

Sistema Produtivo

05

Perspectivas do Investimento em

# Insumos Básicos

Após longo período de imobilismo, a economia brasileira vinha apresentando firmes sinais de que o mais intenso ciclo de investimentos desde a década de 1970 estava em curso. Caso esse ciclo se confirmasse, o país estaria diante de um quadro efetivamente novo, no qual finalmente poderiam ter lugar as transformações estruturais requeridas para viabilizar um processo sustentado de desenvolvimento econômico. Com a eclosão da crise financeira mundial em fins de 2008, esse quadro altamente favorável não se confirmou, e novas perspectivas para o investimento na economia nacional se desenham no horizonte.

Coordenado pelos Institutos de Economia da UFRJ e da UNICAMP e realizado com o apoio financeiro do BNDES, o Projeto PIB - Perspectiva do Investimento no Brasil tem como objetivos:



- Analisar as perspectivas do investimento na economia brasileira em um horizonte de médio e longo prazo;
- Avaliar as oportunidades e ameaças à expansão das atividades produtivas no país; e
- Sugerir estratégias, diretrizes e instrumentos de política industrial que possam auxiliar na construção dos caminhos para o desenvolvimento produtivo nacional.

Em seu escopo, a pesquisa abrange três grandes blocos de investimento, desdobrados em 12 sistemas produtivos, e incorpora reflexões sobre oito temas transversais, conforme detalhado no quadro abaixo.

ECONOMIA BRASILEIRA	BLOCO	SISTEMAS PRODUTIVOS	ESTUDOS TRANSVERSAIS
	INFRAESTRUTURA	Energia Complexo Urbano Transporte	Estrutura de Proteção Efetiva Matriz de Capital
	PRODUÇÃO	Agronegócio Insumos Básicos Bens Salário Mecânica Eletrônica	Emprego e Renda Qualificação do Trabalho Produtividade, Competitividade e Inovação
	ECONOMIA DO CONHECIMENTO	TICs Cultura Saúde Ciência	Dimensão Regional Política Industrial nos BRICs Mercosul e América Latina

# Documento Não Editorado

## COORDENAÇÃO GERAL

**Coordenação Geral** - David Kupfer (IE-UFRJ)

**Coordenação Geral Adjunta** - Mariano Laplane (IE-UNICAMP)

**Coordenação Executiva** - Edmar de Almeida (IE-UFRJ)

**Coordenação Executiva Adjunta** - Célio Hiratuka (IE-UNICAMP)

**Gerência Administrativa** - Carolina Dias (PUC-Rio)

## Coordenação de Bloco

**Infra-Estrutura** - Helder Queiroz (IE-UFRJ)

**Produção** - Fernando Sarti (IE-UNICAMP)

**Economia do Conhecimento** - José Eduardo Cassiolato (IE-UFRJ)

## Coordenação dos Estudos de Sistemas Produtivos

**Energia** – Ronaldo Bicalho (IE-UFRJ)

**Transporte** – Saul Quadros (CENTRAN)

**Complexo Urbano** – Cláudio Schüller Maciel (IE-UNICAMP)

**Agronegócio** - John Wilkinson (CPDA-UFRJ)

**Insumos Básicos** - Frederico Rocha (IE-UFRJ)

**Bens Salário** - Renato Garcia (POLI-USP)

**Mecânica** - Rodrigo Sabbatini (IE-UNICAMP)

**Eletrônica** – Sérgio Bampi (INF-UFRGS)

**TICs**- Paulo Tigre (IE-UFRJ)

**Cultura** - Paulo F. Cavalcanti (UFPB)

**Saúde** - Carlos Gadelha (ENSP-FIOCRUZ)

**Ciência** - Eduardo Motta Albuquerque (CEDEPLAR-UFMG)

## Coordenação dos Estudos Transversais

**Estrutura de Proteção** – Marta Castilho (PPGE-UFF)

**Matriz de Capital** – Fabio Freitas (IE-UFRJ)

**Estrutura do Emprego e Renda** – Paul Baltar (IE-UNICAMP)

**Qualificação do Trabalho** – João Sabóia (IE-UFRJ)

**Produtividade e Inovação** – Jorge Britto (PPGE-UFF)

**Dimensão Regional** – Mauro Borges (CEDEPLAR-UFMG)

**Política Industrial nos BRICs** – Gustavo Brito (CEDEPLAR-UFMG)

**Mercosul e América Latina** – Simone de Deos (IE-UNICAMP)

## Coordenação Técnica

Instituto de Economia da UFRJ

Instituto de Economia da UNICAMP

Projeto financiado com recursos do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). O conteúdo ou as opiniões registrados neste documento são de responsabilidade dos autores e de modo algum refletem qualquer posicionamento do Banco.

## REALIZAÇÃO



Fundação Universitária  
José Bonifácio

## APOIO FINANCEIRO



Ministério do  
Desenvolvimento, Indústria  
e Comércio Exterior



**Documento Não Editorado**



**PROJETO PERSPECTIVAS DO INVESTIMENTO NO BRASIL  
BLOCO: PRODUÇÃO  
SISTEMA PRODUTIVO: INSUMOS BÁSICOS  
COORDENAÇÃO: CARLOS FREDERICO LEÃO ROCHA**

**DOCUMENTO SETORIAL:  
Metais e Não-Ferrosos**

**Clésio Lourenço Xavier  
IEUFU**

**Fevereiro de 2009**

## INTRODUÇÃO

Esta Nota Técnica aborda a mineração e metalurgia de não-ferrosos no âmbito do projeto “*Perspectiva do Investimento no Brasil*” (PIB), desenvolvido pelo IE-UFRJ e IE-UNICAMP para o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), tendo sido elaborada entre os meses de junho a novembro de 2008.

Para a elaboração do relatório, além das referências bibliográficas citadas ao final da presente Nota, foi realizada uma entrevista ampla com o principal *player* do segmento de não-ferrosos, com roteiro previamente definido, tendo como referência o escopo do Projeto PIB.

Foram consultados ainda, exaustivamente, os dados existentes no (Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), na Associação Brasileira de Alumínio (ABAL) e no Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), além da imprensa especializada local e internacional. Naturalmente, interpretações, conceitos formulados, opiniões e críticas encontradas no presente texto são de inteira responsabilidade do autor.

## 2-DINÂMICA GLOBAL DO INVESTIMENTO

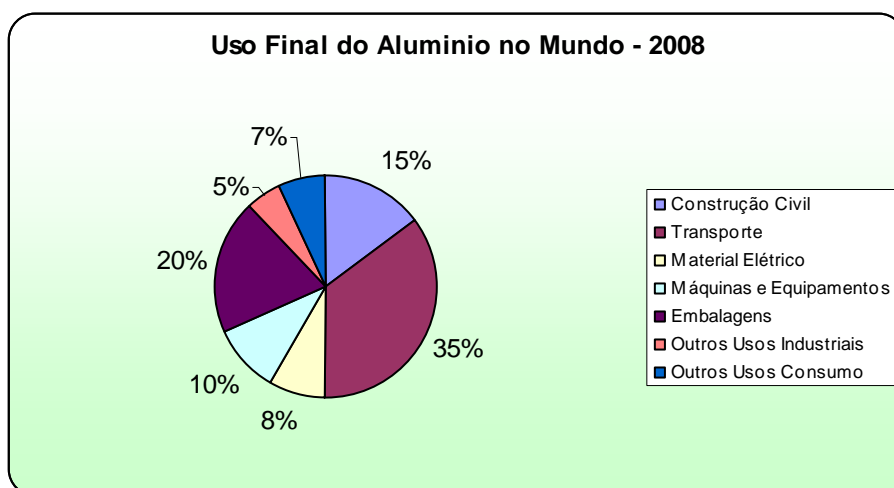
### 2.1. Alumínio

A tecnologia e o uso final de uma ampla variedade de produtos derivados do alumínio resultam das inúmeras propriedades desse mineral não-ferroso: leveza, baixa densidade, baixo peso, alta condutibilidade elétrica e características químicas que permitem a formação de ligas com vários outros minerais como, cobre, zinco, manganês, entre outros (SERVO, 1997).

Devido a estas características físico-químicas o alumínio compete com outros minerais em termos de preços, substituindo-os parcialmente como é o caso do cobre na indústria de equipamentos de transmissão elétrica, o estanho na produção de *containers*, o chumbo na produção de tubos e a utilização na indústria automobilística e na indústria aeroespacial. (BUNKER & CICCATELL, 1994, pp. 50-51).

O uso final do alumínio por setores de atividade econômica, isto é, seus respectivos padrões de demanda, se constituem em elementos essenciais à compreensão da dinâmica competitiva dos segmentos intermediários da cadeia produtiva do alumínio. O gráfico abaixo procura ilustrar o consumo de alumínio pelos diferentes setores industriais.

**Gráfico 2.1.1: Uso Final de Alumínio no Mundo -2008**



Fonte: UBS, 2008

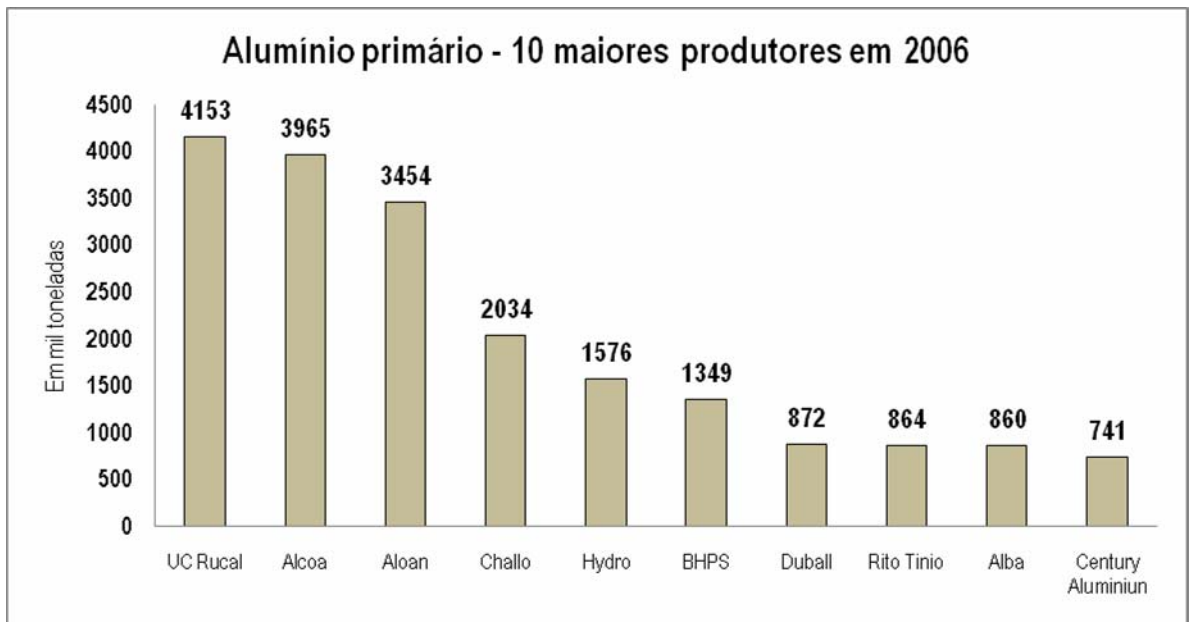
No ano de 2008, o setor de transporte representou o maior mercado para o alumínio, representando 35% do total consumido no mundo. O setor de embalagens foi o segundo maior mercado demandante do alumínio no mundo com participação de 20% do total mundial, seguido do setor de construção civil na terceira posição com participação de 15%. Por último, os setores de máquinas e equipamentos e material elétrico, responderam por 10% e 8% do consumo de alumínio no mundo, respectivamente.

Dessa forma, em termos mundiais, os padrões de demanda dos setores de transporte, embalagens e construção civil têm condicionado de forma importante a organização e o desempenho de produtos originários da cadeia produtiva do alumínio, principalmente produtos intermediários e produtos finais.

Em termos geográficos, em nível mundial, os requisitos tecnológicos adotados na fabricação de alumínio exigem proximidade física e interação com os clientes e usuários à *jusante* seja para atender às suas especificações, ou em função dos altos custos e riscos envolvidos no transporte de um material significativamente frágil. (*Idem*)

Na parte relativa à estrutura industrial, segundo Bunker & Ciccantell (1994), os custos relativamente baixos em termos de custos de capital nos países desenvolvidos tem estimulado a entrada de novos concorrentes na etapa final de fabricação de alumínio. De outra parte, e mais importante, os altos custos associados à pesquisa e desenvolvimento e, principalmente, os benefícios de uma integração entre *smelters* e fabricantes dentro da firma, têm resultado em integração vertical, concentração da produção e reforço do oligopólio do alumínio em nível mundial, à exceção de poucos entrantes integrados verticalmente.

Gráfico 2.1.2: Dez Maiores Produtores de Alumínio-2006



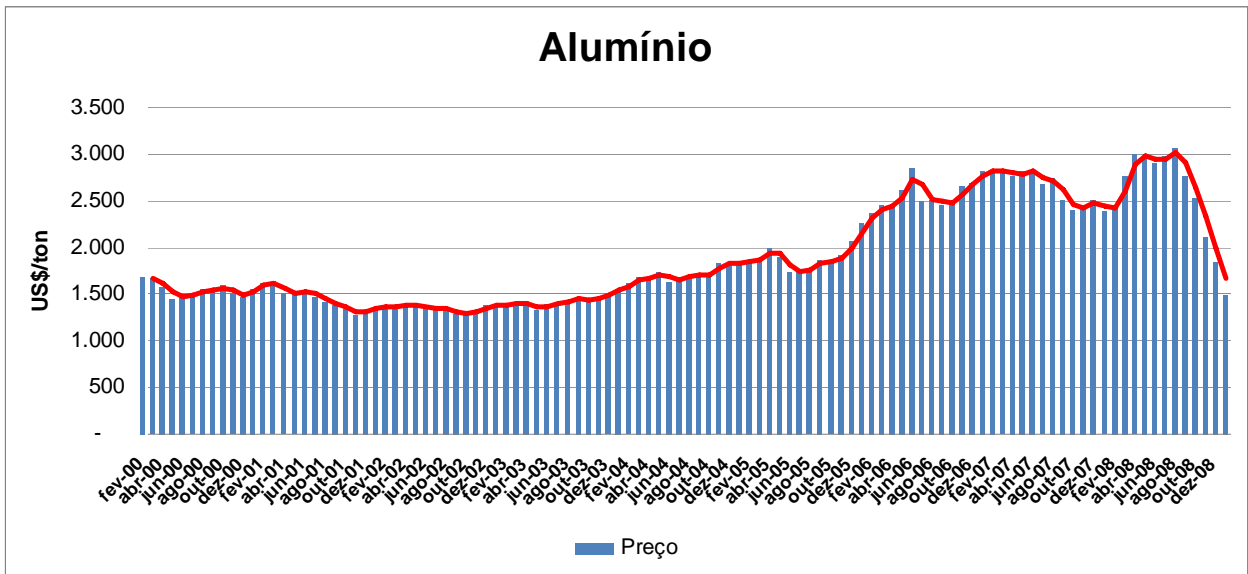
Fonte: UC Rusal, in: Geração Futuro (2008).

A concentração da produção mundial em alumínio pode ser observada no gráfico acima que apresenta os dez maiores produtores mundiais de alumínio primário, os quais possuem uma participação de 52% no total da produção mundial. Se tomarmos apenas os quatro maiores produtores mundiais de alumínio primário (UC Rusal, Alcoa, Alcan e Chalco), constata-se uma concentração de 35,6% na produção mundial em 2006.

Em meados de 2007, mineradora Anglo-australiana Rio Tinto comprou a Alcan por US\$ 38,1 bilhões, aumentando ainda mais o índice de concentração mundial no segmento de alumínio e permitindo ao novo grupo acesso a importantes reservas de bauxita, refinarias de alumínio, energia hidrelétrica de baixo custo, última tecnologia em fundição e maior complementaridade e integração dos ativos, segundo Reuters (2007).



**Gráfico 2.1.3: Evolução Mensal dos Preços do Alumínio Primário - Fevereiro-2000-Dezembro-2008 (US\$/t)**

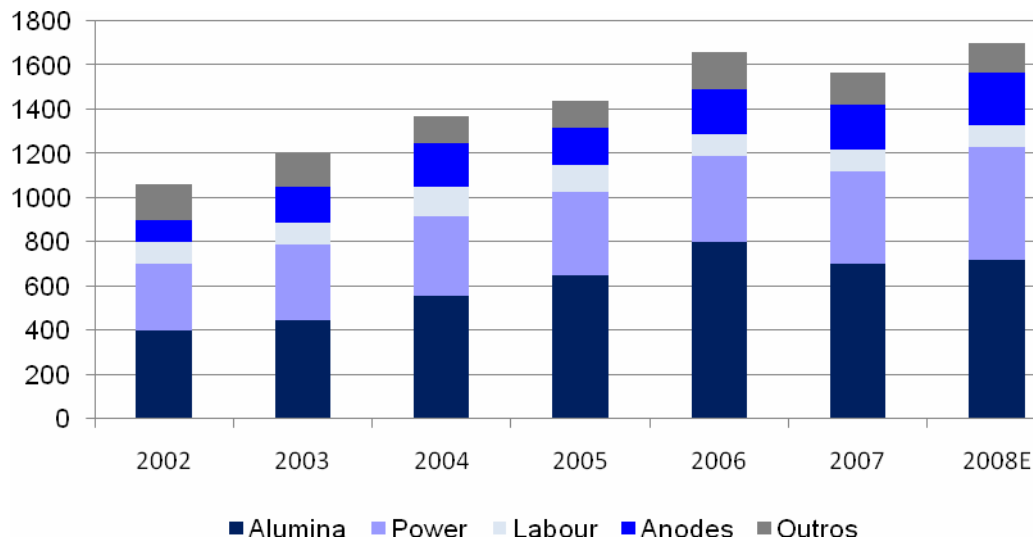


Fonte: LME, 2008

Em que pese o excesso de oferta existente em relação ao consumo até meados de 2008, as cotações do alumínio têm sido pressionadas pela forte elevação dos custos com energia elétrica que representam aproximadamente 30% dos custos totais de produção (ABAL, 2008).

