real frente ao dólar e pela melhoria econômica interna e externa.

## **7. BALANÇO CONSUMO - PRODUÇÃO**

### **7.1 BALANÇO MUNDIAL**

Na década de 90, o consumo mundial de cobre refinado evoluiu a uma taxa média anual de 3%, aumentando para 4% ao ano entre 1996 e 2000. A produção mundial de cobre foi marcada pelo forte redirecionamento e intensificação das atividades de mineração para a América Latina, especialmente no Chile, no Peru e na Argentina, onde foram descobertas importantes reservas. No Chile, também foram amplamente aproveitados os minérios oxidados de baixo teor pelo uso do processo hidrometalúrgico SX-EW, gerando crescimento na sua capacidade nominal e de utilização de produção.

No ano de 1988, a economia mundial encontrava-se aquecida, o consumo mundial do cobre superava a oferta, com os estoques em níveis baixos e os preços elevados.

Entre 1989 a 1993, a conjuntura internacional foi marcada pelo impacto de mudanças históricas de natureza política e econômica. Em 1989, terminou a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, transformada em Comunidade de Estados Independentes (CEI), com conseqüente modificação da economia, das relações e das práticas comerciais desses Estados e dos países que sofriam influência política e econômica da URSS, a exemplo da Polônia e da Alemanha Oriental, afetando assim a economia global. No ano de 1991, cai o Muro de Berlim, redundando na reunificação das duas Alemanhas, e estouram as guerras do Golfo Pérsico e da Iugoslávia retraindo mais ainda a economia mundial e refletindo para baixo nos preços do metal.

Em 1994, os países industrializados apresentaram uma recuperação econômica generalizada, dando fim a um ritmo negativo que vinha acontecendo nos anos anteriores.

No ano de 1995, esta performance se manteve, apesar da crise mexicana, cujo impacto foi minimizado e absorvido pelo mercado financeiro. O crescimento dos países desenvolvidos foi atenuado pelo elevado ritmo das economias em desenvolvimento. Neste

mesmo ano, o consumo mundial de cobre metálico foi superior ao da sua produção, levando, mesmo com liberação de estoques do metal existentes nas bolsas de metais e em instituições do governo americano, a recuperações dos preços.

Com as mudanças econômicas e políticas ocorridas no mundo, tais como as reformas na Rússia e na Europa Oriental, da implementação de mercado na China e da adoção do livre mercado na América Latina, o mundo tem se tornado mais sincronizado, dependente e competitivo.

No ano de 1996, a produção mundial de cobre metálico foi afetado pela liberação de estoques de metal em bolsa de metais e em instituições do governo americano, superando o seu consumo, levando o mercado a reduções em seus preços. Em junho desse ano, o mercado mundial de cobre sofreu um forte impacto em sua estrutura. A corretora japonesa Sumitomo Corporation, operadora responsável pelo controle de cerca de 20% do total de cobre utilizado no mundo ocidental, realizou, através de um *trader*, operações não autorizadas de contratos de cobre, a fim de controlar, por especulações, os preços internacionais do metal. Com isso, foi gerado um clima de desconfianças, incertezas e descréditos no mercado, provocando aumentos de ofertas e conseqüentes quedas de preços, chegando a atingir a níveis de 2/3 do seu valor. Posteriormente, com a investigação e a elucidação dos fatos e o retorno da confiança por parte dos investidores, a situação tendeu a se equilibrar, com a redução do ritmo de quedas dos preços.

Em 1997, a economia mundial foi afetada pela crise dos países asiáticos, reduzindo a demanda pelo cobre e pressionando para baixo os preços internacionais do metal.

O ano de 1998, caracterizou-se pela volatilidade do mercado financeiro internacional, acentuada com a declaração da moratória russa no segundo semestre, afetando negativamente os preços internacionais do cobre.

Em 1999, ocorre um surto de crise econômica mundial, com a Indonésia recorrendo ao Fundo Monetário Internacional (FMI), influenciando na redução da demanda e dos preços do cobre.

No ano de 2000, mesmo com a desaceleração econômica americana e a crise argentina, a melhoria da economia mundial, incluindo a dos países asiáticos, aumentou o consumo do cobre, refletindo na elevação do seu preço.

Ao longo do período histórico de 1988-2000, houve queda acentuada dos preços médios do metal, ocasionando por parte das empresas do setor uma adaptação dos custos aos novos patamares estabelecidos.

Para 2001, as ofertas de concentrado de cobre e cobre refinado deverão suplantar a demanda. É esperada nesse ano uma taxa de crescimento de oferta de cobre em torno 3,5% frente ao ano anterior. Para a demanda, estima-se uma taxa de crescimento do consumo mundial de cobre refinado em torno de 3%. Deverá haver um reduzido aumento do consumo na Europa e em alguns países da América Latina, e um moderado consumo nos Estados Unidos e na Ásia. Nesse quadro, o comportamento do preço médio do cobre deverá apresentar ligeira queda em 2001.

Para o período de 2001 até 2010, segundo dados técnicos do BNDES e da CVRD, a produção mundial de concentrado de cobre e cobre refinado deverá superar o seu consumo, propiciando aumento de estoques e redução de preços, fruto de expansão da capacidade de produção das minas atuais e a da abertura de novos projetos de cobre.

A produção mundial do cobre deverá crescer em torno de 3,5% ao ano e o consumo mundial, elevará cerca de 3% ao ano. Pesquisas e desenvolvimento de rotas tecnológicas de processamento e recuperação de cobre poderão acarretar uma elevação no nível de aproveitamento econômico de reservas mundiais de cobre, antes inviabilizadas por questões técnicas e econômicas operacionais de escala de produção. A capacidade de produção da rota tecnológica de hidrometalúrgica SX-EW será ampliada, aumentando assim a oferta do metal.