Conforme pode ser observado no gráfico acima, o crescimento dos preços do alumínio no período pós-2002 é contínuo atingindo a cotação de US\$ 3069/tonelada em julho de 2008, antes da eclosão da crise de crédito internacional. A partir daí, inicia-se um processo abrupto de diminuição de preços, atingindo rapidamente, em dezembro de 2008 o valor de US\$ 1496/ton, com queda de aproximadamente 50% em apenas cinco meses, evidenciando a existência de um ciclo de negócio com riscos elevados, alternando períodos de ganhos, mas também períodos de prejuízos financeiros na produção de alumínio.

O item de maior peso na estrutura de custos na produção de alumínio no mundo é o custo da alumina, representando entre 40% a 45% do total dos custos de produção de alumínio. Ressalta-se que, de acordo com UBS (2008), devido às distintas dotações de recursos naturais nos diferentes países, o custo da energia pode atingir até 40% dos custos totais na produção de uma tonelada de alumínio, como é o caso dos custos de produção na China

**Gráfico 2.1.4: Estrutura de Custos de Alumínio Primário no Mundo -2002-08 (US\$/t)**

Fonte: UBS (2008, p. 26)

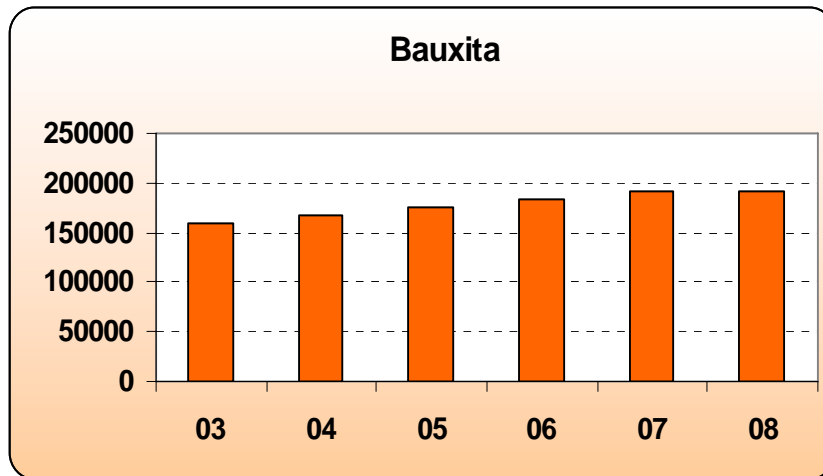
A bauxita é a principal matéria-prima utilizada na indústria do alumínio. De fato, aproximadamente 95% da produção mundial de bauxita são utilizadas na produção de alumina, sendo denominada de bauxita grau metalúrgico. Por sua vez, as bauxitas grau não-metalúrgico ou refratárias (alta alumina) são empregadas nas indústrias químicas, de abrasivos e de cimento.

O alumínio em forma mineral é um dos metais de maior estoque disponível no mundo, sendo que as reservas mundiais de bauxita totalizavam 34 bilhões de toneladas em 2007. Tais reservas encontram-se distribuídas entre os seguintes países: Guiné (25,4%), Austrália (23,3%), Brasil (10,6%), Jamaica (7,4%) e China (6,8%), de acordo com DNPM (2008). Supondo a manutenção do ritmo de produção mundial atual, o horizonte de duração das reservas mundiais de bauxita é de aproximadamente 174 anos (*idem*).

Conforme pode ser observado nos dois gráficos abaixo, a produção mundial de bauxita cresceu de 158,3 milhões de toneladas (em 2003) para 191,7 milhões de toneladas (em 2007), perfazendo um aumento anual médio de 4,9%. Para alumina, os números foram respectivamente de 59,8 e 80,2 milhões de toneladas, o que resulta numa taxa anual média de crescimento de 7,6%. Tal diferença entre as taxas de crescimento de bauxita e de alumina é explicável porque se trata de minérios com

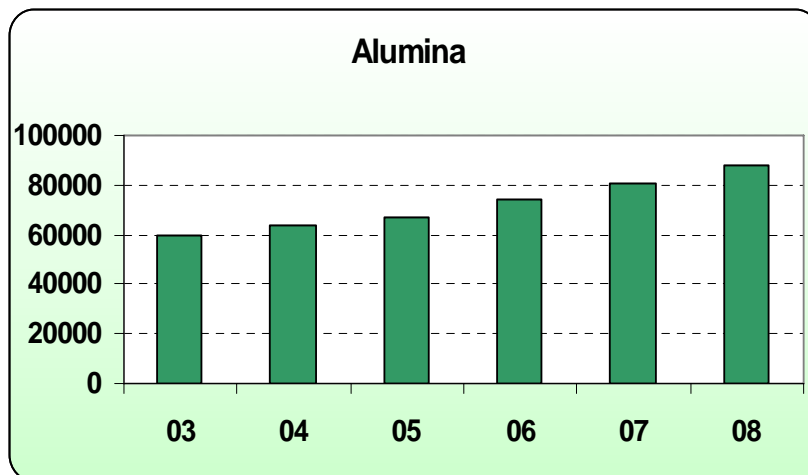
teores contidos absolutamente diferentes.

**GRÁFICO 2.1.5. Produção Mundial de Bauxita - 2003-2008 (mt)**



Fonte: Merrill Lynch, 2008a.

**GRÁFICO 2.1.6. Produção Mundial de Alumina - 2003-2008 (mt)**



Fonte: Merrill Lynch, 2008a.

No que tange ao alumínio primário (gráfico 2.1.7 abaixo), também se registra um incremento da produção de 24,2 em 2001 para 38 milhões de toneladas em 2007, equivalente a um crescimento de 7,81% a.a. Deve-se ressaltar que o alumínio é um material com elevado índice de reciclagem, principalmente em relação às latas para bebidas, o que permite explicar as diferenças entre os ritmos de crescimento nos três estágios da cadeia produtiva.

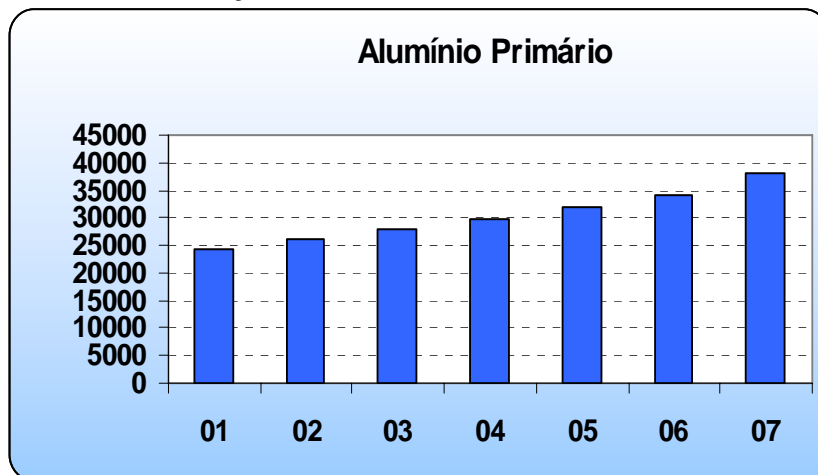
Segundo a ABAL (2008, p. 10), de um modo geral, a relação insumo-produto na

cadeia de produção da indústria do alumínio é a seguinte: 5 toneladas de bauxita para produzir 2 toneladas de alumina, quantidade esta suficiente para produzir 1 tonelada de alumínio primário pelo processo de redução eletrolítica.

No entanto, a obtenção recente de ganhos de eficiência na cadeia produtiva do alumínio tem permitido a redução da relação insumo-produto, diminuindo a quantidade de alumina necessária à produção de alumínio primário. De acordo com CHINA METALS (2008, p.1), utilizando a tecnologia corrente, já são necessárias apenas 1,93 toneladas de alumina para a produção de 1 tonelada de alumínio primário.

Portanto, ganhos incrementais de eficiência mais a importância da reciclagem permitem explicar diferentes ritmos de crescimento ao longo da cadeia produtiva mundial do alumínio no período recente.

**GRÁFICO 2.1.7. Produção Mundial de Alumínio Primário - 2001-2007 (mt)**



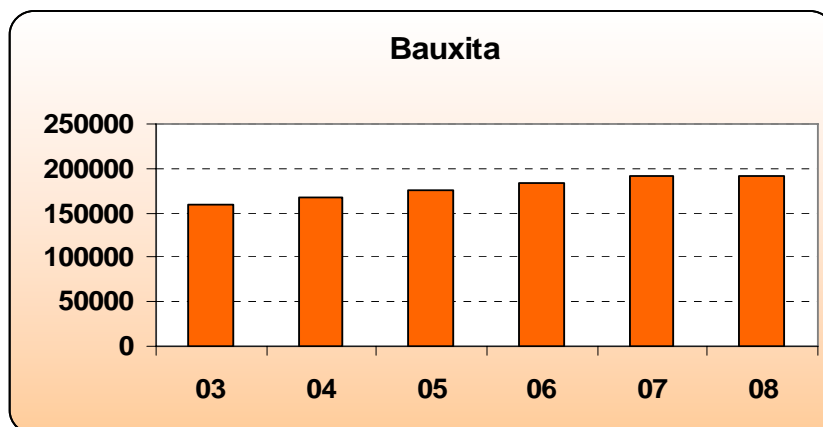
Fonte: ABAL (2007) e Merrill Lynch (2008a)

O crescimento da indústria mundial de alumínio nesta década está fortemente relacionado ao dinamismo do consumo chinês. De fato, estima-se que o consumo aparente chinês de alumínio tenha evoluído a um ritmo de 14,1% no período 2000-2004, acelerando-se ainda mais para um ritmo médio de 24,5% no triênio 2005-2007 (Merrill Lynch, 2008b)

De acordo com Macquarie (2008, p.2), existem vários caminhos pelos quais se pode aferir a importância da China no mercado mundial de alumínio, como a sua participação na produção mundial ou mesmo seu *market share* no consumo mundial desse metal. Entretanto, o melhor indicador do desempenho da China no mercado

mundial de alumínio é o saldo comercial nesta indústria ou, em outros termos, importa mais para o mercado mundial de alumínio se o ritmo de crescimento da produção de alumínio na China consegue acompanhar o ritmo de crescimento do consumo doméstico do que o ritmo de crescimento desta indústria *per se*.

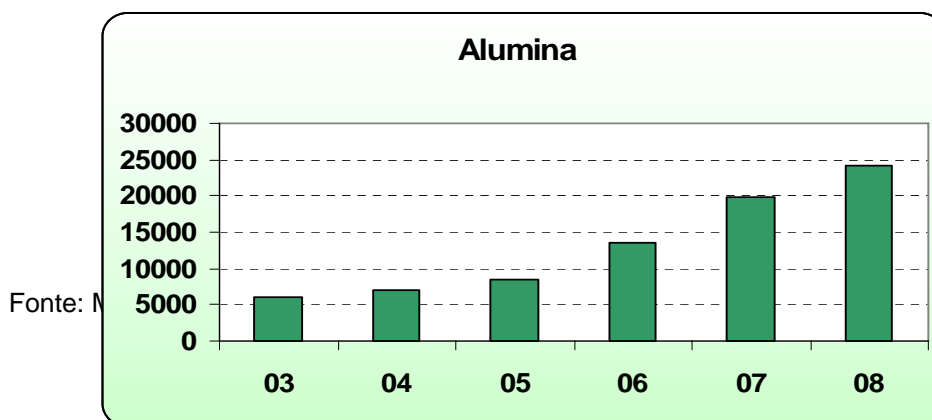
**GRÁFICO 2.1.8. Produção de Bauxita da China- 2003-2008 (mt)**



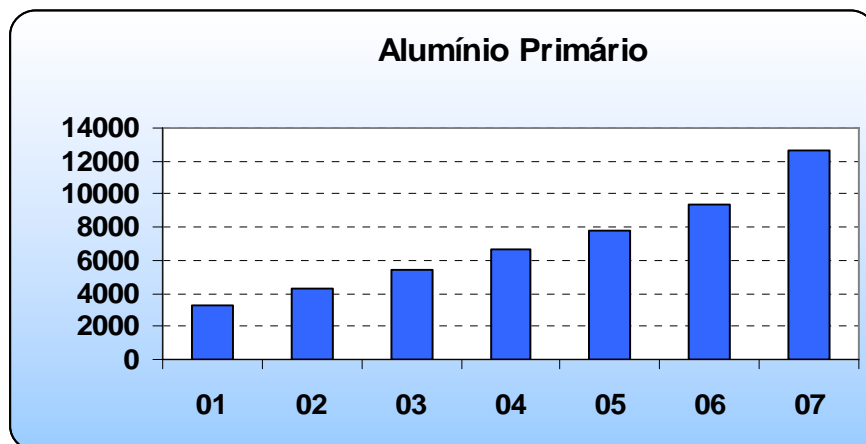
Fonte: Merrill Lynch, 2008b

A despeito do inacreditável *boom* da demanda doméstica por alumínio primário, a China tem administrado um saldo comercial positivo na indústria de alumínio e ligas, adotando para tanto um imposto sobre exportação, no valor de 5% em janeiro de 2006 e de 15% em janeiro de 2007, incidindo sobre metais primários (índice de pureza de 99,7%).

**GRÁFICO 2.1.9. Produção de Alumina da China- 2003-2008 (mt)**



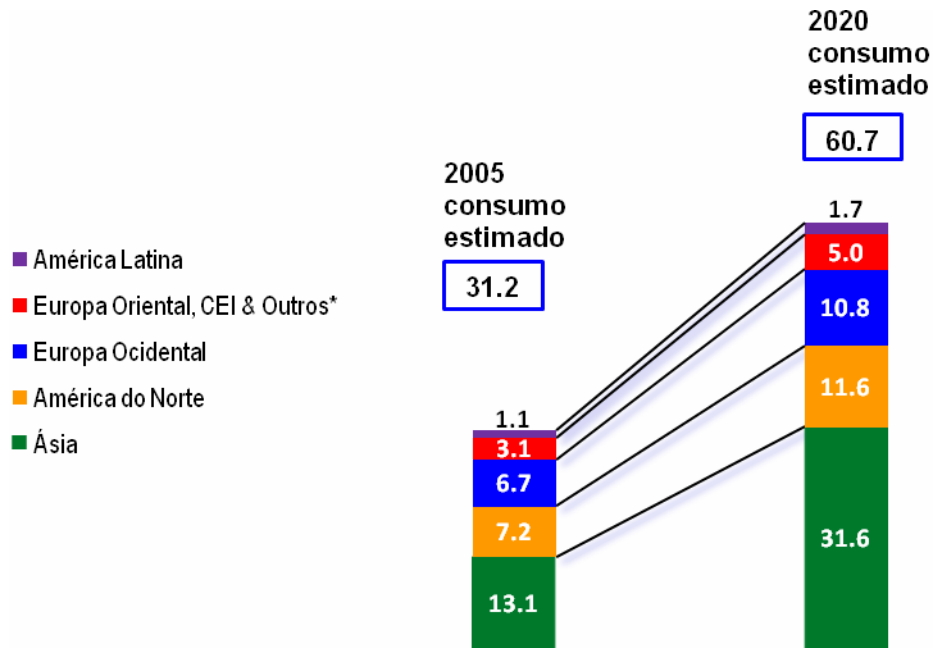
Fonte: N

**GRÁFICO 2.1.10. Produção de Alumínio Primário da China- 2001-2008 (mt)**

Fonte: Merrill Lynch, 2008b

Em termos prospectivos, a Alcoa, uma das maiores empresas do segmento de alumínio no mundo, divulgou em junho de 2006, uma estimativa elaborada pela consultoria *McKinsey*, segundo a qual, o consumo mundial de alumínio aumentaria de 31,2 milhões de toneladas (em 2005) para 60,7 milhões de toneladas (em 2020), conforme se observa no Gráfico 2.1.11.

**Gráfico 2.1.11: Consumo Mundial de Alumínio, Por Regiões, 2005-20 (Mt)**



\* Inclui África e Oriente Médio

Fonte: McKinsey citado por Alcoa (2006)

Como consequência, projeta-se um crescimento médio anual de 4,5% na produção de alumínio no período. Ainda de acordo com esta estimativa, a participação asiática no consumo global aumentaria dos atuais 42% para 52% (em 2020).

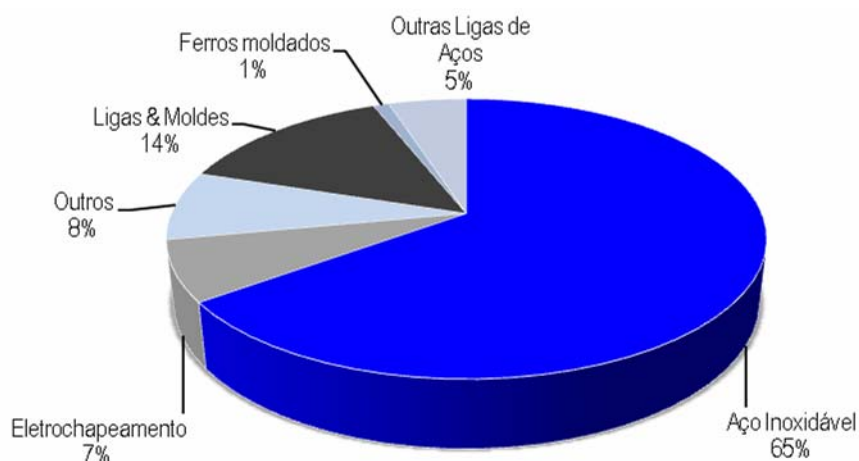
Portanto, a indústria mundial do alumínio é um segmento eletro-intensivo da indústria de metais não-ferrosos, cujos preços são definidos na *London Metal Exchange* caracterizando-se assim como um oligopólio homogêneo, onde quatro empresas dominam mais de um terço da produção e do mercado mundial, sendo que a China desponta como sendo o maior comprador deste mineral.

## 2.2. Níquel

No que tange ao uso do níquel no mercado internacional, estima-se que, do consumo mundial de níquel, 65% sejam destinados à produção de aços inoxidáveis e outros 10% referem-se a outros aços ligados. O restante da demanda se distribui entre ligas não-ferrosas (12%), galvanoplastia (8%) e outros, tais como química, (5%).

Portanto, a indústria do níquel é fortemente dependente da fabricação de aços inoxidáveis, um dos produtos siderúrgicos de maior valor agregado (DE PAULA, 2002, p. 93), o que ocorre porque o níquel é um metal cuja principal característica técnica é a grande resistência mecânica à corrosão e à oxidação. Existem vários graus de aço inoxidável, os quais possuem diferentes propriedades e utilizam diferentes ligas metálicas, sendo que a liga de cromo é utilizada inicialmente por proporcionar uma resistência inicial e básica à corrosão. Na verdade, o aço inoxidável é definido pela utilização de um mínimo de 10% de cromo, o qual, juntamente com diferentes proporções de níquel, potencializa a eficiência técnica da resistência à corrosão e à oxidação em diversas atividades industriais.

**Gráfico 2.2.1: Consumo de Níquel Refinado por Uso Inicial -2008**



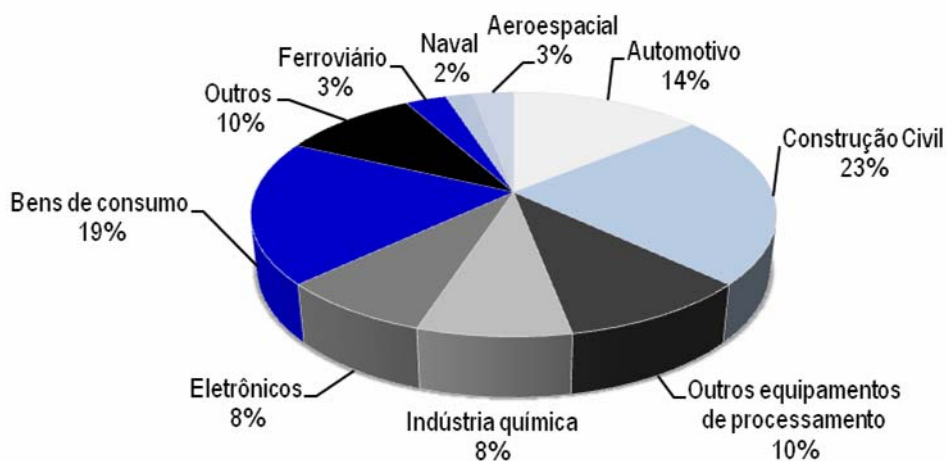
Fonte: Merrill Lynch, (2008a)

Quando se observa o consumo de níquel pela sua destinação final, constata-se que a construção civil (23%), bens e consumo (19%) e a indústria automobilística (14%) são os seus maiores demandantes, seguidos pela indústria de equipamentos (10%),



indústria química e indústria eletrônica, ambas com 8%, entre outros, conforme pode ser observado no gráfico abaixo.

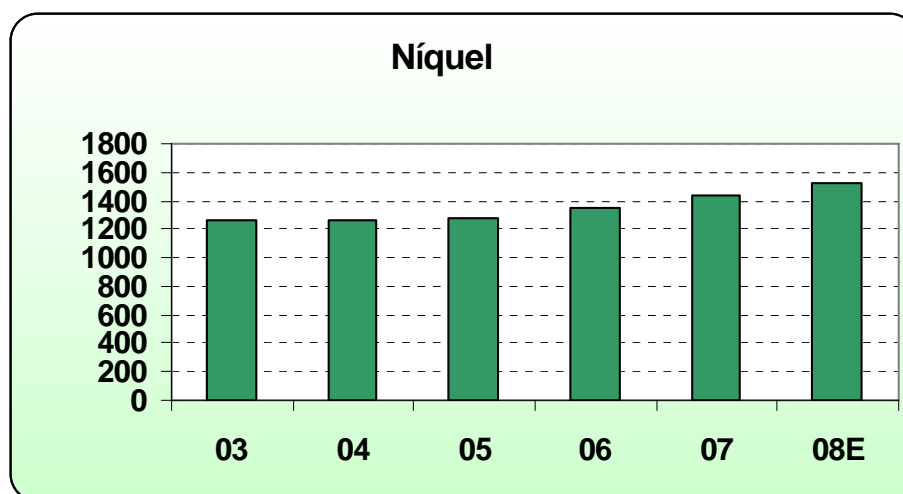
**Gráfico 2.2.2: Consumo de Níquel por Uso Final -2008**



Fonte: Merrill Lynch, (2008a)

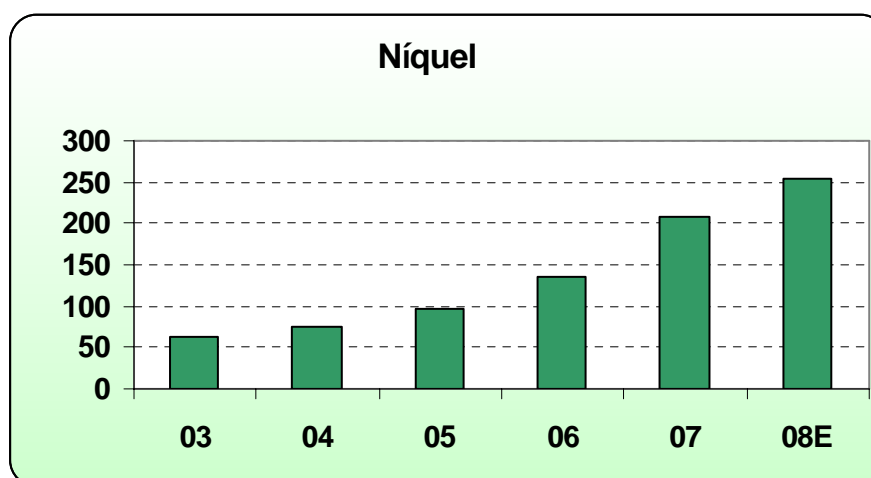
As reservas mundiais medidas e indicadas de níquel (em termos de níquel contido) no ano de 2007 atingiram cerca de 142,3 milhões de toneladas. Deste total, as maiores reservas são encontradas nos seguintes países: Austrália (18,4%), Cuba (15,6%), Canadá (10,2%), Nova Caledônia (10,2%), Indonésia (8,8%) e África do Sul (8,2%). As reservas brasileiras totalizam 9,4 milhões de toneladas, o equivalente a 6,4% do total global, segundo DNPM (2008, p. 86).

A produção mundial de níquel passou de 1262 milhões de toneladas (em 2003) para 1,525 milhões de toneladas (em 2008), resultando em um aumento anual médio de 3,86% no período. Este incremento foi fortemente capitaneado pela China, cuja participação no consumo global de níquel cresceu de 11% (em 2003) para 22,4% (em 2007).

**Gráfico 2.2.3: Produção Mundial de Níquel -2003-2008**

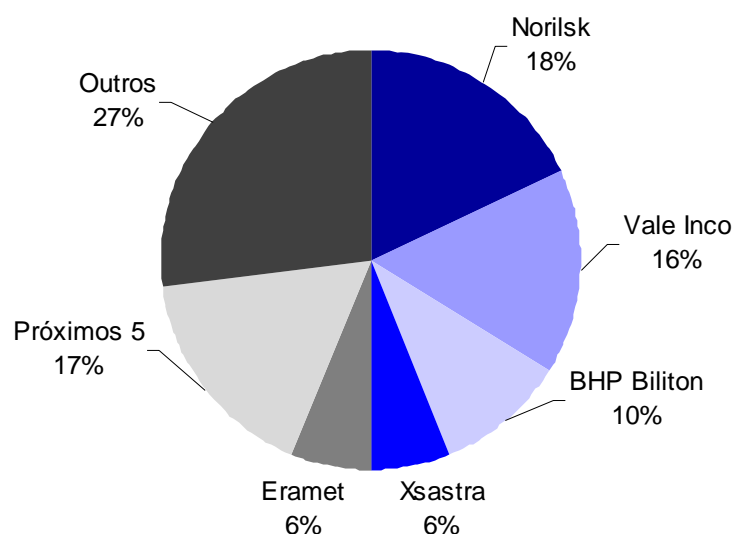
Fonte: Merrill Lynch, 2008a e fontes de mercado.

Antes da crise financeira internacional no final de 2008, as perspectivas futuras da demanda mundial do níquel eram boas, sendo previsto um crescimento anual médio entre 4% e 5% ao longo dos próximos anos (REIS, 2006, p. 28). Outras estimativas eram ainda mais otimistas, chegando a projetar uma taxa anual média de crescimento do mercado global da ordem de 5,7% até 2010. Prevê-se adicionalmente que a participação da China no consumo mundial de níquel alcance 28,7% (em 2012), estabilizando-se neste patamar nos anos subseqüentes (Merrill Lynch, junho de 2008a). O gráfico abaixo mostra a evolução fortemente positiva da produção de níquel na China nos últimos cinco anos:

**Gráfico 2.2.4: Produção de Níquel na China- 2003-2008 (mt).**

Fonte: Merrill Lynch, 2008b e fontes de mercado.

**Gráfico 2.2.5: Principais Produtores de Níquel Refinado no Mundo - 2007**

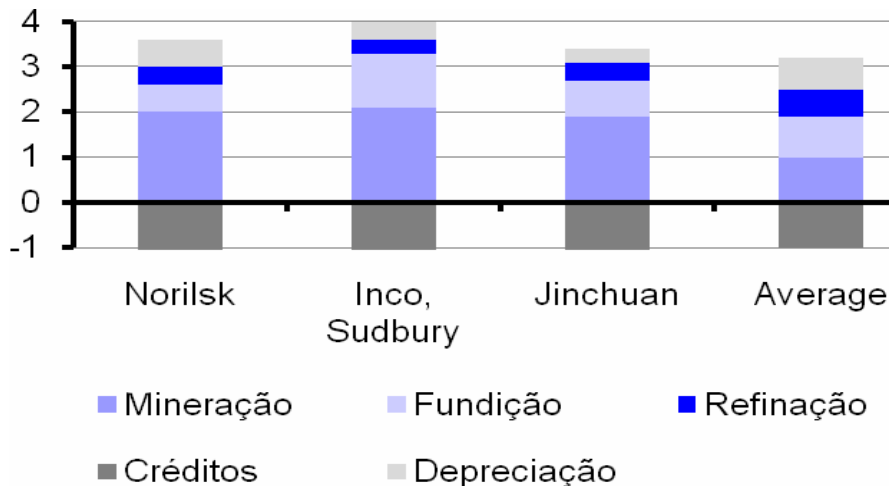


Fonte: UBS, 2008.

Em termos de estrutura de mercado mundial de níquel, verifica-se no gráfico acima, uma elevada concentração da produção em apenas três empresas (a russa MMC Norilsk, a brasileira Vale Inco e anglo-australiana BHP Billiton), as quais têm sido responsáveis por aproximadamente 44% da produção mundial de níquel.

A composição dos custos de produção de níquel em nível internacional, conforme pode ser observado no gráfico abaixo (que apresenta o *benchmarking* da empresa líder de mercado, a russa Norilsk, a brasileira Vale-Inco, a chinesa Jinchuan, e principalmente a média dos custos de produção internacionais) envolve fundamentalmente custos de mineração (30%) e fundição (30%) e, em menor proporção custos de refino e depreciação. Deve-se ressaltar, de outra parte, a decisiva participação de receitas adicionais provenientes da extração conjunta do níquel com outros metais como o cobalto, entre outros - que variam de 25% a 30% - diminuindo os custos totais na produção de níquel (UBS, 2008, p. 69).

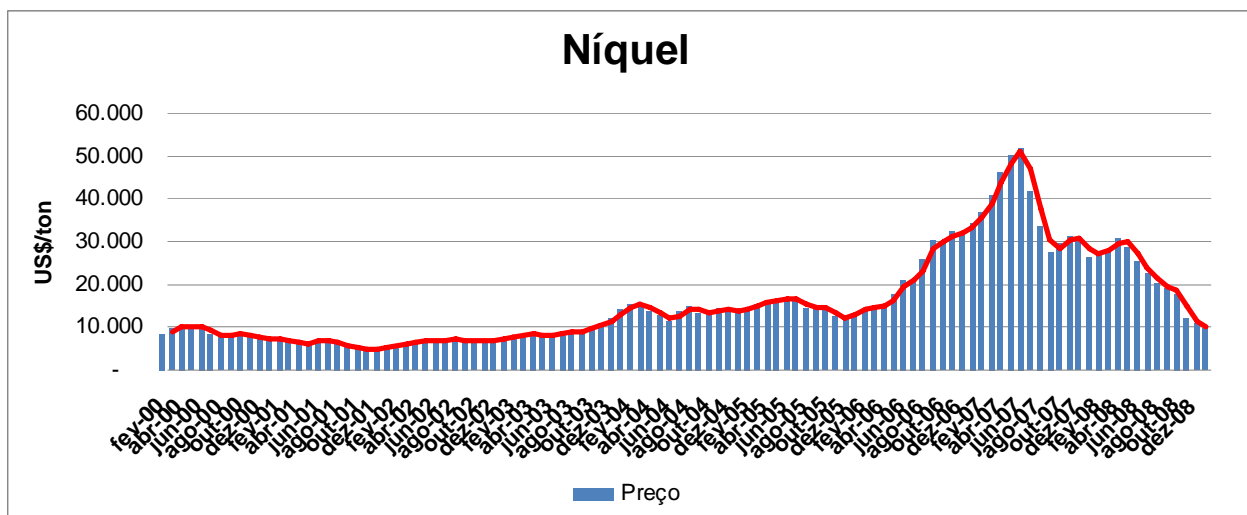
**Gráfico 2.2.6: Custos de Produção de Níquel - Mundo -2008**



FONTE: UBS, 2008

De outro lado, o processo de formação dos preços do níquel primário depende diretamente das negociações na LME (*London Metal Exchange*) e das características técnico-físicas do produto, principalmente do grau de níquel contido em materiais reciclados. O gráfico abaixo ilustra a evolução recente dos preços do níquel no mercado internacional, já captando os efeitos da crise financeira internacional no terceiro trimestre de 2008. Senão vejamos:

**Gráfico 2.2.7: Evolução Mensal dos Preços de Níquel-Fevereiro-2000-Dezembro-2008 (US\$/t)**



Fonte: LME, 2008

Percebe-se nitidamente o espetacular crescimento dos preços da tonelada de níquel até maio de 2007, quando superou o patamar de US\$ 50.000 a tonelada, o que é

explicado pela forte demanda chinesa a fim de sustentar em patamares elevados a sua produção de aço inoxidável. Entretanto, já em meados de 2007, a existência de níveis elevados de estoques de níquel na LME, bem como o arrefecimento da produção de aço inoxidável, resultou no início de uma trajetória descendente para os preços do níquel no mercado internacional. A crise de crédito internacional no terceiro trimestre de 2008 apenas reforçou a trajetória descendente de preços do níquel já iniciada com pelo menos um ano de antecedência, demonstrando que a oscilação de preços, bem como o respectivo ciclo de negócio na produção de níquel no mercado internacional, é uma característica específica do funcionamento do mercado deste mineral não-ferroso.

É importante explicitar que, em 2006, durante a trajetória de elevação de preços do níquel no mercado internacional, ingressou no mercado internacional uma nova fonte de níquel primário, conhecido como NPI (*Nickel Pig Iron*), que contém entre 1,55 a 6,0% de níquel, sendo desenvolvido pelos chineses a partir de minérios importados de Filipinas, Indonésia e Nova Caledônia. Estima-se que a produção de NPI tenha representado cerca de 7,0% a 8,0% da oferta mundial de níquel primário (Merrill Lynch, 2008a; DNPM, 2007).

No entanto, segundo MERRILL LYNCH (2008a, p. 54), a produção de NPI na China não se sustenta com preços abaixo de US\$ 10/lb. Vale dizer, este seria o patamar dos preços de expulsão dos produtores do NPI. Diante da proximidade da entrada em operação de vários novos projetos de produção de níquel, dos elevados estoques deste metal na LME e da diminuição da demanda de aço inoxidável por parte da China, seria difícil a sustentação dos preços mundiais do níquel em patamares superiores ao mínimo necessário para viabilidade econômica da produção de NPI.