No período projetado de 2001-2010, são esperados para os preços internacionais do cobre valores médios da ordem de US\$1.800/t.

Nesse novo contexto de preços, haverá uma adaptação por parte das empresas do setor em ajustar sua estrutura financeira ao novo patamar de preços esperado, provocando adaptação ou desativação nas unidades com custos menos competitivos.

De modo a se adequar ao modelo econômico de globalização, a indústria mundial do cobre vem passando por um processo de reestruturação executiva, administrativa e financeira, envolvendo uma série de fusões, aquisições e associações, buscando a ampliação e a diversificação geográfica e produtiva, de acordo com as condições de mercado e o grau de competitividade. Exemplo disso é a participação de vários grupos do setor em diferentes locais do mundo atuando com projetos em comum. A América Latina, em especial o Chile e o Peru, vem confirmando essa tendência.

## 7.2 BALANÇO NACIONAL

Nos anos de 1988 e 1989, a economia brasileira estava estagnada e hiperinflacionada, apresentando um quadro negativo de expectativas, alimentadas mais ainda pela Constituição de 1988, que restringia os investimentos estrangeiros no País.

No biênio 1990-1991, a política econômica de mercado do Governo Collor afetou o setor mineral, fazendo com que as empresas nacionais do cobre Caraíba Metais, Mineração Caraíba e a Companhia Brasileira do Cobre (CBC) tivessem que se adaptar às regras do livre mercado, tendo que baixar custos e aumentar a produtividade, de modo a competir com os produtos importados, sejam eles concentrado ou metal. Como medida imediata, as empresas de mineração optaram pela elevação do teor de corte (*cut-off-grade*), resultando na aceleração do esgotamento das reservas das minas. Apesar do mercado interno estar ainda em fase de reformulação, a adoção de políticas governamentais de liberação de mercado e de acordos internacionais, afetando a competitividade das empresas, a gerência de recursos financeiros, os preços etc., proporcionaram uma maior participação brasileira no mercado externo.

Os anos de 1992 e 1993, foram marcados por uma ligeira recuperação econômica e estabilização política do Brasil, com protecionismo controlado do mercado brasileiro, por efeito de medidas políticas e econômicas adotadas no País, a exemplo da fixação de cotas para importação de cobre provenientes do Chile, que permitiram proteção das empresas nacionais no mercado interno.

Entre 1994 e 1995, houve no Brasil um crescimento significativo, a despeito de pressões oriundas de problemas de ajustes econômicos (câmbio, dívidas, juros elevados, retração produtiva etc.) do Plano Real e sociais advindos de um maior equilíbrio político asseguradas por modificações estruturais reformantes no campo do mercado (quebra de monopólios, eliminação de restrições ao capital estrangeiro), tributos (redução do Custo Brasil), fisco, entre outros, no intuito de propiciar condições satisfatórias de fluxo de

capitais e de tecnologias para o País, dentro de um contexto de mundo globalizado e economicamente aberto.

No ano de 1996, o mercado nacional foi impactado pela crise internacional no setor do cobre causada pela corretora japonesa Sumitomo Corporation. Apesar de muitas empresas do cobre do Brasil terem feito proteção financeira em seus contratos comerciais, houve um reflexo momentâneo negativo nas operações de vendas, com algumas delas retendo estoques e outras praticando políticas agressivas.

Reavaliações técnicas realizadas, em 1997, no minério da mina Caraíba, na parte subterrânea, em cotas -78 a -34 do III painel, da Mineração Caraíba, na Bahia, aprovadas pelo DNPM, permitiram definir reservas geológicas economicamente lavráveis de 390.579 t de cobre contido, assegurando o prolongamento da vida útil da mina subterrânea até 2004, considerando a manutenção do mesmo nível de produção histórico realizada pela empresa.

Em 1997 e 1998, o Governo Federal adotou uma série de medidas de política econômica com o intuito de preservar o Plano Real e a economia brasileira, valorizada no câmbio, afetada pela crise asiática e pela moratória russa. O Brasil recorre com empréstimo ao FMI.

Em 1999, a economia brasileira apresentou um desempenho superior ao esperado no seu início, quando as perspectivas refletiam expressivo grau de incerteza com adoção do sistema de flutuação cambial. Conjeturava-se um aumento da inflação somada a uma retração acentuada na atividade econômica. Passada a fase crítica pós-desvalorização do Real, verificou-se um impacto moderado da livre flutuação do câmbio sobre os preços, havendo a partir do segundo semestre do ano uma retomada do crescimento econômico.

As várias crises econômicas externas acometidas no período redundaram no ano de 1999 em dificuldades para as exportações brasileiras, afetadas com a redução de demanda e com a queda dos preços internacionais. A partir de meados daquele ano, ocorreu uma recuperação econômica nos principais mercados internacionais, refletindo no comércio exterior brasileiro, contribuindo para a reação positiva dos preços do metal.

O Governo do Estado da Bahia, em 1999, instituiu, através de Projeto de Lei, o Procobre, programa de estímulo ao desenvolvimento do parque de transformação de cobre na Bahia, visando a expansão da cadeia produtiva e a ampliação da base industrial, através de concessão de incentivos fiscais e de infra-estrutura às empresas que se instalarem no Estado ou às já instaladas, que se modernizarem ou ampliarem suas plantas. A expectativa principal do governo baiano é atrair empresas de terceira geração, colocando o Estado em segundo lugar na produção nacional deste segmento, atrás apenas do Estado de São Paulo.