Em outra trajetória, mas com objetivo similar de redução da demanda de níquel, segundo Brasil Mineral (2007), a empresa sul coreana *Posco* - terceira maior usina de aço do mundo - desenvolveu recentemente uma nova tecnologia para fabricar aço inoxidável que dispensa o uso do níquel. O processo alternativo utiliza-se de manganês e nitrogênio e pode reduzir a demanda pelo metal. A *Posco* está testando seu novo produto e tem planos de colocá-lo no mercado brevemente, sendo que a produção inicial é projetada em 120 mil t/ano. A JP Morgan acredita que, nesta primeira etapa, a demanda por níquel possa cair cerca de 10 mil t/ano. A *Posco* diz que o objetivo da nova tecnologia é reduzir o teor de níquel da liga, para que pese menos nos custos da

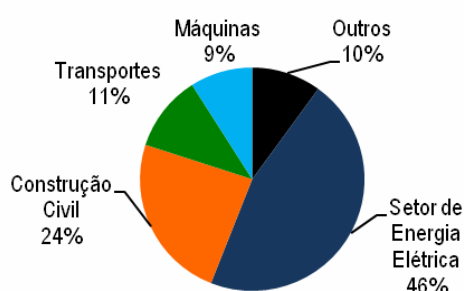
companhia. DNPM (2008), em seu relatório anual sobre o segmento de níquel, também ressalta os possíveis impactos em termos de diminuição da demanda mundial de níquel, desta provável inovação de produto.

### 2.3. Cobre

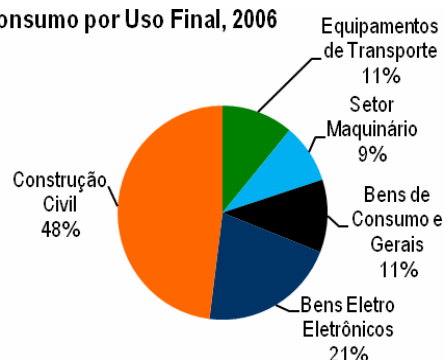
No que diz respeito ao cobre, que também é considerado eletro-intensivo, sua maior destinação é para as indústrias de material elétrico, que é responsável por 50% de sua demanda devido à sua alta condutividade de eletricidade e calor. O restante de seu consumo relaciona-se à produção de ligas especiais, tubos, laminados e extrudados. Todavia, o tipo de demanda de cobre e seu uso final dependem de características específicas a países, como estágio de desenvolvimento e grau de urbanização, entre outras, conforme pode ser observado no gráfico abaixo, que apresenta uma clara diferenciação entre o consumo de cobre na China, direcionado fortemente para a indústria de material elétrico (46%) e consumo de cobre nos Estados Unidos, predominantemente voltado para a demanda da construção civil.

**Gráfico 2.3.1 Consumo de Cobre na China e nos USA por Uso Final -2006**

**China: Consumo por Uso Final, 2006**



**USA: Consumo por Uso Final, 2006**

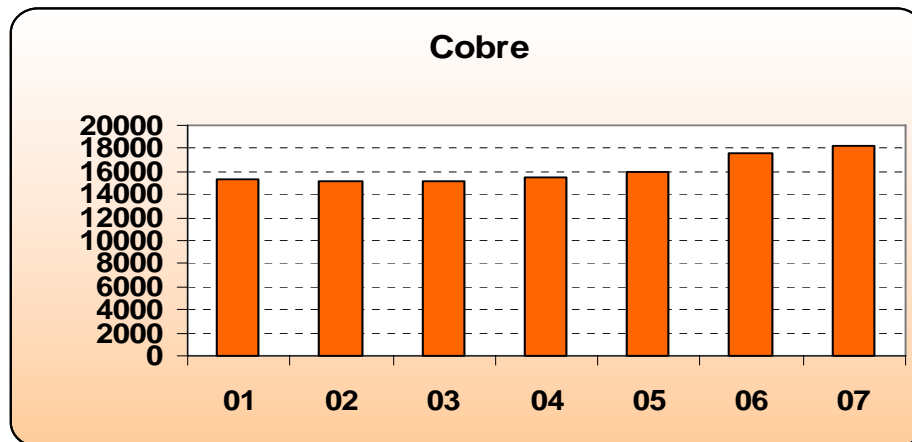


Fonte: Merrill Lynch, 2008a, p.46

Conforme DNPM (2008), as reservas mundiais de cobre são estimadas em cerca de 937 milhões de toneladas de metal contido, assim distribuídas em 2007: 38,42% no Chile, 7,5% nos Estados Unidos, 6,7% na China e apenas 1,5% localizam-se no Brasil com 14,2 milhões de toneladas. Portanto, nota-se uma forte concentração de tais

reservas de cobre no Chile.

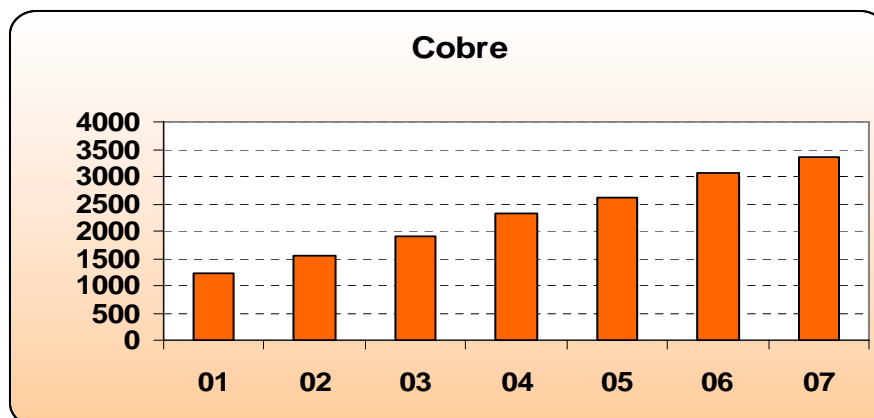
**Gráfico 2.3.2: Produção Mundial de Cobre - 2001-2007 (mt)**



Fonte: Merrill Lynch, 2008a

No tocante à produção mundial de cobre, conforme pode ser observado no gráfico acima, o crescimento médio foi bastante modesto nos últimos anos, situando-se em torno de 3%, muito provavelmente em função de suas reservas limitadas na superfície terrestre. Ressalta-se mais uma vez a participação crescente da China na produção dos minerais não-ferrosos, conforme pode ser constatado na evolução da produção chinesa de cobre no gráfico abaixo:

**Gráfico 2.3.3. Produção de Cobre na China - 2001-2007 (mt)**

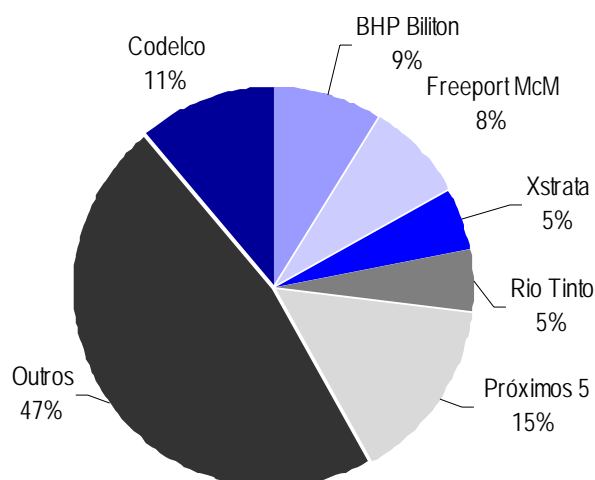


Fonte: Credit Suisse, 2008

A indústria do cobre também é concentrada em nível internacional, sendo que, em 2008, três empresas concentravam aproximadamente 30% da produção mundial (ver gráfico abaixo). A liderança na produção mundial de cobre tem sido exercida pela empresa chilena CODELCO (11%) que potencializa seus negócios neste setor por meio

de associações com outros grupos mineradores internacionais em projetos para aproveitamento de suas reservas ainda não exploradas. Em segundo lugar, destaca-se a anglo-australiana BHP Billiton, segunda maior produtora de cobre do mundo com participação de 9%, em 2007. Finalmente, a empresa norte-americana *Freeport McMoran Copper & Gold Inc.* ocupa a terceira posição na produção mundial de cobre com participação de 8%.



**GRÁFICO 2.3.4: Principais Produtores de Cobre Refinado no Mundo - 2007**

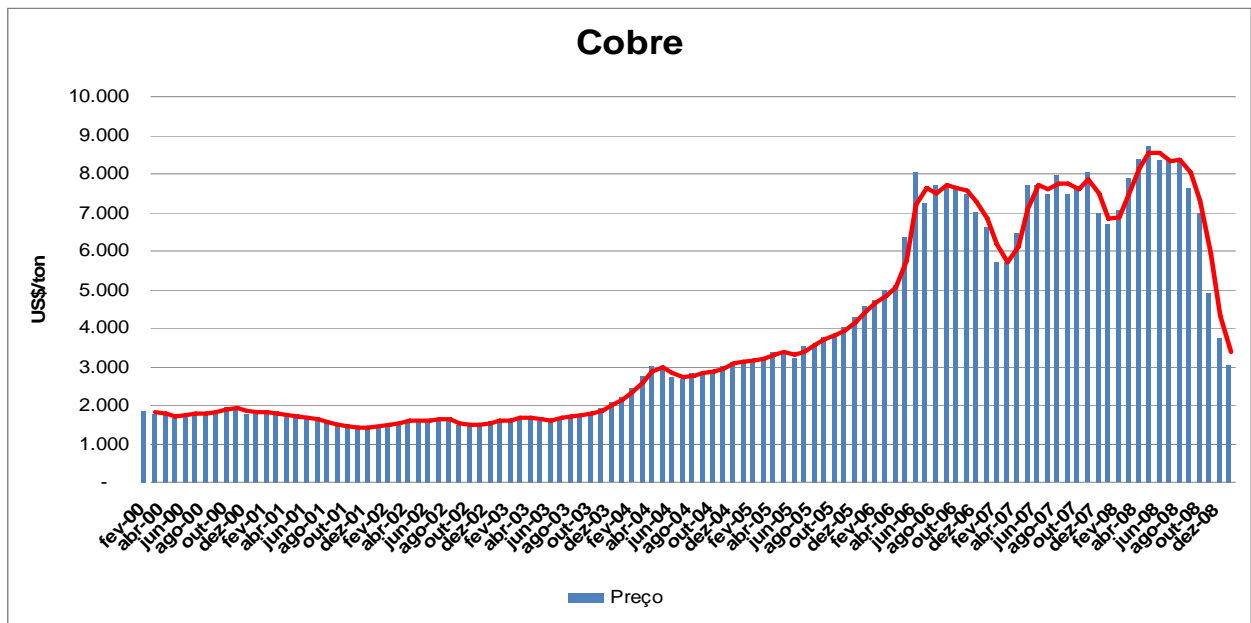
Fonte: UBS, 2008

Apesar da relativa concentração da produção mundial em apenas três empresas conforme foi demonstrado acima, o cobre também tem seus preços cotados na LME e tem apresentado expressivo crescimento desde 2001, notadamente a partir de maio de 2006, quando ultrapassa o patamar de US\$ 8.000 por tonelada. Novamente, a demanda elevada da China explica parcialmente a sustentação de preços elevados. Nos dezesseis meses subseqüentes o preço da tonelada de cobre oscilou fortemente no mercado internacional em torno de US\$ 6.000 a 7.000 a tonelada, até outubro de 2007, quando retorna ao patamar máximo atingido anteriormente de US\$ 8.000 a tonelada em maio de 2006. No período posterior, tais preços oscilaram novamente entre US\$ 6.000 e US\$ 8.000 a tonelada até atingir o patamar US\$ 8.405 a tonelada em julho de 2008, quando começa uma forte trajetória descendente de preços, em função da crise financeira internacional, atingindo o valor de US\$ 3.051 a tonelada.

Outros fatores de curto prazo, como greves em grandes regiões produtoras, e de longo prazo, como a exaustão das reservas de cobre, explicam as oscilações no nível de preços do cobre no mercado internacional de cobre.

**Gráfico 2.3.5: Evolução dos Preços do Cobre Primário - Fevereiro-2000-Dezembro-**

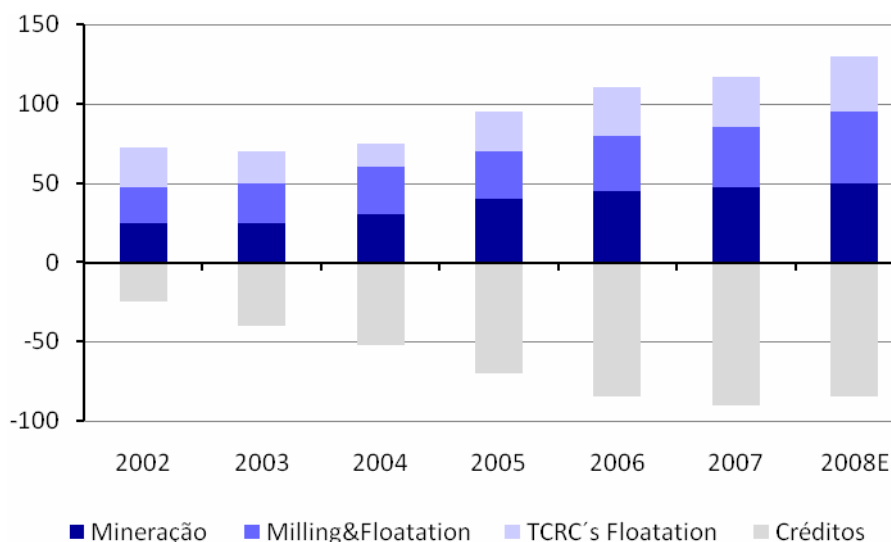
2008 (US\$/t).



Fonte: LME, 2008

Finalmente, a estrutura internacional de custos na produção de cobre pode ser visualizada no gráfico abaixo e envolve significativamente elementos de processamento contínuo como custos de mineração, moagem e refino do mineral.

**Gráfico 2.3.6: Custo de Produção de Cobre Concentrado - Mundo - 2002-2008 (US\$/lb)**



Fonte: UBS, 2008, p.26.

Deve-se ressaltar novamente a significativa participação das receitas adicionais

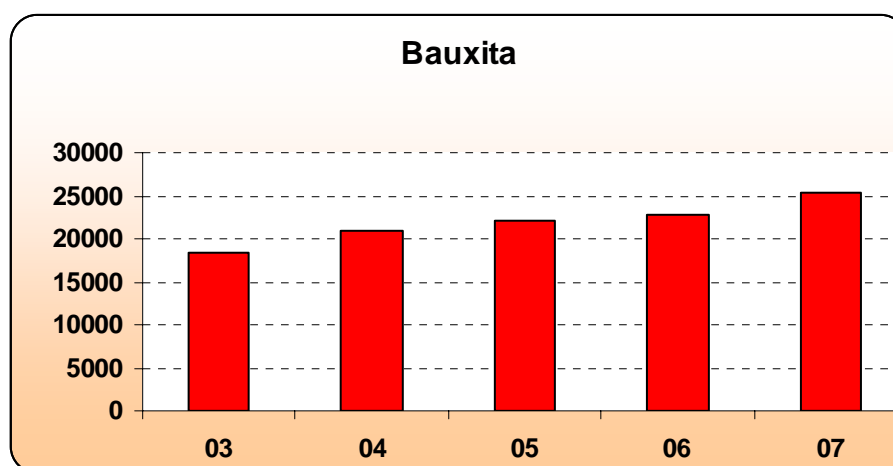
provenientes da extração conjunta do cobre com ouro, prata, cobalto, molibdênio, as quais têm aumentado na proporção do aumento dos custos totais, atingindo aproximadamente 75% destes últimos - representando, desse modo, custos financeiros negativos na produção de cobre (UBS, 2008, p. 26)

### 3 - TENDÊNCIAS DO INVESTIMENTO NO BRASIL

#### 3.1 Alumínio

No Brasil, as reservas mais expressivas de bauxita (95%) estão localizadas no Estado do Pará e tem como principal concessionária, a empresa Mineração Rio do Norte (MRN).

**Gráfico 3.1.1: Produção de Bauxita no Brasil - 2003 -2007 (mt)**



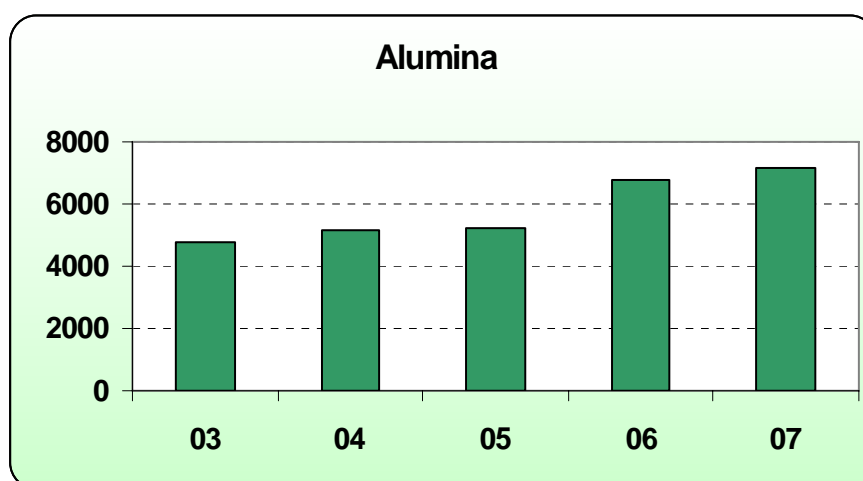
Fonte; ABAL, 2007

A produção brasileira de bauxita passou de 18,4 milhões de toneladas (em 2003) para 25,4 milhões de toneladas (em 2007), sendo 96,5% de bauxita metalúrgica. Deste total, a MRN foi responsável por 70,8%, sendo seguida pela Companhia Brasileira de Alumínio/CBA (12%), empresa controlada pelo grupo Votorantin, Alcoa (4%), Vale/Paragominas (7%) e Novelis (2%). A MRN é uma *joint-venture* capitaneada pela CVRD (40%), tendo ainda como sócios: BHP Billiton (14,8%), Alcoa (13,6%), Alcan (12%), CBA (10%), Norsk Hydro (5%) e Abalco (4,6%). As atividades minerais da MRN se localizam no Pará, ao passo que as atividades da CBA, em Minas Gerais. Analogamente, a bauxita refratária representou apenas 3,5% do total da bauxita produzida no país, cujos principais produtores são a Mineração Curimbaba e a Rio Pomba Mineração, ambas instaladas em Minas Gerais.

A produção brasileira de alumina também apresentou um bom incremento nesta

década, evoluindo de 4,8 (em 2003) para 7,1 milhões de toneladas (em 2007). Isto se deveu principalmente em função da expansão da Alumina do Norte do Brasil (Alunorte). Atualmente, a composição acionária da Alunorte consiste de: CVRD (57,3%), Norsk Hydro (34%), Nippon Amazon Aluminium (4%), CBA (3,6%) e Japan Alunorte Investment (1%). Em julho de 2000, a Alunorte decidiu expandir sua capacidade instalada de 1,5 para 2,3 milhões de toneladas. E este projeto de expansão, que requereu investimentos de US\$ 286 milhões, foi concluído em janeiro de 2003. Em julho de 2003, um segundo projeto de expansão foi aprovado, com objetivo de ampliar a capacidade nominal de 2,5 para 4,4 milhões de toneladas, a um custo de US\$ 786 milhões. Este estágio foi formalmente inaugurado em março de 2006.

**Gráfico 3.1.2: Produção de Alumina no Brasil - 2003-2007 (mt)**



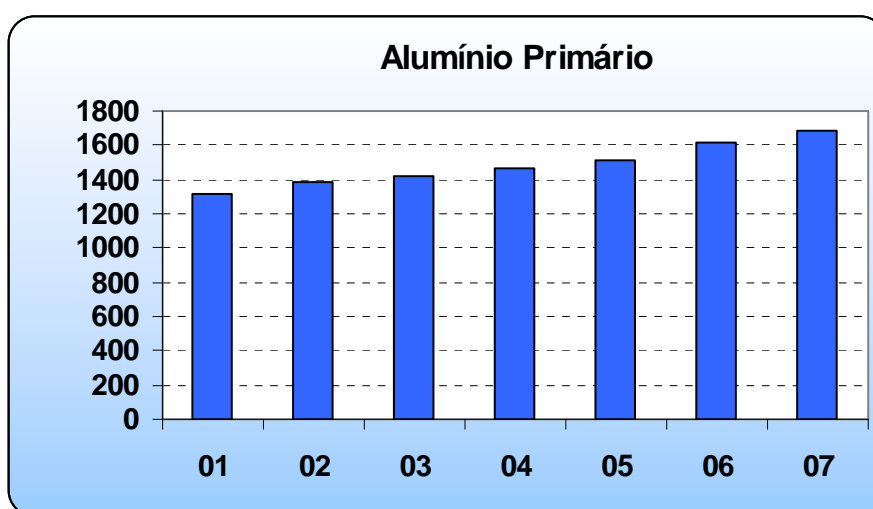
Fonte: ABAL, 2007

Em termos de distribuição regional da produção de alumina, a Alunorte, que se localiza no Pará, foi responsável por 60% da produção brasileira de alumina em 2007. No Maranhão foram produzidos outros 9,5%, em São Paulo (12,3%) e em Minas Gerais (7%).

No Brasil, a produção de alumínio primário envolve fundamentalmente as seguintes empresas produtoras e respectiva localização geográfica de suas plantas industriais: CBA (subsidiária do grupo Votorantim, localizada em São Paulo); Alumar (controlada pela Alcoa e BHP Billiton), localizada no Maranhão; CVRD, com operações no Pará (Albras) e no Rio de Janeiro (Valesul); Novelis, na Bahia e Minas Gerais; e Alcoa, em Minas Gerais. A produção brasileira de alumínio primário foi ampliada de 1,3

milhões de toneladas para 1,68 milhões de toneladas ao longo do período 2001-2007. Do incremento da produção (375 mil toneladas), aproximadamente 62,5% relacionou-se ao crescimento da CBA. O restante do aumento foi vinculado à Alumar (20,5%) e à Albras (14,5%). A planta de produção de alumina e alumínio primário da CBA localiza-se no município de Alumínio, a 75 quilômetros de distância de São Paulo-SP. Desde 2001, a CBA está envolvida em recorrentes projetos de expansão. Naquele momento, sua capacidade nominal era de 240 mil toneladas. Em 2003, ela já tinha sido ampliada para 314 mil toneladas, em 2005 para 400 mil toneladas e em 2007 para 475 mil toneladas.

**Gráfico 3.1.3: Produção de Alumínio no Brasil -2001-2007 (mt)**

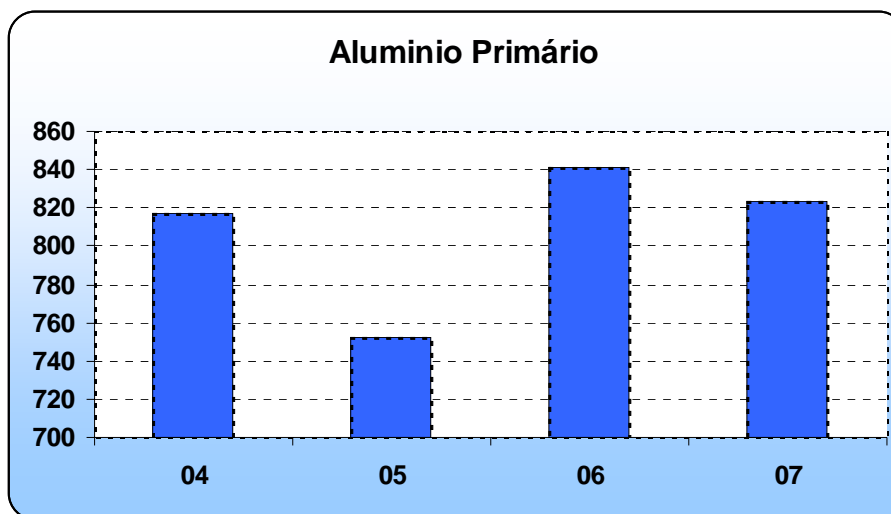


Fonte: ABAL, 2007

A partir de dados da ABAL (2007), a distribuição regional da produção, considerando 2007 como parâmetro, resultaria na liderança de três estados: São Paulo (28%), o estado do Pará (em função da planta da Albras, com 27,2%), seguido de Maranhão (Alumar, 26,5%), Minas Gerais (Alcoa e Novelis, 8,7%), Rio de Janeiro (Valesul, 5,8%) e Bahia (Novelis, 3,4%). Observa-se, portanto, a predominância do eixo norte-nordeste na produção de alumínio no Brasil, embora São Paulo tenha uma significativa participação.

Também de acordo com dados da ABAL (2007), as exportações brasileiras de alumínio primário têm representado parcela significativa da produção doméstica, com participação oscilando em torno de 50% (ver gráfico abaixo).

**Gráfico 3.1.4: Exportações de Alumínio Primário - Brasil - 2004-2007 (mt)**



Fonte: ABAL, 2007.

No mesmo sentido, o Brasil também exporta parcela significativa da bauxita produzida localmente nos últimos anos (entre 20% e 30%) e, principalmente, exporta elevada parcela da alumina refinada domesticamente (em torno de 50%).

**Tabela 3.1: Participação das Exportações na Produção da Cadeia Produtiva do Alumínio - Brasil - 2007**

Cadeia Produtiva	Bauxita	Alumina	Alumínio Primário
<b>Produção (mil ton)</b>	25461	7078	1655
<b>Exportação (mil ton)</b>	5784	3838	823
<b>Exportações/Produção (%)</b>	23%	54%	50%

Fonte: ABAL, 2008

A tabela 3.1 sintetiza os resultados do destino da produção de toda a cadeia produtiva do alumínio, corroborando a análise acima apresentada.

Dessa forma, os fatores de competitividade na cadeia produtiva do alumínio primário, podem ser decompostos em três estágios:

- Estágio1 (inicial): a qualidade da bauxita é fator determinante, sendo que a bauxita somente é direcionada para a produção de alumina. A produção de bauxita só serve para isso;
- Estágio 2 (meio): na produção de alumina a disponibilidade e o preço de energia elétrica são os fatores essenciais de competitividade; e

- Estágio 3 ( final): na produção de alumínio primário, a proximidade do consumidor é o principal fator competitivo.

Portanto, a cadeia produtiva do alumínio primário é não integrada localmente, pois o início da cadeia envolve proximidade da matéria-prima e o final da cadeia proximidade com o consumidor de alumínio primário.

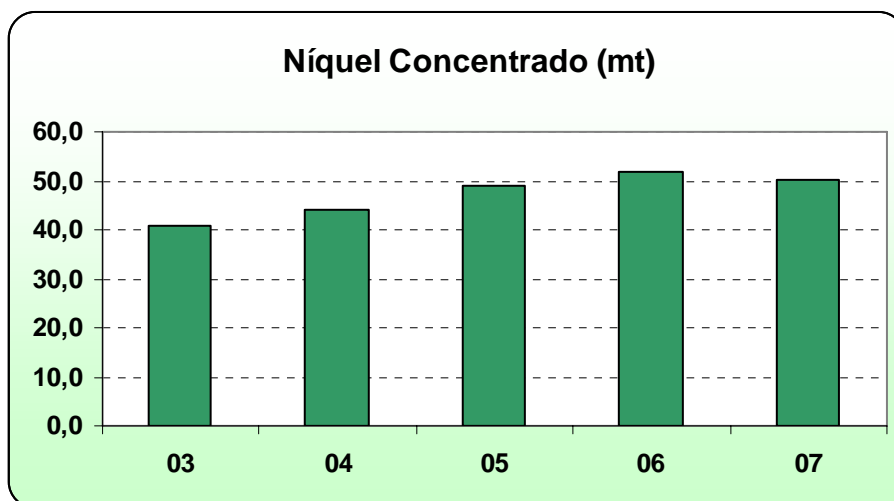
### 3.2 Níquel

No Brasil, de acordo com DNPM (2008), as reservas medidas e indicadas de níquel encontram-se concentradas em quatro estados: Goiás (40%), Pará (33%), Piauí (23%) e Minas Gerais (2,5%).

A produção brasileira de níquel concentrado aumentou de 41,1 mil toneladas (em 2003) para 50,3 mil toneladas (em 2007), resultando em um crescimento anual médio de 5,1%, conforme pode ser observado no gráfico abaixo. Quando se considera apenas a produção de Níquel Refinado, situado ao final da etapa da mineração, a produção brasileira evoluiu de 24,5 mil toneladas para 31 mil toneladas em 2007, com crescimento anual médio em torno de 6% nos últimos cinco anos, embora apresente estabilidade no final do período.

**Gráfico 3.2.1: Produção de Níquel Concentrado no Brasil - 2003-2007 (mt)**





Fonte: Merrill Lynch, 2008a.

As principais empresas atuando no Brasil na produção de níquel são: Companhia Níquel Tocantins/CNT com 42,6% da produção doméstica e Mineração Serra da Fortaleza/MSF com 16,6% (ambas pertencentes ao grupo Votorantim) e Codemin (do grupo *Anglo American*) com participação de 40,7% na produção. As atividades minerais da CNT e da Codemin localizam-se em Goiás e a da MSF, em Minas Gerais. Em termos da distribuição regional da produção a participação de Goiás foi equivalente a 83,5% e, por consequência, a produção de Minas Gerais de 16,5%.

Embora as minas brasileiras de níquel não tenham se alterado, cabe registrar que, em janeiro de 2004, o grupo Votorantim adquiriu a Mineração Serra da Fortaleza (MSF), então de propriedade da empresa Rio Tinto, por US\$ 77 milhões. Com isto, o grupo Votorantim aumentou sua capacidade instalada de 20 para 30 mil toneladas. Ademais, o grupo esperava se posicionar entre as dez maiores companhias produtoras de níquel a partir de 2005 (VALOR ECONÔMICO, 23 de dezembro de 2005).

A única mina de níquel em atividade em Minas Gerais – a MSF, localizada em Fortaleza de Minas – encontra-se próxima de sua exaustão. Chegou-se a prever o fechamento da mina para agosto de 2005 (REIS, 2006b, p. 30), mas a perspectiva é que ela venha a ter suas atividades encerradas brevemente. No entanto, a aquisição deste empreendimento por parte do grupo Votorantim permitirá a continuidade da atividade metalúrgica em Minas Gerais, a partir do abastecimento de concentrado de níquel produzido por minas localizadas em outros estados. Atualmente, a metalurgia da MSF tem capacidade nominal de 10 mil toneladas anuais, mas opera com ociosidade de

35%. O plano do grupo Votorantim é passar a produzir, mediante investimentos marginais, 11 mil toneladas de níquel a partir de 2008. Trata-se, portanto, simplesmente de adição de valor ao minério de níquel obtido inicialmente.

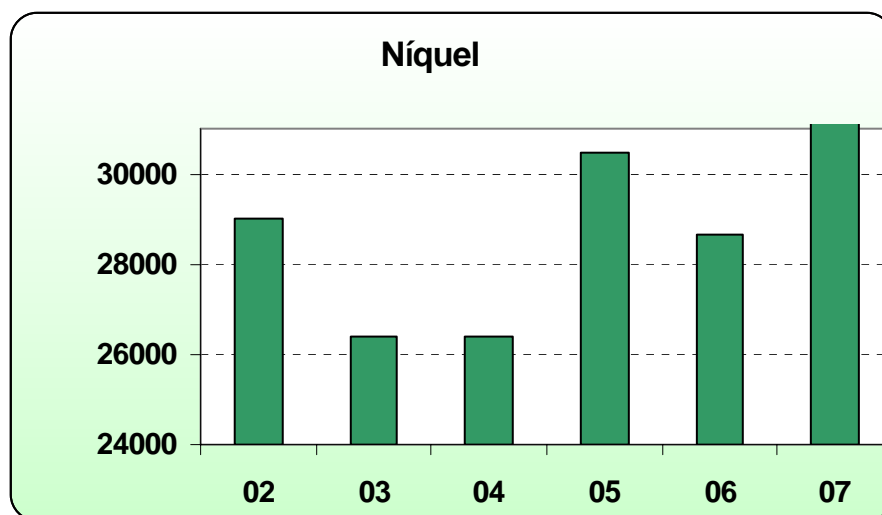
Em julho de 2008 a Votorantim Metais fechou acordo para comprar por cinco anos metade da produção de concentrado de níquel da mina desenvolvida pela Mirabela, pois a mineradora australiana iniciará a produção da mina de níquel Santa Rita (na Bahia) até meados de 2009, apesar da queda dos preços do níquel no mercado internacional. A mina de Santa Rita tem reservas estimadas de 540 mil toneladas de níquel - o maior depósito já descoberto nos últimos 12 anos em todo o mundo, segundo empresa informou *Reuters* 25 de Julho de 2007. Além disso, a Mirabela está em negociações avançadas para vender o restante para a empresa russa *Norilsk Nickel*, maior empresa do mundo na produção de níquel, conforme discutido anteriormente.

Por outro lado, em novembro de 2008, a Votorantim Metais anunciou a interrupção da expansão da planta de Niquelândia em Goiás que seria responsável pela expansão da produção para 42 mil toneladas de ferroníquel e já estava 60% desenvolvido. Os investimentos previstos eram da ordem de US\$ 248 milhões de dólares e foram paralisados em função da crise financeira internacional.

No início de 2008, foi lançada a pedra fundamental do projeto Barro Alto, que a *Anglo American* implanta no município de mesmo nome, no estado de Goiás. Com investimentos previstos de US\$ 1,5 bilhão, o empreendimento contempla a instalação de uma mina – já em operação parcial – e de uma planta metalúrgica para produção de 36 mil toneladas/ano de níquel contido em ferroníquel, durante um período inicialmente previsto em 26 anos, mas que pode ser prorrogado, dependendo da evolução das reservas na região. A implantação do empreendimento foi iniciada em janeiro de 2007 e as obras encontram-se dentro do cronograma, com o início da produção previsto para o primeiro trimestre de 2010. A capacidade total deve ser alcançada até 2011, sendo o maior investimento já feito pela *Anglo American* no Brasil para produção de níquel, através do qual o grupo deve dobrar sua capacidade mundial de produção do metal, evoluindo para 90 mil toneladas/ano e tornando-se um dos grandes produtores de níquel do mundo.. A mina de Barro Alto, já parcialmente em operação, está produzindo atualmente 600 mil toneladas/ano de minério para abastecer a usina da Codemin

(empresa também controlada pela *Anglo American*), localizada em Niquelândia, e que teve sua produção ampliada de 6 mil para 10 mil toneladas/ano de níquel contido em ferroníquel.