O futuro pólo de transformação de cobre terá como insumo disponível a produção de catodo de cobre e laminado da Caraíba Metais S.A., instalada também na Bahia, e poderá contar já com a demanda da indústria automobilística da Ford, em vias de inauguração em Camaçari, no Estado da Bahia.

No ano de 2000, mesmo com a crise argentina, a economia brasileira apresentou uma melhoria, afetando positivamente o comércio do cobre.

### 7.2.1. BALANÇO PRODUÇÃO-CONSUMO DE CONCENTRADO DE COBRE

O balanço produção-consumo nacional de concentrado de cobre, em metal contido, no período histórico de 1988 a 2000 mostrou-se, conforme Tabela 10 e Gráfico 8 abaixo, totalmente negativo, significando que a produção doméstica de concentrado de cobre foi insuficiente para suprir sua demanda no País, necessitando, portanto, de realização de importações.

O saldo produção *versus* consumo interno de concentrado de cobre variou de -100.604 t, em 1988, o menor da série, para -264.172 t no ano de 2000, o maior valor atingido, revelando uma aumento neste, com uma variação de 162,6 %, numa taxa média anual de 8,4 %.

Nesse decurso de tempo, a produção interna de concentrado de cobre caiu 29,1 %, como resultado do processo de exaustão crescente das reservas nacionais das minas em exploração, enquanto que o consumo aparente de concentrado de cobre contido aumentou em 103,5%, retratando o incremento da demanda doméstica da metalurgia da Caraíba Metais, visando à produção do cobre refinado.

<b>Tabela 10</b>		<b>Balanço Produção-Consumo de Concentrado de Cobre 1988 - 2000</b>	
<b>ANO</b>	<b>PRODUÇÃO <sup>(1)</sup> (A)</b>	<b>CONSUMO <sup>(2)</sup> (B)</b>	<b>SALDO (A - B)</b>
<b>HISTÓRICO</b>			
1988	44.845	145.449	(100.604)
1989	47.440	148.890	(101.450)
1990	36.440	146.589	(110.149)
1991	38.628	149.797	(111.169)
1992	39.844	155.550	(115.706)
1993	43.398	169.350	(125.952)
1994	39.673	170.250	(130.577)
1995	48.933	170.343	(121.410)
1996	46.203	167.158	(120.955)
1997	42.872	178.651	(135.779)
1998	34.446	172.594	(138.148)
1999	31.371	226.301	(194.930)
2000	31.786	295.958	(264.172)
<b>PROJEÇÃO</b>			
2005	90.000	360.078	(270.078)
2010	300.000	438.090	(138.090)

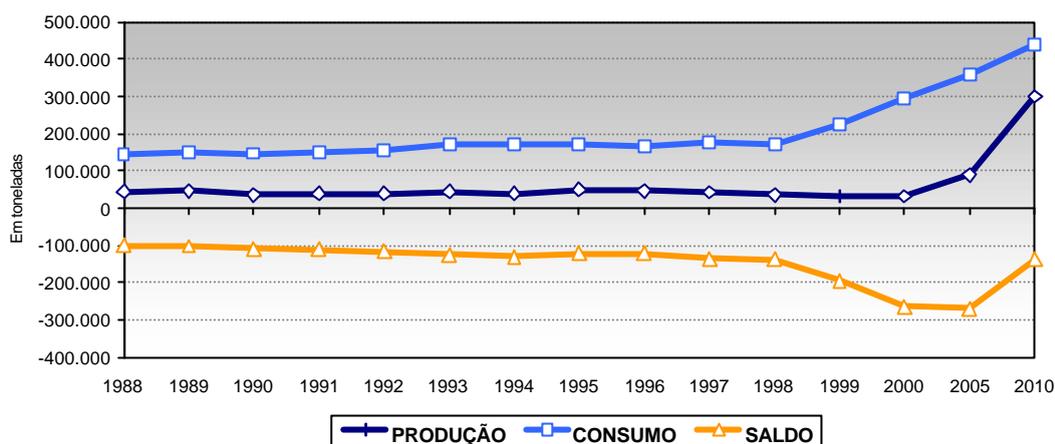
Unidade : t

Fonte : DNPM; Mineração Caraíba; Cia. Brasileira do Cobre; CVRD; Santa Elina; BNDES

Projeções : baseadas em taxas históricas de crescimento de produção e Consumo, contidos em publicações do DNPM; relatórios técnicos de empresas e do BNDES.

Notas : <sup>(1)</sup> Cobre contido de concentrado <sup>(2)</sup> Consumo aparente: produção interna + importação - exportação

Gráfico 8 - Balanço Produção-Consumo de Concentrado de Cobre - 1988 - 2010



Fonte: Empresas do Setor; DNPM/DIRIN; BNDES

No subperíodo de 1988 a 1994, o saldo produção-consumo interno de concentrado de cobre apresentou uma redução, com variação de -29,8%, em decorrência da diminuição da produção interna de concentrado e aumento do consumo.

No triênio 1994-1996 houve uma elevação do saldo produção-consumo interno de concentrado de cobre, com uma variação de -7,4 %, motivada pelo aumento da produção do concentrado doméstico e estagnação e queda do consumo.

De 1996 a 2000, ocorreu uma diminuição no saldo produção-consumo nacional de concentrado de cobre, com uma variação de -118,4 %, fortemente marcado pela redução acentuada da produção interna de concentrado e aumento consistente do consumo.