### 3.2.2 - Exportações de Níquel (Metal e Manufaturados) do Brasil -2002-2007 (mt)



Fonte: DNPM, 2008

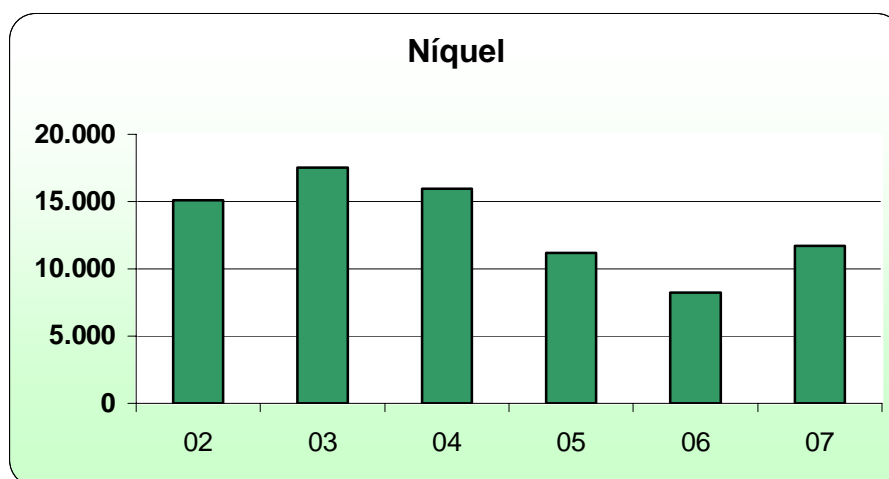
Segundo informações técnicas (DA SILVA, 2001), a utilização do níquel pode ser decomposta em duas categorias distintas, conforme o grau de pureza do níquel contido: a categoria 1 envolve o níquel eletrolítico com máximo grau de pureza (99,9%), possuindo, dessa forma, ampla e generalizada utilização em processos metalúrgicos (aço inoxidável, ligas eletroeletrônicas e superligas, galvanoplastia, produtos químicos etc.); na categoria 2, encontram-se os derivados com conteúdo entre 20 e 96% de níquel (como ferroníquel, matte de níquel, entre outros) com utilização voltada à produção de aço inoxidável; fabricação de baterias de telefones celulares, etc.); além da utilização do níquel na forma primária, tem-se também a sucata de níquel, largamente utilizada na siderurgia.

De acordo com DNPM (2008), a composição das exportações brasileiras de níquel em 2007 foi a seguinte: 14,4 mil toneladas de matte de níquel exportado pela Mineração Serra da Fortaleza, (grupo Votorantin), a *Anglo American* exportou 4,9 mil toneladas de ferroníquel e a Companhia Níquel Tocantins exportou 12,7 mil toneladas

de níquel eletrolítico.

A evolução das importações brasileiras de níquel pode ser observada no gráfico abaixo, onde se constata que o maior patamar no período recente foi atingido em 2003 (17.534 toneladas). Nos últimos três anos (2005-2007), tais importações de níquel têm se situado em torno de uma média de aproximadamente 10.000 unidades anuais, das quais em torno de 80% se referem às importações de metal e manufaturados e os 20% restantes dizem respeito a compostos químicos (como óxido de níquel, produto intermediário não sofisticado tecnologicamente, utilizado como catalisador de diversos processos industriais).

### 3.2.3 - Importações de Níquel (Metal e Manufaturados) do Brasil -2002-2007 (mt)



Fonte: DNPM, 2008

No ano de 2007, especificamente, de acordo com DNPM (2008), as importações brasileiras de compostos químicos de níquel mais que dobraram em relação ao ano anterior, passando de 1500 toneladas em 2006 para 3454 toneladas o que ocorreu apenas devido a um crescimento forte e inesperado da produção de níquel do grupo Votorantim, exigindo uma forte ampliação das importações do óxido de níquel. Todavia, deve ser ressaltado que tal produto possui capacidade produtiva local suficiente para atender à demanda regular de mercado, segundo entrevista concedida por telefone pela responsável pelo setor de níquel no DNPM.

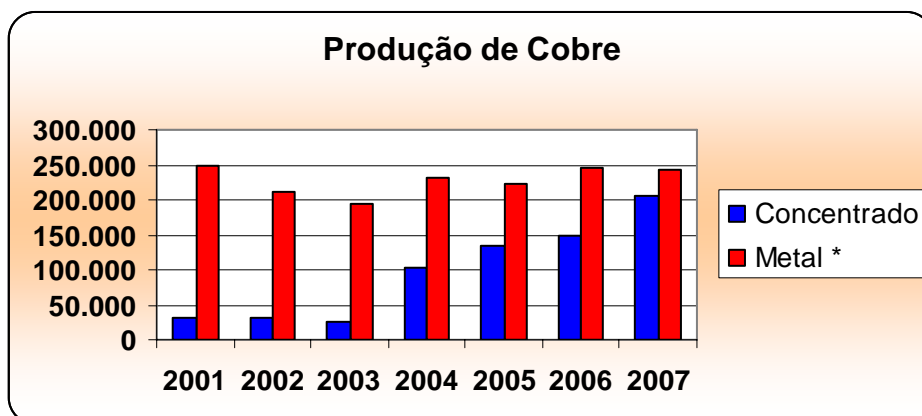
### 3.3. Cobre

Para DNPM (2008), as reservas brasileiras somaram 14,2 milhões de toneladas de cobre contido em 2007, o equivalente a 1,5% do total mundial. O Estado do Pará representou aproximadamente 84% das reservas brasileiras, medidas e indicadas, cobre contido, sendo seguido por Goiás (6,5%), Bahia (4,2%) e Ceará (2,7%). Da produção brasileira de cobre em 2007, constatou-se a seguinte distribuição estadual: CVRD (57,5%) no Pará; Mineração Caraíba (11,7%), na Bahia; Mineração Maracá (27,2%) e Companhia Níquel Tocantins, pertencente ao Votorantim (2,4%) ambas em Goiás; e Mineração Santa Blandina (0,5%) em São Paulo.

As reservas locais de cobre se ampliaram entre 2000 e 2005, passando de 11,9 milhões de toneladas em 2000 para 14,2 milhões de toneladas em 2007, mas não conseguiram acompanhar o ritmo de expansão das reservas mundiais, sobretudo as reservas chilenas que mais que duplicaram no período 2000-2007.

Segundo o Sumário Mineral do DNPM (2008), a produção brasileira de cobre concentrado, em metal contido, atingiu, em 2007, um total de 205,7 mil toneladas (com teor médio de 30,2%), superando a produção de 2006 em 57,7 mil toneladas.

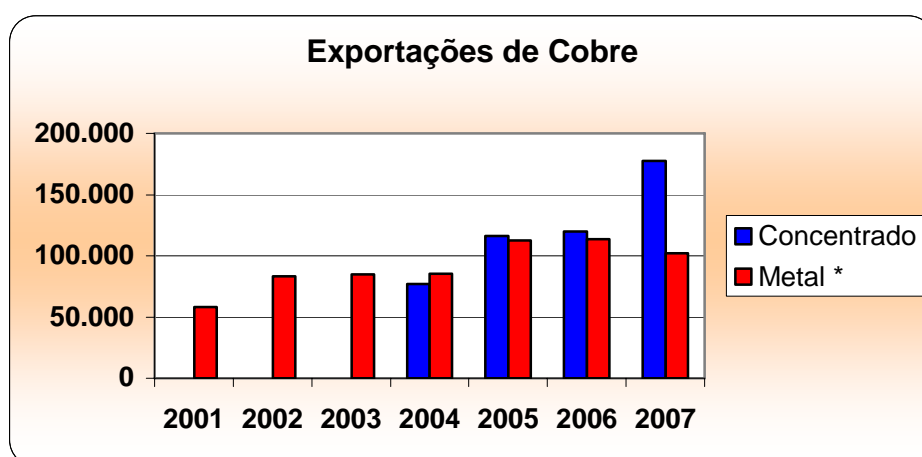
**Gráfico 3.3.1: Produção de Cobre Concentrado e Metal - Brasil - 2001-2007 (t)**



Fonte: DNPM, 2008 (\*) = metal primário e secundário.

Deve-se ressaltar que a produção nacional de cobre ainda é insuficiente para atender a demanda local, necessitando de um volume de importações similar à produção local para atender o consumo. Tais importações brasileiras de cobre (em metal contido) têm sido primordialmente, originárias do Chile, com participação de 86% do valor total das compras externas deste produto. Todavia, segundo o DNPM (2006, p.18), a intensificação de investimentos em pesquisa e desenvolvimento em minas de cobre e a importância do *ramp up* do Projeto Sossego da CVRD, gera a expectativa favorável do Brasil ter uma posição competitiva no mercado internacional de cobre, além de adquirir a auto-suficiência até 2010.

**Gráfico: 3.3.2: Exportações de Cobre Concentrado e Metal do Brasil -2001-2007 (t)**

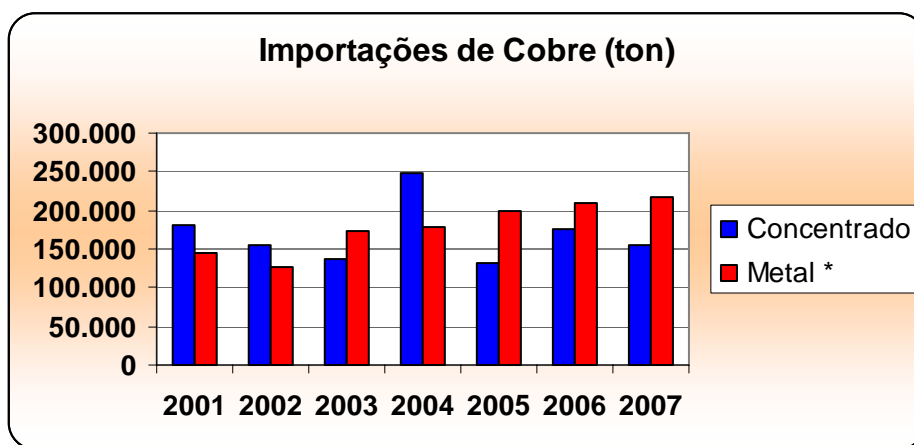


Fonte: DNPM, 2008

A produção brasileira de cobre ainda é insuficiente para atender o consumo doméstico, obrigando o país a realizar fortes importações, sobretudo do catodo de cobre

com 216.899 toneladas importadas em 2007. Registre-se que a pureza do cobre na forma de catodo chega a 99,99%. Por outro lado, o Brasil também exportou 101.964 toneladas de catodo de cobre em 2007, resultando, portanto, em um saldo líquido negativo neste segmento da mineração de cobre. No mesmo sentido, o Brasil também realiza importações de concentrado de cobre, muito embora o país também seja exportador dessa forma de concentrado, que possui um menor grau de pureza, como por exemplo, o matte de cobre, cuja pureza chega apenas a 60%.

**Gráfico: 3.3.3: Importações de Cobre Concentrado e Metal do Brasil -2001-2007 (t)**



Fonte: DNPM, 2008

Portanto, inicialmente têm-se um problema de composição das importações de cobre, no sentido de são necessárias importações complementares à oferta doméstica, principalmente do catodo de cobre. Em segundo lugar, o aparente paradoxo pode ser explicado a partir da consideração de que os projetos mais recentes de produção de Cobre no Norte do Brasil são projetos voltados exclusivamente para exportação, enquanto as regiões mais industrializadas do Sul país possuem níveis de consumo não atendidos pelos níveis de produção anteriores aos projetos de expansão. Em terceiro lugar, a guerra fiscal promovida em muitos estados do Brasil, torna o preço do cobre importado mais competitivo em relação ao produto doméstico, reforçando a persistência das importações de cobre originárias principalmente do Chile. (VALOR SETORIAL COBRE, 2007, p.19).

### 3.4. Principais Obstáculos aos Investimentos em Minerais Não-Ferrosos

#### 3.4.1- Oferta de Energia

A maior ameaça para a expansão e ampliação dos investimentos e da produção no segmento de minerais não-ferrosos diz respeito à existência de oferta estável e preços competitivos de energia. Tal ameaça se explicita quando se observa a tabela abaixo, que permite comparar os preços de energia do setor industrial em US\$ por *megawatts* para vários países selecionados, constatando que o preço da energia no Brasil em 2006 foi o segundo mais elevado do mundo, à exceção apenas da Itália.

**Tabela 3.2: Preço da Energia do Setor Industrial - Países Seccionados 2004-07  
(US\$/Megawatts)**

<b>Países/Anos</b>	2004	2005	2006	2007
África do Sul	0.022	0.022	0.022	NA
Argentina	NA	0.047	0.068	NA
Austrália	0.061	NA	NA	NA
Alemanha	0.077	0.084	0.94	NA
Bolívia	NA	0.048	0.047	NA
Brasil	NA	0.077	0.122	NA
Canadá	0.049	0.055	NA	NA
Chile	NA	0.078	0.090	NA
Dinamarca	0.096	NA	NA	NA
Espanha	0.060	0.083	0.091	NA
Estados Unidos	0.053	0.057	0.62	0.064
Finlândia	0.072	0.070	NA	0.081
França	0.050	0.050	0.051	0.056
Indonésia	0.063	0.059	NA	NA
Itália	0.161	0.174	0.1388	0.237
Japão	0.127	0.123	0.117	NA
Coréia do Sul	0.053	0.059	0.065	0.069
México	0.077	0.088	0.099	0.102
Nova Zelândia	0.051	0.061	0.060	0.068
Peru	NA	0.069	0.070	NA
Polônia	0.060	0.070	0.073	0.082
Reino Unido	0.067	0.087	0.117	0.130
Cingapura	0.074	0.080	0.096	0.112
Tailândia	0.063	0.066	NA	NA
Venezuela	NA	0.032	0.032	NA

Fonte: Grupo de Energia da UFRJ, 2008.

O aumento de preços ocorrido no período recente (de 55% entre 2005 e 2006, conforme tabela acima) aliado à projeção de novo aumento real superior a 30% até 2018, em conformidade com o Plano Decenal de Energia, seria altamente restritivo à competitividade das exportações e à ampliação de investimentos existentes nos setores



de alta intensidade energética, como é o caso da produção de alumínio, níquel e cobre.

**Tabela 3.3: Comparação de Consumo de Energia Elétrica na Produção de Alumínio Primário - Brasil e Mundo - 2001-2007**

<b>Consumo Médio Específico de Energia Elétrica na Produção de Alumínio Primário (MWh/t)</b>							
<b>País/Ano</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
<b>Brasil</b>	14,8	14,8	15	15,1	15,3	14,9	15,2
<b>Média Mundial</b>	15,2	15,1	15,2	15,3	15,3	15,2	nd

Fonte: ABAL, 2008, p. 30

Segundo a ABAL (Associação Brasileira de Alumínio), a energia elétrica se constitui no principal insumo da indústria de alumínio primário, representando de 35% a 40% do custo de produção do alumínio primário no Brasil, reafirmando, portanto, o que já é amplamente conhecido para a produção de alumínio primário, bem como para os metais não ferrosos em geral, por se tratar de setores eletro-intensivos, os quais dependem da oferta estável e de longo prazo de energia elétrica para grandes consumidores a preços competitivos.

Ainda de acordo com a ABAL (2008, p. 30), o consumo específico da indústria de alumínio no Brasil no período recente situou-se ligeiramente abaixo da média mundial, o que seria resultado dos esforços de busca de ampliação da eficiência dos processos produtivos das empresas que operam domesticamente (Tabela 3.3).

No mesmo sentido, investimentos em autogeração de energia por parte das empresas produtoras de alumínio primário têm permitido ampliação de sua participação na matriz de consumo do setor de 12% em 2000 para 31% em 2007. Ademais, investimentos em projetos em andamento em 14 usinas no montante de US\$ 2,4 bilhões permitirão uma ampliação da capacidade instalada adicional de 6976 MW e a autogeração na produção de alumínio primário no Brasil atingirá mais de 50% do total consumido. Ressalte-se que o principal produtor de alumínio no Brasil, a Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), do grupo Votorantin, já produz 60% da energia consumida nas atividades de processamento do alumínio primário através de 18 hidrelétricas instaladas no Brasil.

### **3.4.2 . Instabilidade do Marco Regulatório**

O Ministério das Minas e Energia (MME) está elaborando um projeto de lei a ser encaminhado ao Congresso Nacional, no início de 2009, com vista a estabelecer o novo

marco regulatório do setor mineral, incluindo a criação de uma agência regulatória para o setor (em substituição ao DNPM), o estabelecimento de prazos para que as áreas concedidas sejam exploradas e ainda mudanças na cobrança dos *royalties*. A este respeito, o Ministro Edison Lobão já manifestou sua posição de que os *royalties* da mineração deveriam se elevar. Nos cálculos do MME, a carga efetiva do setor é de 12%, menos da metade do estimado pela indústria. O mecanismo para elevar a taxa é um ajuste na Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), cujas alíquotas variam hoje entre 0,2% e 3% do faturamento líquido da empresa, dependendo do minério.

Está também em tramitação o projeto de lei do deputado federal José Fernando Aparecido de Oliveira (PV-MG) que propõe a duplicação das alíquotas da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) e a modificação de sua base de cálculo do faturamento líquido para o faturamento bruto das companhias mineradoras. Vale dizer que, no relatório da reforma tributária, apresentado em meados de novembro de 2008 pelo deputado federal Sandro Mabel (PR-GO), a base da tributação muda para o faturamento bruto. As alíquotas para ferro, minérios de fertilizantes e carvão mineral passam dos 2% atuais para 3%.