Na projeção do balanço produção-consumo brasileiro de concentrado de cobre, em metal contido, registrada na Tabela 10 e no Gráfico 8, são previstos para os anos 2005 e 2010, respectivamente, produções de 90.000 t e 300.000 t, e consumos aparentes de 360.078 t e 438.090 t, com correspondentes saldos de -270.078 t e -138.090 t.

O balanço brasileiro de produção *versus* consumo (aparente) de cobre (primária + secundária) no período histórico revelou-se, a exceção dos anos de 1989, 1992 e 1993, negativo, como registrado na Tabela 11 e no Gráfico 9, evidenciando que a produção nacional de cobre foi insuficiente para atender ao seu consumo doméstico, levando, portanto a efetivação de importações.

O saldo produção-consumo nacional de cobre passou de -33.020 t, em 1988, para -95.558 t no ano de 2000, registrando uma elevação, com variação de 189,4%, com uma taxa média de 9,2 % ao ano.

Nesse decurso de tempo, a produção interna total de cobre cresceu 28,9%, como resultado do processo de maturação da indústria do cobre, enquanto que o consumo aparente de cobre aumentou em 53,1 %, superando assim a sua oferta doméstica.

<b>Tabela 11</b>		<b>Balço Produção-Consumo de Cobre 1988 - 2010</b>	
<b>ANO</b>	<b>PRODUÇÃO<sup>(1)</sup> (A)</b>	<b>CONSUMO<sup>(2)</sup> (B)</b>	<b>SALDO (A - B)</b>
<b>HISTÓRICO</b>			
1988	185.930	218.950	(33.020)
1989	195.648	186.945	8.703
1990	184.120	207.243	(23.123)
1991	178.478	189.076	(10.598)
1992	210.194	196.679	13.515
1993	215.102	212.102	3.000
1994	224.323	260.228	(35.905)
1995	219.366	267.851	(48.485)
1996	226.075	291.950	(65.875)
1997	231.160	305.353	(74.193)
1998	221.355	314.820	(93.465)
1999	247.234	313.840	(66.606)
2000	239.645	335.203	(95.558)
<b>PROJEÇÃO</b>			
2005	290.000	388.592	(98.592)
2010	380.000	450.485	(70.485)

Unidade : t

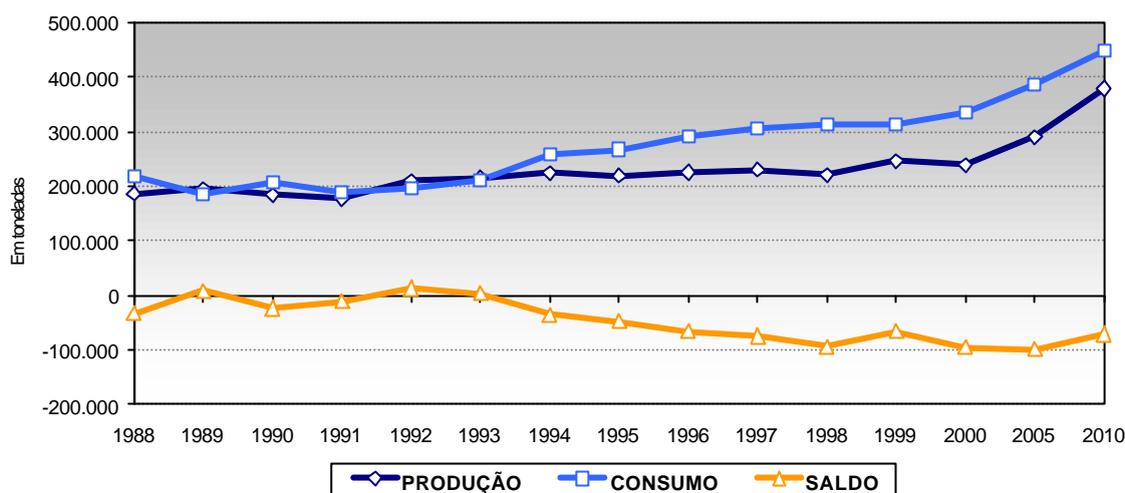
Fonte : DNPM; Caraiba Metais; CVRD; BNDES

Projeções : baseadas em taxas históricas de crescimento de produção e Consumo, contidos em publicações do DNPM; relatórios técnicos de empresas e do BNDES.

Notas : <sup>(1)</sup> Cobre primário + secundário

<sup>(2)</sup> Consumo aparente : produção interna + importação - exportação

Gráfico 9 - Balanço Produção-Consumo de Cobre (Metal) - 1988 - 2010



Fonte: Caraliba Metais; CVRD; DNPMD/DIRIN; BNDES

De 1988 a 1989, ocorreu um crescimento no saldo produção-consumo de cobre nacional, com variação de -126,4 %, sendo motivado pelo aumento da produção interna do cobre e da redução do seu consumo, apresentando, em 1989, um resultado positivo.

No biênio 1989-1990, o saldo produção-consumo de cobre nacional registrou uma redução, com variação de 365,7 %, fruto da diminuição da produção interna do cobre e aumento do consumo do metal.

No triênio 1990-1992, houve uma elevação no saldo produção-consumo de cobre interno, com variação de -158,4 %, justificada pelo aumento da produção nacional do cobre e pela redução de seu consumo.

No subperíodo de 1992-1998, o saldo produção-consumo de cobre nacional de cobre apresentou uma redução, com variação de 791,6%, afetada por oscilações de crescimento moderado da produção interna de cobre e pelo forte aumento contínuo do consumo do metal. Em 1992 e 1993, os saldos produção-consumo de cobre estiveram positivos.

No biênio 1998-1999, houve um aumento no saldo produção-consumo de cobre nacional, com variação de -28,7 %, decorrente da elevação da produção interna do cobre e redução do consumo do metal.

Entre 1999 e 2000, o balanço da produção-consumo brasileiro de cobre apresentou uma queda, com variação de -43,5 %, relacionado a redução da produção interna do cobre e ao crescimento do consumo do metal.

Na projeção do balanço produção-consumo brasileiro de cobre, registrada na tabela 11 e no gráfico 9, são previstos para os anos 2005 e 2010, respectivamente, produções de 290.000 t e 380.000 t, e consumos aparentes de 388.592 t e 450.485 t, com correspondentes saldos de -98.592 t e -70.485 t.

A substância cobre encontra-se no momento no panorama mineral brasileiro em uma situação de escassez e de dependência do mercado externo. Dentre os metais não ferrosos o cobre registra o maior dispêndio de divisas no País.

O Brasil, à luz do conhecimento geológico e metalogenético provindo das grandes províncias cupríferas mundiais, apresenta um grande potencial de desenvolvimento de

depósitos de cobre. Prova disso é a participação crescente de grupos multinacionais com projetos próprios ou em associações estratégicas no segmento do cobre.

As reservas nacionais de minério de cobre, à exceção das existentes em Carajás, no Estado do Pará, apresentam dimensões pequenas e, em sua grande maioria, teores baixos a médios, inferior ao teor de corte.

Salvo as reservas do depósito da mina Caraíba, na Bahia, e de Carajás, faltam nas reservas nacionais de cobre maiores trabalhos de pesquisas geológicas e desenvolvimento tecnológico, que possam, em sua quase totalidade, aquilatar o real valor econômico.

A única reserva em produção no Brasil, a da mina Caraíba, explorada pela Mineração Caraíba, encontra-se em fase de exaustão, com previsão de esgotamento até 2004. Novos trabalhos de reavaliações de reservas adicionais em novo painel de lavra poderão proporcionar sobrevida ao projeto. A Mineração Caraíba S.A. vem também reavaliando os resultados da pesquisa mineral realizada no depósito de Vermelho, no Vale do Curaçá, no Estado da Bahia, com possibilidades de obtenção de reservas econômicas.

As reservas econômicas atuais de minério de cobre no Brasil são insuficientes para suprir à demanda brasileira de concentrado de cobre. A Mineração Caraíba S.A., única produtora interna de minério e concentrado de cobre, atende à apenas 11% do consumo do concentrado em metal contido.

A Mineração Caraíba S.A. possui um projeto novo de implantação de uma usina de extração por solventes- eletrodeposição (SX-EW) a ser utilizado no aproveitamento do minério oxidado na sua jazida de Jaguarari, Estado da Bahia, onde deverá processar cerca de 4 milhões de toneladas.

A capacidade instalada nominal da usina de concentração da Mineração Caraíba, de 60.000 t/ano, apresentou no ano 2000 um potencial de produção em metal contido de cobre correspondente a 20% do consumo aparente nacional.

Novas descobertas e ampliações de reservas nacionais poderão ocorrer em função das pesquisas em andamento na região de Carajás, no Estado do Pará, que poderá vir a tornar-se uma nova província mineral mundial de cobre, no Estado de Goiás, e também das que estão se iniciando no Município de Alta Floresta d' Oeste, no Estado de Rondônia. As ocorrências de Alta Floresta d' Oeste são bastante alentadoras. A CVRD, a Phelps Dodge e a Mineração Maracá, ligada à Santa Elina, possuem requerimentos de pesquisa na região.

A implantação da usina metalúrgica da Caraíba Metais foi um marco relevante e um ponto de reversão na evolução da indústria de cobre no Brasil, provocando uma intensificação na pesquisa e ampliação das reservas conhecidas, aberturas de mina, criando recursos humanos e tecnologia na indústria extrativa, metalúrgica e de transformação de cobre.

A Caraíba Metais S.A. tinha, em 2000, uma capacidade instalada de 200 mil t/ano de cobre refinado eletrolítico, representando cerca de 60% do consumo aparente interno do cobre. Consumiu nesse mesmo ano concentrado de cobre oriundo 89% de importação e 11% através da produção da Mineração Caraíba.

No período de 2000 a 2001, a Caraíba Metais deverá investir cerca de US\$ 14 milhões na ampliação da sua capacidade produtiva das unidades de refino, para atingir 210 mil t/ano de cobre refinado e de laminado. Além disso, a empresa poderá vir a ter parceria societária ou mesmo ser controlada por mineradoras nacionais ou estrangeiras, detentoras de reservas de minério de cobre dos projetos de cobre em Carajás, no Pará, visando ao

interesse mútuo entre eles no compartilhamento das unidades de mineração, concentração e refino do metal.

O Brasil não é auto-suficiente na produção de concentrado de cobre nem na produção de cobre refinado, precisando, portanto, de aporte de importados, notadamente do primeiro.

A redução de vulnerabilidade brasileira quanto à dependência externa de concentrado de cobre e cobre metálico passa por: 1) Incremento de investimentos em pesquisas geológicas na busca e no desenvolvimento de novas reservas de minério de cobre bem como na ampliação das reservas existentes; 2) Desenvolvimento de tecnologia de beneficiamento e metalurgia de minérios de cobre brasileiros, contemplando novas rotas de processamento; 3) Priorização de projetos de mineração/concentração e metalúrgico do cobre, com aumento da capacidade produtiva; 4) Ampliação do parque transformador do cobre, com maior aproveitamento de sucatas, agregando maior valor ao metal.