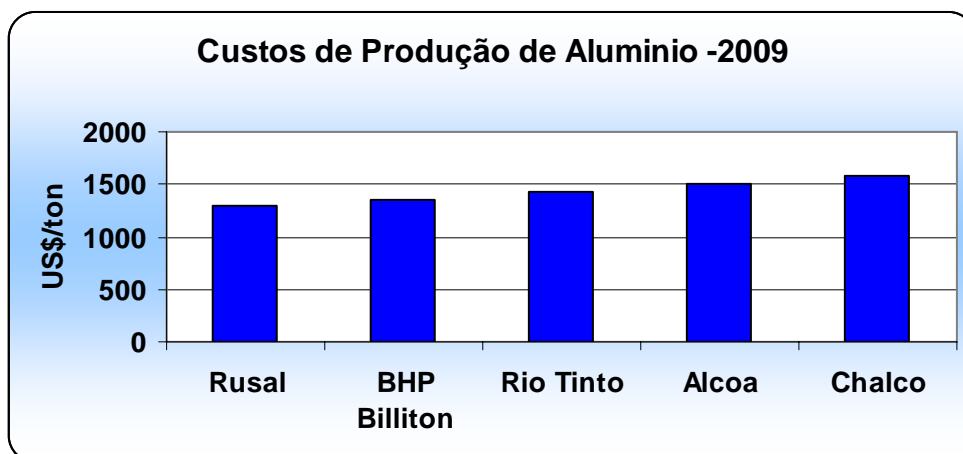
Na avaliação do IBRAM (Instituto Brasileiro de Metalurgia), contudo, é equivocado analisar tão somente o pagamento de *royalties*, pois deveria ser considerada a carga tributária na sua totalidade. Segundo ERNST & YOUNG (2007), em levantamento encomendado pelo IBRAM, o país possui a terceira maior carga tributária do mundo na mineração da bauxita (25%), ficando atrás apenas da China e da Guiné. Deve ser destacado que a Guiné tem as maiores reservas de bauxita do mundo, o que significa diretamente elevadas escalas de produção e menores custos unitários, os quais compensam os custos de tributação, enquanto a China é o mercado que possui as maiores taxas de crescimento do mundo no período recente. ALCOA (2006) realizou uma avaliação das oportunidades do mercado mundial de bauxita, hierarquizando os principais países de acordo com o respectivo potencial de produção e obtendo os seguintes resultados: Guiné em primeiro lugar com 25 bilhões de toneladas, a Austrália com 9,8 bilhões de toneladas, o Brasil em terceiro lugar com 7,4 bilhões de toneladas, a Venezuela com 5,1 bilhões, seguidos de Índia (2,9), Vietnã (2,8) e China (2,2). Por conseguinte, tanto na China quanto na Guiné, a tributação é elevada, mas as condições

de produção minerais são bastante favoráveis.

No mesmo sentido, o estudo constatou que o Brasil tem a maior carga tributária do mundo na produção de níquel e cobre (ambos com 23%), tomando como referência a cobrança de *royalties*, impostos sobre valor agregado (IVA) e Imposto de Renda. Sem entrar no mérito dos argumentos, uma vez que envolve o complexo sistema tributário brasileiro, a indefinição *per se* do marco regulatório não é favorável ao volume de investimentos do setor.

No que concerne à produção de alumínio, conforme discutido anteriormente no item 2.1, os dois itens de maior peso na produção de alumínio primário são o custo da alumina e o custo da energia, representando em torno de 70% a 75% dos custos de produção da tonelada de alumínio primário (UBS, 2008), cujo custo médio total oscila em torno de US\$1200 a US\$1300 a tonelada, enquanto os preços da tonelada de alumínio primário oscilaram em torno de US\$ 1.400 a US\$ 1.500 entre o início de 2000 até meados de 2004, quando então iniciaram uma forte trajetória ascendente, atingindo patamares em torno de US\$ 3.000 a tonelada de alumínio primário em meados de 2008. A partir de julho de 2008, os preços novamente iniciam uma forte trajetória declinante, situando-se em patamares inferiores aos custos de produção no último trimestre de 2008. O gráfico abaixo ilustra com nitidez os custos de produção de alumínio primário em 2009 para as empresas líderes em nível mundial:

**Gráfico: 3.4.1: Estimativa de Custos de Produção das Empresas Líderes de Alumínio-2009  
(US\$/ton)**



Fonte: UBS (2009)

A Alcoa, uma das empresas líderes na produção de alumínio no mundo, anunciou em 12 de Janeiro de 2009, uma perda de US\$ 74 milhões em 2008 (US\$ 0,09 por ação), frente a um lucro de US\$ 2564 bilhões (US\$ 2,98 por título) acumulado no ano anterior, devido a uma forte queda da demanda internacional por metais. O resultado anual operacional antes de impostos caiu 83,5%, de US\$ 4802 bilhões para US\$ 792 milhões, enquanto o resultado trimestral passou de um lucro de US\$ 487 milhões para uma perda de US\$ 1167bilhão. O principal fator que afetou os resultados da ALCOA foi a diminuição dos preços do alumínio que, somente no quarto trimestre de 2008, teve uma desvalorização de 35% e, desde julho, acumula uma queda de 56% (INFOMET, 2009). Como consequência disso, a Alcoa planeja demitir 13,5 mil funcionários neste ano, o que representa 13% de sua força de trabalho no mundo. Além disso, a empresa também informou, na mesma ocasião, que pretende vender algumas operações não estratégicas e fechar algumas unidades industriais, além de reduzir em 50% seus investimentos a fim de gerar caixa para enfrentar a recessão global.

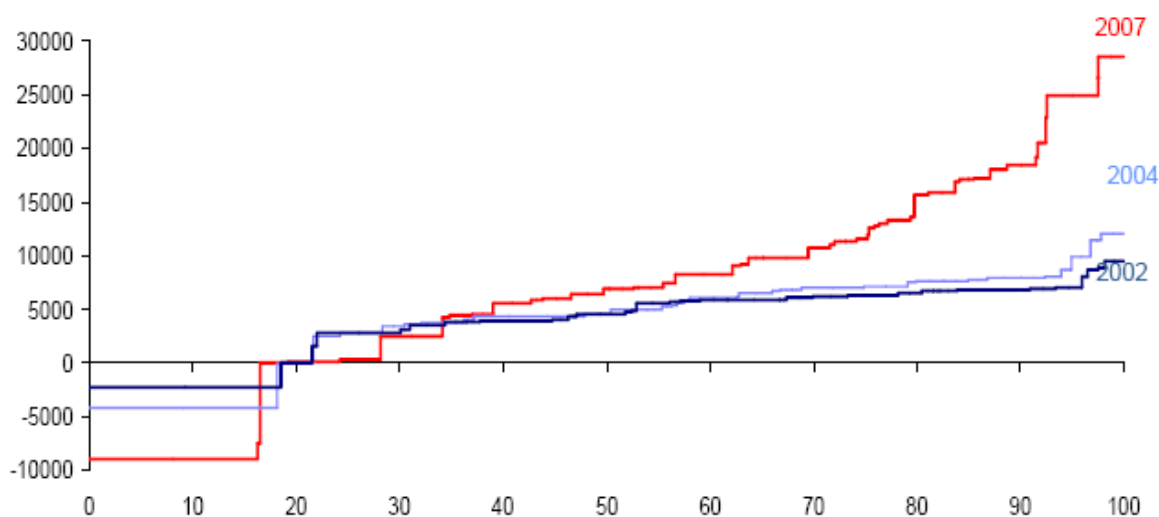
No caso da produção de níquel, os preços médios mantiveram-se relativamente estáveis em torno de US\$ 10.000 a tonelada nos cinco primeiros anos da década, elevando-se em seguida para US\$ 15.000 a tonelada até abril de 2006, quando então se inicia uma trajetória explosiva atingindo patamares inusitados e máximos de US\$ 50.000 a tonelada em julho de 2007. A principal razão para este ciclo ascendente de preços do níquel situa-se no crescimento da produção chinesa de aço inoxidável, embora compras especulativas de fundos *hedge* também tenham influenciado tal comportamento. Em seguida, iniciou-se um novo e forte ciclo de descendente de preços, em função de

mudanças das regras de negociações na LME que estavam permitindo especulações com estoques, utilização de níquel secundário, proveniente de material reciclado e também da existência de um substituto para o níquel que é o NPI (*Níquel Pig Iron*), resultando em preços abaixo de US\$ 10.000 a tonelada em dezembro de 2008, já captando também os efeitos da crise financeira internacional.

A evolução do custo de produção do níquel em nível mundial, visualizada no gráfico 3.4.2, é bastante ilustrativo a respeito do *cash cost* da produção mundial de níquel, explicitando a alteração da curva de custos em direção a patamares superiores entre 2002 e 2007 à medida que aumenta a produção mundial de níquel, sendo que, conforme discutido anteriormente no item 2.2, aproximadamente dois terços dos custos médios de produção de uma tonelada referem-se a custos de extração e custos de fundição, e a elevação de custos de produção foi tão fortemente pronunciada em 2007 que, de acordo com ERAMET (2008, p. 21): *“at the present price of nickel ,more than half of the nickel industry does not cover its cash costs”*.

**Gráfico: 3.4.2: Custos de Produção Mundial de Níquel-2002, 2004 e 2007 (US\$/ton)**

Nickel C1 cash costs, \$/t

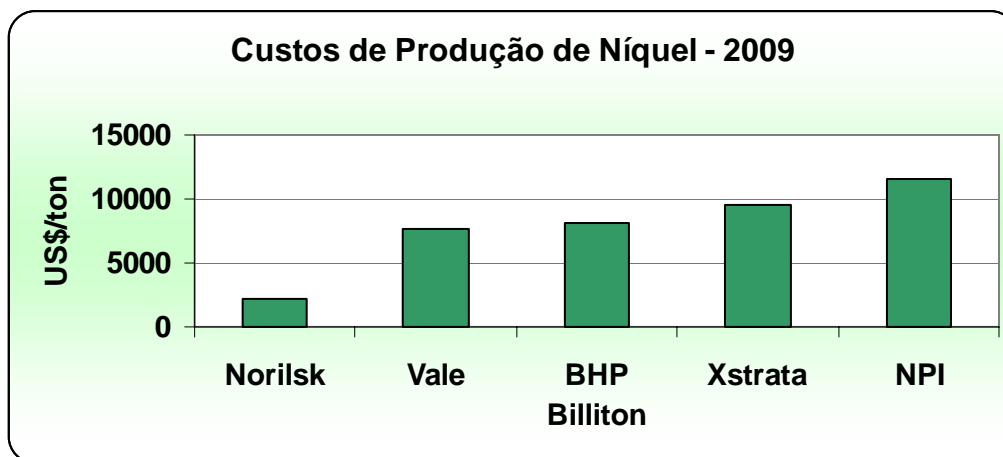


Fonte: Brook Hunt apud Eramet (2008)

Na mesma perspectiva, o gráfico abaixo apresenta os custos de produção das empresas líderes na produção de níquel para o ano de 2009, incluindo também os custos de produção do NPI (*Nickel Pig Iron*), onde nota-se claramente que a VALE apresenta custos de produção muito próximos aos custos médios internacionais (US\$

7.800 a tonelada de níquel), mas muito distante da principal empresa do mercado internacional de níquel e sua concorrente direta que é a russa *Norilsk*.

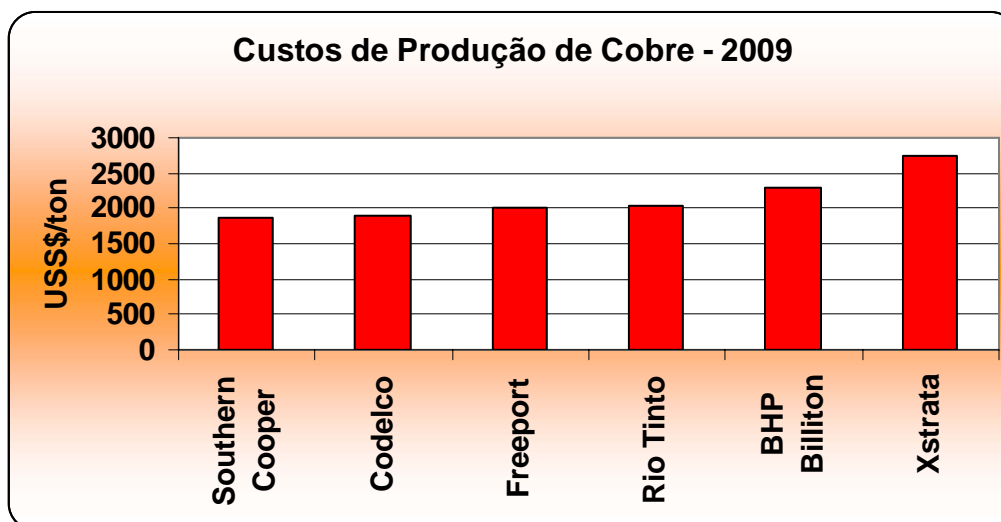
### 3.4.3: Estimativa de Custos de Produção das Empresas Líderes de Níquel-2009 (US\$/ton)



Fonte: UBS (2009)

Finalmente, a relação entre preços e custos de produção da tonelada cobre seguiu a mesma lógica dos casos anteriores do alumínio e do níquel, com uma relativa estabilidade dos preços no início da década até final de 2003 (em torno de US\$ 2.000 a tonelada), quando então inicia uma trajetória fortemente crescente que dura até meados de 2006 (atingindo US\$ 8.000 a tonelada em maio de 2006), em função da intensa demanda chinesa e da redução do teor de cobre contido nas minas mais distantes. A partir de então, passa por um período de instabilidade, até começar a declinar fortemente em meados de 2008, sendo cotado em dezembro de 2008 em torno de US\$ 3.000 a tonelada. Por outro lado, da estrutura internacional de custos na produção de cobre, 65% envolve elementos de processamento contínuo como custos de mineração, moagem e refino do mineral. Nesta perspectiva, o gráfico abaixo explicita os custos de produção das empresas líderes em nível mundial na produção de cobre em 2009, já captando os efeitos da crise de crédito internacional.

### 3.4.4: Estimativa de Custos de Produção das Empresas Líderes de Cobre-2009 (US\$/ton)



Fonte: UBS (2009).

A partir destas considerações acima e utilizando a mesma fonte de dados, a tabela abaixo procura sintetizar a relação entre preço e custo médio para alumínio, cobre e níquel em 2009, tendo presente que o custo envolvido é o *cash production cost* não incluindo, portanto, os custos de amortização de capital. Ademais, como se trata de informações relativas à Fevereiro de 2009 já capta com muita propriedade os efeitos da crise de crédito internacional, estimando inclusive as variações de demanda para cada um dos minerais. Constata, em primeiro lugar, uma forte aproximação da relação entre preço e *cash cost* para alumínio, cobre e níquel, (sendo que o caso do alumínio tal convergência atinge o limite da igualdade), afetando decisivamente a rentabilidade das empresas que produzem estes minerais. Em segundo lugar, a variação na demanda é negativa para os três minerais envolvidos, sendo mais pronunciada no caso do alumínio, atingindo uma redução de 50%, e menos pronunciada no caso do cobre (menos 12%).

**Tabela 3.4: Relação Preço-Custo dos Metais Não-Ferrosos - 2009**

Minerais/Variáveis	Preço-Custo Médio em 2009	Variações da Demanda em 2009
Alumínio	99%	50%
Cobre	139%	12%
Níquel	137%	23%

Fonte: UBS, 2009.

Finalmente, de acordo com WEISS (2001, p.2), os regimes tributários influenciam os investimentos em mineração, pois tais regimes dificilmente impediriam que empreendimentos minerais com características muito favoráveis fossem levados adiante, mas poderiam inviabilizar a lavra de depósitos bons ou regulares, que são a

grande maioria em todos os continentes.

Portanto, carga tributária elevada na produção de bauxita (25%) e níquel e cobre (23% para ambos) implica em restrições e limitações ao investimento privado e à competitividade do Brasil na produção destes minerais não-ferrosos, principalmente nos momentos em que os preços estão em declínio, aproximando-se rapidamente dos custos de produção. É nesse sentido que se afirma que o ciclo de negócios resulta em preços dos metais não-ferrosos de elevada volatilidade, com momentos de elevada e baixa rentabilidade de acordo com o referido ciclo específico de cada um dos metais.



## 4 - PERSPECTIVAS DE MÉDIO E LONGO PRAZO PARA OS INVESTIMENTOS NO SEGMENTO DE METAIS NÃO FERROSOS SELECIONADOS

### 4.1- Condicionantes dos Investimentos em Alumínio

Conforme visto anteriormente, os principais condicionantes do investimento no segmento de alumínio são as reservas de bauxita - principal matéria-prima utilizada na indústria do alumínio com 95% da produção mundial de bauxita sendo utilizada na produção de alumina, o crescimento do consumo na China e a disponibilidade de energia elétrica a preços competitivos.

Considerando que a participação da energia elétrica representa 40% nos custos de produção de alumínio primário no Brasil e no mundo e constatando que o preço da energia elétrica no Brasil para setores industriais já é um dos mais elevados do mundo e deverá permanecer em trajetória ascendente em termos reais, conforme mencionado anteriormente, estima-se que o crescimento da produção de alumínio primário será bastante inferior ao de alumina, uma vez que as empresas consideram que a oferta de energia elétrica no Brasil (marco regulatório, disponibilidade e custos) se traduz em obstáculo ao incremento da produção de alumínio primário, em particular, no Norte (Pará/Maranhão).

**Tabela 4.1: Estimativa de Taxa de Crescimento do Consumo de Alumínio em Países Seleccionados - 2006-2015**

Países	Previsão Conservadora (%)	Previsão Otimista (%)
Inglaterra	2,1	3,1
França	2,9	3,8
Alemanha	0,8	1,2
USA	<b>3,2</b>	<b>4,1</b>
<b>Brasil</b>	<b>4,1</b>	<b>6,9</b>
Chile	4,8	6,4
Japão	3,1	4,1
<b>China</b>	<b>10,1</b>	<b>13,5</b>
Coréia do Sul	5,6	7,3
Índia	7,8	10,3
Austrália	5,2	6,5

Fonte: FGV, 2006, citado em ABAL (2008)

Apesar dessa taxa de crescimento esperada para os próximos anos ser relativamente alta tanto na previsão conservadora quanto na previsão otimista, ficando atrás apenas da China, Índia e Austrália (cenário conservador), os investimentos na produção de alumínio primário estão limitados pela oferta de energia elétrica, restando, portanto, apenas os projetos de investimentos na mineração de bauxita e em alumina, voltados quase que exclusivamente à exportação.