As projeções do balanço-consumo de concentrado de cobre e cobre metálico para o período 2001-2010, segundo as tabelas 10, 11 e 12, esta última vista abaixo, e os gráficos 8 e 9, podem ser vislumbrados em dois cenários extremos :

1) Um cenário de caráter pessimista, baseado exclusivamente na situação atual do setor, levando em conta as perspectivas do parque produtor, da vida útil disponível da mina Caraíba e da capacidade instalada da metalurgia, como também do adiamento de novos projetos conhecidos para fora do período projetado.

Nesse quadro é admitida a não concretização para o período projetado de 2001 a 2010 da execução do cronograma dos projetos de mineração, concentração e refino da CVRD e da Santa Elina, vistos na tabela 12.

A situação se agravará caso as expectativas da vida útil das reservas da mina Caraíba, na Bahia, em fase de exaustão, com produção declinante, se confirmem, ou seja, não ocorram reavaliações de reservas ou não surjam novas reservas que possam postergar o fechamento da mina, dando-lhe uma sobrevida.

Tal premissa pode ser corroborada com condições adversas de excesso de oferta mundial sobre o consumo do metal, pressionando para baixo os seus preços.

Nesse caso, o Brasil poderá se tornar totalmente dependente do concentrado de cobre importado a partir de 2005.

2) Outro cenário, de natureza conservadora, é o mais provável que se realize, sendo alicerçado em previsões de cronogramas de projetos novos em implantação ou de expansão dos existentes de empresas nacionais e estrangeiras no Brasil e nas estimativas da situação do mercado interno e externo do cobre.

Foram tomadas como referência/base para as projeções nos de 2005 e 2010 as seguintes avaliações de produções e consumos de concentrado de cobre e cobre metálico:

## **A – Concentrado de cobre**

Produção: Baseado em conjugações de capacidade instalada de mineração/concentração de projetos em implantação, em cobre contido, com as perspectivas de mercado do concentrado de cobre futuro 2001-2010.

Ano 2005: CVRD e associados : 60.000 t; Mineração Caraíba : 30.000 t.

Ano 2010: CVRD e associados : 250.000 t; Mineração Santa Elina : 50.000 t.

Consumo: Baseado em conjugações da taxa média de crescimento no período histórico de 1988-2000 com as perspectivas do mercado do concentrado de cobre futuro 2001-2010.

Projeção para o consumo : taxa de crescimento de 4% ao ano para 2001-2010.

## **B – Cobre**

Produção: Baseado em conjugações de capacidade instalada de usina de projetos em implantação com as perspectivas de mercado do cobre futuro 2001-2010.

Ano 2005: Primário - Caraíba Metais e CVRD e associados : 250.000 t ; Secundário : 40.000 t.

Ano 2010: Primário - Caraíba Metais e CVRD e associados : 330.000; Secundário : 50.000 t.

Consumo: Baseado em conjugações da taxa média de crescimento no período histórico de 1988-2000 com as perspectivas do mercado de cobre futuro 2001-2010.

Projeção para consumo: taxa de crescimento de 3 % ao ano para 2001-2010

O resultado das taxas de crescimento histórico 1988-2000 de consumo nacional de cobre deve ser visto com ressalvas, pois foi nesse período analisado que a indústria de cobre no País começou a tomar um ritmo crescente de produção, num processo de maturação.

Consideraram-se para as perspectivas 2001-2010 de mercado do concentrado de cobre e do cobre metálico, as tendências de oferta e demanda mundial e nacional do produto, o estágio de desenvolvimento da indústria de cobre no País, o consumo *per capita* do cobre nacional, os preços futuros, o déficit comercial brasileiro do cobre, a concorrência e a competitividade entre empresas. Cabe ressaltar que as previsões de mercado não são otimistas quanto aos preços futuros do cobre, em virtude de se esperar uma expansão de oferta superior ao crescimento da demanda. Com isso, aquelas operações de custos mais elevados serão pressionadas a reduzir os custos ao nível dos novos patamares de preços ou encerrar as atividades.

Em Carajás, a CVRD vem empreendendo programa com 5 projetos de mineração visando à produção de concentrado e refinado de cobre e ouro, sendo 3 em parceria com o BNDES, 1 com a Phelps Dodge e 1 com a Anglo American, em fase de viabilidade econômica. As expectativas para todos os projetos somados são de produzir até 2010, cerca de 600 mil t/ano de cobre contido ou cobre refinado, além de 18,9 t/ano de ouro. Dentro dessas possibilidades de empreendimentos mineiros, a CVRD e a Caraíba Metais S.A. vêm desenvolvendo negociações de parcerias no sentido de aproveitamento dos concentrados de cobre produzidos pela Vale do Rio Doce para processamento metalúrgico na Caraíba Metais.

<b>Tabela 12</b>		<b>Projetos de mineração/concentração e produção de cobre em implantação no Brasil – 2001 - 2010</b>	
<b>PROJETO</b>	<b>EMPRESA</b>	<b>PREVISÃO DE OPERAÇÃO</b>	<b>PRODUÇÃO</b>
Sossego	CVRD-Phelps Dodge (Mineração Serra do Sossego)	2004	150 mil t/ano Cu contido
Cristalino	CVRD-BNDES	2005	150 mil t/ano Cu contido 3,5 t/ano Au
118	CVRD-BNDES	2005	50 mil t/ano catodo de Cobre
Alemão	CVRD-BNDES	2006	150 mil t/ano Cu contido 6,8 t/ano Au
Salobo	CVRD-Anglo American (Salobo Metais)	2007	100 mil t/ano Hidrometalurgia 5,1 t/ano Au
Chapada	Mineração Santa Elina	2008 <sup>(1)</sup>	50 mil t/ano Cu contido 3,6 t/ano Au 6,1 t/ano Ag
Reavaliação de reservas	Mineração Caraíba	2001-2010	Variável: em função da viabilidade técnica do minério
Expansão de Capacidade nominal da usina	Caraíba Metais	2001-2010	Variável: depende da participação ou não de associado

Fonte : DNPM; CVRD; Santa Elina; Mineração Caraíba; Caraíba Metais; BNDES.

Nota : (1) Estimativa

A produção nacional de cobre metálico projetada corresponde à somatória efetiva da capacidade instalada dos projetos em implantação ou a serem implantados, com a produção estimada do cobre secundário, dentro de uma perspectiva do mercado interno e externo do cobre. Assim sendo, não foi considerada a simples adição das projeções de produção dos projetos previstos. O cálculo da produção secundária é baseada pela proporção histórica com o consumo aparente total do cobre. A produção de cobre secundário no Brasil, no período histórico 1988-2000, esteve numa faixa de 15 a 20% do consumo aparente do metal.

Foi considerado o cronograma de início de operação dos projetos da CVRD e associados e as projeções de produção da Caraíba Metais, sejam estas individualmente ou associadas com grupos nacionais ou estrangeiros.

Até 2010, com a provável entrada em operação de novas atividades de produção, envolvendo mineração, concentração e metalurgia dos projetos em implantação ou em expansão (ampliação da planta de refino da Caraíba Metais), ou mesmo as duas possibilidades, como inclusão de plantas hidrometalúrgicas SX-EW (CVRD ou até da Mineração Caraíba), colocando no mercado, em potencial, cerca de 500 mil toneladas de concentrado de cobre e de 150 mil toneladas de cobre metálico, além de subprodutos de ouro, prata, platinóides, entre outros, o Brasil poderá ter sua situação melhorada, reduzindo sua dependência externa. A quantidade real, efetiva, de concentrado de cobre e cobre metálico que será produzida no Brasil, em 2001-2010, dentro dos projetos previstos será

condicionada à situação do mercado interno e externo do produto, que, possivelmente, poderá sofrer alteração em seu total.

Os projetos futuros deverão ser otimizados com a produção de subprodutos como ouro, prata, cobalto, platinóides etc., além de compostos químicos com sulfatos de cobre e de níquel, ácidos sulfúrico e fosfórico, como também possibilitarão a recuperação adicional de sucatas de baixo teor de cobre.

Ao consubstanciar o quadro descrito, o País despenderá com importações de concentrado de cobre um montante de US\$ 140 milhões, em 2005, e US\$ 72 milhões no ano 2010, computando para valorização um preço médio de concentrado de cobre (Mineração Caraíba) na faixa de US\$ 520/t. Para o cobre metálico, o País desembolsará com importações de cobre refinado um montante de US\$ 178 milhões, em 2005, e US\$ 128 milhões no ano 2010, considerando para valorização um preço médio de cobre LME na faixa de US\$ 1.800/t.

Durante o período projetado de 2001-2010, as importações de concentrado de cobre deverão suprir cerca de 75 %, em 2005, e 32% no ano 2010 as necessidades internas, e as de cobre refinado em torno de 25%, em 2005, e 15% em 2010.

No que refere à projeção 2001-2010, a contraposição dos níveis de consumo e produção indica que o déficit de cobre continuará ainda elevado, mantendo ou tendo uma leve redução frente ao período histórico.

Após 2010, com a maturação e estabilização dos diversos projetos da CVRD e associados em Carajás, no Estado do Pará, e da Mineração Santa Elina, em Goiás, as perspectivas para o Brasil são de que possa vir a ter posição de destaque mundial no setor industrial do cobre, atenuando sua dependência externa ou tendo auto-suficiência, proporcionando assim superávites na balança comercial brasileira.

O cenário em 2001, envolve a desaceleração do comércio mundial, com aversão por parte investidores internacionais ao clima de risco, com a crise argentina contaminando os países emergentes, como o Brasil, impactando nossa economia, com a redução dos investimentos diretos. O quadro interno é agravado com a crise energética e a paralisação dos processos de privatizações, faltando disponibilidade de divisas. As perspectivas nacionais são de reduções na produção e no consumo do cobre, afetadas pela limitação de disponibilidade de energia e pela redução do crescimento econômico. No consumo haverá uma migração intersetorial, com redução de demanda dos segmentos de eletroeletrônicos e crescimento dos de equipamentos para infra-estrutura de energia, tais como os utilizados em hidroelétricas e fios em transmissões de energia e em fontes alternativas, como energia solar.

## **8. APÊNDICE**

### **8.1 BIBLIOGRAFIA**

ANDRADE, Maria Lúcia A. de & CUNHA, Luiz Maurício da S. & GANDRA, Guilherme Tavares. O cobre brasileiro em ascensão no cenário mundial. Banco Nacional de Desenvolvimento Social. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, nº 13, p.65 – 94, ano 2001.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Anuário Mineral Brasileiro. Brasília : DNPM, anos 1989 a 2000.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Balanço Mineral Brasileiro. Brasília : DNPM, ano 1988.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Economia Mineral do Brasil. Brasília : DNPM, ano 1995.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Principais Depósitos Mineraiis do Brasil. Vol. III. Brasília : DNPM, ano 1988.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Sumário Mineral Brasileiro. Brasília : DNPM, anos 1989 a 2001.

EDELSTEIN, Daniel L. Copper. U.S. Bureau of Mines. USA, 1998.

LEMOS, Heider Curba & ARANTES, José Luiz Gonçalves. Perfil analítico do cobre. Brasília, DNPM, 1982. BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Boletim 56.

MINERAL COMMODITY SUMMARIES. Washington, U.S. Bureau of Mines. Annual.

U.S. Geological Survey. Mineral Industry Surveys. Copper 2000.

## **8.2 METODOLOGIA DAS PROJEÇÕES.**

As projeções realizadas para a os anos de 2001 a 2010 da produção e do consumo de concentrado de cobre e cobre metálico foram baseadas em dados técnicos obtidos das empresas Mineração Caraíba, Companhia Vale do Rio Doce, Caraíba Metais, Mineração Santa Elina; processos e relatórios do DNPM e trabalho do BNDES, dentro dos cronogramas estipulados em projetos novos em andamento ou de expansão, em taxas médias históricas 1988-2000 de consumo e na conjuntura futura de mercado 2001-2010.

## **8.3 POSIÇÕES DA TARIFA ADUANEIRA BRASILEIRA (TAB )**

- 26.03.00.10 – Sulfetos de minérios de cobre.
- 26.03.00.90 – Outros minérios de cobre e seus concentrados.
- 74.01.02.00 – Cobre em bruto, não refinado.
- 74.01.03.01 – Cobre eletrolítico, bruto, refinado, exceto barras para fio.
- 74.01.03.02 – Cobre refinado a fogo em bruto, exceto barras para fio.
- 74.01.03.03 – Barras para fios de cobre.
- 74.01.04.00 – Ligas de cobre em bruto.
- 74.01.05.00 – Desperdícios e sucata de cobre.
- 74.01.10.00 – Mates de cobre.
- 74.02.00.00 – Cobre n/refinado e anodos de cobre p/ refino.
- 74.02.01.00 – Cobre-Boro.
- 74.02.04.00 – Cobre-Titânio.
- 74.02.99.00 – Outras ligas de cobre.
- 74.03.01.01 – Barras com alma de aço, de cobre.
- 74.03.01.99 – Qualquer outra barra de cobre.
- 74.03.02.00 – Perfilados de cobre.
- 74.03.03.01 – Fios de bronze fosforoso.
- 74.03.11.00 – Catodos de cobre refinado

- 74.04.01.00 – Chapas de cobre, não cortadas, espessura superior a 0,15 mm.
- 74.04.02.00 – Chapas de cobre, cortadas, espessura superior a 0,15 mm.
- 74.05.00.00 – Folhas e tiras delgadas de cobre, até 0,15 mm.
- 74.06.00.00 – Pó e partículas de cobre.
- 74.07.01.01 – Tubos de cobre n/ trabalhados, com menos de 3,17mm de diâmetro externo.
- 74.07.02.00 – Tubos de cobre trabalhados.
- 74.07.04.00 – Barras ocas de cobre.
- 74.08.00.00 – Acessórios para tubos de cobre.
- 74.10.00.00 – Cabos, cordas de cobre, exceto eletrolítico.
- 74.11.01.01 – Telas cilíndricas prop. p/máq.de fios de cobre.
- 74.11.01.02 – Telas cilíndricas especif. p/máq. fabr. papel de cobre.
- 74.11.02.00 – Chapas ou tiras estiradas de cobre.
- 74.12.00.00 – Grades de uma só peça de cobre.
- 74.15.01.00 – Pontas, pregos, escáfulas, ganchos, sem. de cobre.
- 74.15.02.01 – Arruelas de cobre.
- 74.15.02.02 – Parafusos e porcas, mesmo sem roscas, de cobre.
- 74.15.02.03 – Ganchos de cobre.
- 74.15.02.04 – Rebites de cobre.
- 74.16.00.00 – Molas de cobre.
- 74.17.01.00 – Apar. n/elet. de aquec., tipo doméstico de cobre.
- 74.17.90.00 – Part. e peças de ap. de cozinha ou aquecedor de cobre.
- 74.18.01.01 – Baixelas de cobre.
- 74.18.01.99 – Qualquer outro artigo de uso doméstico de cobre
- 74.18.02.00 – Artigos de higiene de cobre.
- 74.19.01.00 – Caixas, escrínios ou estojos de cobre.
- 74.19.02.00 – Alçapões, armadilhas, gaiolas e sem. de cobre.
- 74.19.03.00 – Bases, colunas, porta-vasos e sem. de cobre.
- 74.19.05.00 – Cordas e ornatos p/monum. e túmulos, de cobre.
- 74.19.07.00 – Recipientes de cobre p/gases comp. e liquefeito.
- 74.19.08.00 – Graxeiros rosqueadas de cobre.
- 74.19.11.00 – Correntes, cadeias e suas partes de cobre.
- 74.19.12.00 – Abraçadeiras de cobre.
- 74.19.99.00 – Outras manufaturas de cobre.
- 28.38.14.00 – Sulfato cúprico.
- 28.39.09.00 – Nitrato de cobre.
- 28.40.04.00 – Fosfato de cobre.
- 28.42.09.00 – Carbonato de cobre.
- 28.43.02.01 – Cianeto cuproso.
- 28.43.02.05 – Trioctanato cuproso.
- 28.55.02.00 – Fosfato de cobre.
- 29.14.02.05 – Acetato básico de cobre.
- 29.14.02.12 – Acetato neutro de cobre.

---

\*Geólogo do 7º Distrito do DNPM-BA  
Tel.(71) 371-4010, Fax: (71) 371-5748  
E-mail: dnpm3@cpunet.com.br