A Cia Brasileira de Alumínio (CBA) do grupo Votorantin tem projeto de ampliação de produção de 475 mil toneladas atuais para 610 mil toneladas a partir de 2011, dependendo apenas e tão somente da oferta de energia elétrica. É importante destacar que a CBA já possui um auto-suprimento de energia elétrica da ordem de 60%, mas mesmo assim não é suficiente para a execução deste projeto de expansão de produção de alumínio primário na planta localizada na cidade de Alumínio - SP. Ademais, a CBA iniciou em junho de 2008 a produção em uma nova mina de bauxita, localizada em Mirai (Minas Gerais), produzindo inicialmente 1,25 milhões de toneladas/ano de bauxita concentrada, representando 40% da produção de bauxita da CBA em 2007, mas com capacidade final da ordem de 5 milhões de toneladas/ano, pois a planta de beneficiamento possui um desenho em forma modular, com quatro módulos de 1,25 milhões de toneladas/ano cada de produto final. Nos últimos cinco anos (2003-2007), a CBA investiu mais de US\$\$ 2,8 bilhões, sendo US\$ 200 milhões na construção da primeira fase da Unidade de Mineração de Mirai (MG); US\$\$ 476 milhões na produção de óxido de alumínio (alumina); US\$\$ 750 milhões na expansão e construção de três novas salas-fornos (para redução de alumínio primário); US\$\$ 518 milhões em fundição e transformação plástica e US\$\$ 660 milhões em usinas hidrelétricas, entre outros (BRASIL MINERAL, 2008; ABAL, 2007).

A Companhia Vale do Rio Doce (Vale) informou em 24 de Setembro de 2008 que o Conselho de Administração aprovou os investimentos no projeto de construção de uma refinaria de alumina, Companhia de Alumina do Pará (CAP) e na expansão de capacidade da mina de bauxita de Paragominas (Paragominas III), ambas situadas no estado do Pará, Brasil. É importante ressaltar a data do comunicado da Vale (isto é, 24 de setembro de 2008), demonstrando que tais investimentos estão sendo mantidos, mesmo após a crise de crédito internacional.

A CAP será responsável pela implantação e operação de uma refinaria de

alumina, localizada em Barcarena, localizando-se a 5 km de distância da refinaria de nossa subsidiária Alunorte. A CAP terá como acionistas a Vale, com 80% do capital, e a *Hydro Aluminium* (Hydro), com os restantes 20%. A *Hydro* é uma empresa baseada na Noruega e se constitui numa das maiores produtoras mundiais de alumínio e produtos derivados.

A capacidade inicial de produção da refinaria será de 1,86 milhões de toneladas anuais (Mtpa) de alumina, através de duas linhas de 930 mil toneladas anuais. Ademais, a nova refinaria terá potencial para aumentos futuros de capacidade, a qual poderá atingir até 7,4 Milhões de toneladas por ano.

O valor do investimento na primeira fase da CAP é estimado em US\$ 2,2 bilhões. O cronograma do projeto prevê início da construção para outubro de 2008 e de produção para o primeiro semestre de 2011. Paragominas III fornecerá a bauxita consumida pela CAP. O investimento está estimado em US\$ 487 milhões e resultará na ampliação da capacidade da mina de Paragominas de 9,9 para 14,85 Mtpa. Paragominas III deverá entrar em operação simultaneamente ao primeiro módulo da CAP, no primeiro semestre de 2011.

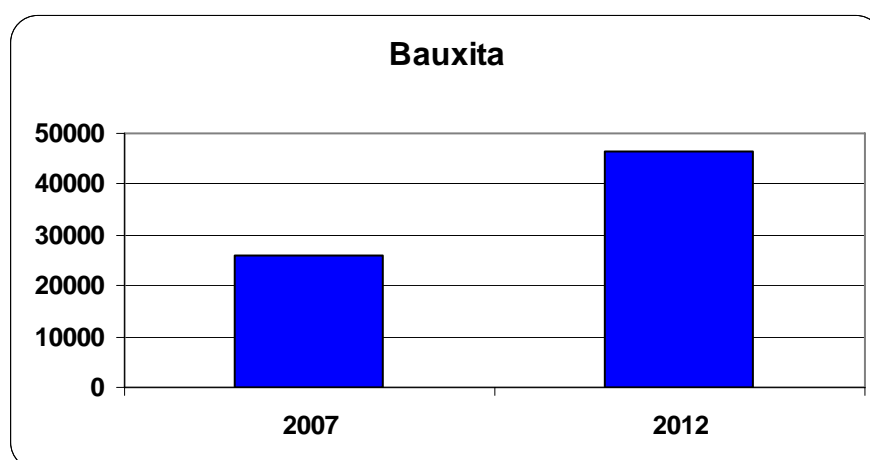
Segundo comunicado da *Vale Investor Relations* em 24 de setembro de 2008 estes projetos são consistentes com a estratégia de negócios da Vale para o alumínio, cujo foco é no crescimento orgânico de ativos no *upstream* da cadeia produtiva, baseado no aproveitamento de suas reservas de bauxita de alta qualidade e na capacidade de produção de alumina a custos extremamente competitivos no mercado global.

Constata-se que os planos da CVRD (Vale) não contemplam a expansão da produção de alumínio primário, tendo em vista que a empresa considera que a disponibilidade e os preços da energia elétrica não são favoráveis. Uma comparação com minério de ferro faz-se necessária, pois enquanto em alumínio, o custo de eletricidade é o aspecto crucial em termos de competitividade, no minério de ferro, este papel é exercido pela logística (que é assumida pelas empresas e não por entidades governamentais). Finalmente, a Alunorte, do qual a CVRD detém 57,3%, está engajada no aumento da capacidade de 4,4 para 6,2 milhões de toneladas, com investimentos orçados em US\$ 846 milhões..

No caso da Alumar, dois projetos devem ser enfatizados. Primeiro, a Alumar está ampliando a capacidade de produção de alumina dos atuais 1,4 milhão de toneladas para cerca de 3,5 milhões de toneladas por ano. Este projeto deve estar concluído no primeiro semestre de 2009, requerendo investimentos da ordem de US\$ 1,62 bilhão. Segundo, a Alcoa (maior acionista da Alumar) está desenvolvendo uma nova mina de bauxita em Juruti (Pará) que terá produção inicial de 2,6 milhões de toneladas, provavelmente a partir do final de 2009 ou início de 2010.. Os custos de implantação deste último projeto é de aproximadamente US\$ 2 bilhões. (Ver Reuters, 21 de Julho de 2008).

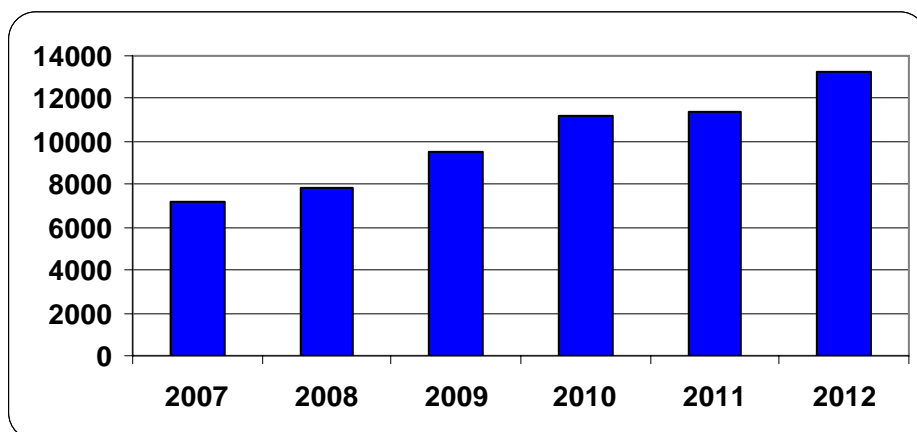
Os resultados agregados desse conjunto de investimentos no Brasil para o período 2008-2012 estão concentrados, sobretudo nos segmentos à montante da cadeia produtiva do alumínio, vale dizer em bauxita e em alumina, e podem ser visualizados nos dois gráficos que se seguem, assumindo que todos os projetos descritos anteriormente sejam levados adiante até 2012.

**Gráfico 4.1.1: Estimativa de Produção de Bauxita no Brasil - 2007 e 2012**



Fonte: Elaboração própria, a partir de fontes de mercado

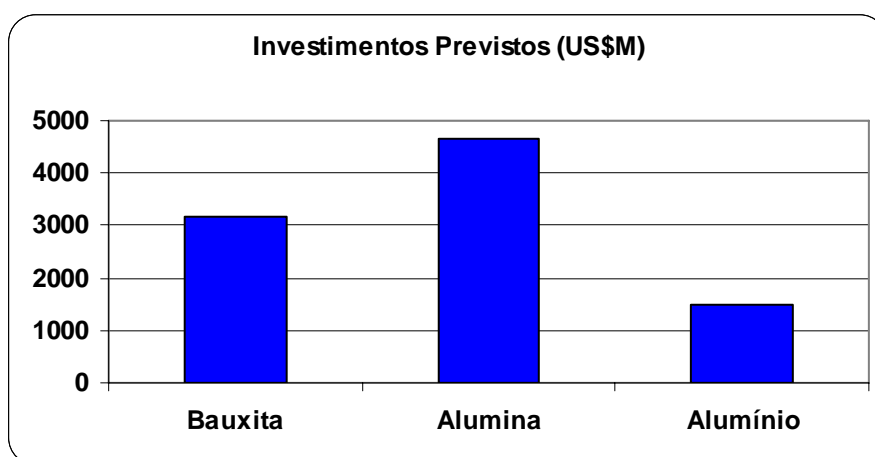
**Gráfico 4.1.2: Estimativa de Produção de Alumina no Brasil - 2007 -2012**



Fonte: Elaboração própria, a partir de fontes de mercado

Para viabilizar economicamente os níveis futuros de produção de bauxita, alumina e alumínio acima mencionados seriam necessários a aplicação de um determinado montante de investimentos que podem ser verificados no gráfico abaixo:

**Gráfico 4.1.3: Estimativa de Investimentos em Bauxita, Alumina e Alumínio Brasil -2007-12**



Fonte: IBRAM (Setembro de 2008), *Metal Bulletin* (2008), *Reuters* (2008).

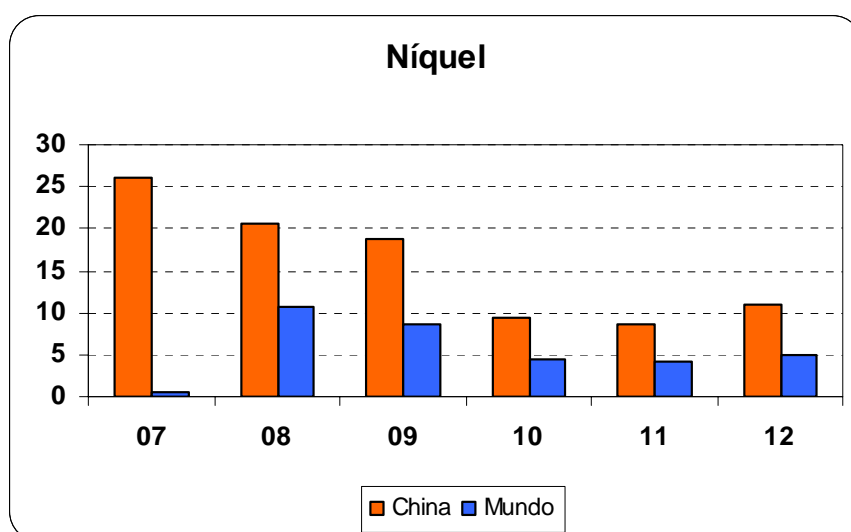
As perspectivas de longo prazo para o pleno desenvolvimento do segmento de alumínio no Brasil com aceleração de investimentos e produção não apenas em bauxita e alumina, mas também na produção de alumínio primário depende fortemente de uma variável estratégica: oferta elástica de energia a preços competitivos. Somente assim os principais *players* do segmento de não-ferrosos incluiriam em seus planos de

investimentos a ampliação da produção de alumínio ao invés de se concentrarem em bauxita e alumina.

#### 4.2- Condicionantes dos Investimentos em Níquel

Conforme já foi mostrado, a evolução da produção de níquel no mundo em geral e no Brasil em particular depende fortemente da demanda de aço inoxidável e particularmente da demanda da China por este metal. Trata-se na verdade de um condicionante de longo prazo para este segmento da mineração de não-ferrosos. Nessa perspectiva, o gráfico abaixo possui um duplo objetivo: primeiro, busca estimar o tamanho do mercado de níquel nos próximos anos; segundo, compara e diferencia as taxas de crescimento do consumo mundial e da China de níquel. Senão vejamos:

**Gráfico 4.1.4: Estimativa da Tx Crescimento do Consumo Níquel--Mundo e China-2007-12**



Fonte: Merrill Lynch, 2008a.

Nota-se, mesmo antes dos efeitos da crise financeira internacional atingir os setores de mineração, uma diminuição e suavização da demanda de níquel em nível internacional, de tal modo que a explosiva demanda da China por este metal (com taxas de crescimento de mais de 25% a.a.) parece desenvolver uma trajetória de longo prazo convergente com a demanda mundial. Outrossim, para além das variáveis de curto prazo (estoques de níquel na LME, entre outros), as informações constante do gráfico acima já podem estar captando variáveis estruturais como a substituição na margem do Níquel Primário pelo NPI ou mesmo o surgimento de novas tecnologias de fabricação

de aço inoxidável que substitui do Níquel por manganês e nitrogênio.

No Brasil, os projetos de investimento em níquel em andamento podem ser assim sistematizados:

Em primeiro lugar, tem-se o Projeto Onça-Puma, que vinha sendo conduzido pela *junior company* canadense Caniço, mas foi adquirida pela CVRD (Vale) no final de 2005 e início de 2006, por aproximadamente US\$ 800 milhões. Este projeto contempla a produção de ferroníquel em uma planta com capacidade anual de 58 mil toneladas de níquel, requerendo investimentos de US\$ 1,44 bilhão.

Registre que outro grande projeto de produção da Vale - Projeto Vermelho - que produziria 46 mil toneladas de Níquel Metálico e exigiria investimentos da ordem de aproximadamente US\$ 2 bilhões de dólares, teve sua execução interrompida devido às dificuldades na obtenção de autorizações ambientais segundo informações oficiais da direção da empresa..

Em segundo lugar, o projeto Barro Alto (da *Anglo-American*), localizado em Goiás, prevê investimentos de US\$ 1,2 bilhão, para uma produção anual de 40 mil toneladas de níquel contido. O produto final será ferroníquel e está previsto para entrar em operação em 2010.

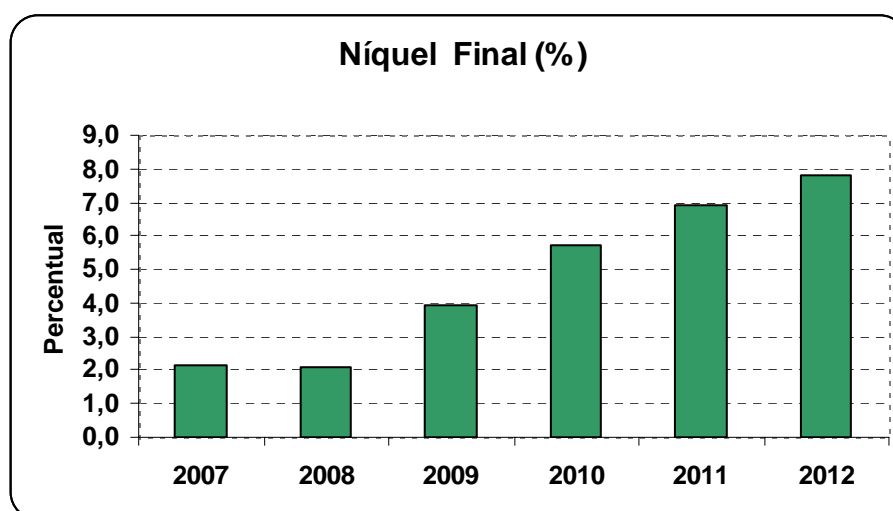
Em terceiro lugar o grupo Votorantim desenvolve um projeto de investimento de expansão da produção de ferroníquel em Niquelândia-GO, com capacidade de 10,6 mil toneladas anuais, exigindo investimentos de US\$ 248 milhões e deveria entrar em operação em 2009, sendo totalmente voltado para exportação. Tal projeto já está em fase adiantada de desenvolvimento com 60% de execução, mas foi interrompido em Novembro de 2008 em função da crise financeira internacional.

Finalmente, a Mirabela Nickel está desenvolvendo o projeto Santa Rita, localizado em Itagiba (Bahia), com capacidade de 17 mil toneladas e previsão de início da produção comercial de níquel até meados de 2009, pois está em fase final de execução. A Mirabela está investindo US\$ 322 milhões no projeto, que visa à produção de

concentrado de níquel.

Os projetos de investimentos em níquel no Brasil das empresas Vale, Anglo American, Votorantin e Mirabela demandam investimentos totais nos próximos cinco anos (2008-2012) no valor de US\$ 4,377 bilhões de dólares e resultarão, se implementados como previsto, em uma quadruplicação da ampliação da participação brasileira neste segmento da mineração, conforme gráfico abaixo

**Gráfico 4.1.5: Estimativa da Participação da Produção de Níquel no Brasil- 2007-12 (%)**



Fonte: Elaboração Própria, a partir de fontes de mercado.

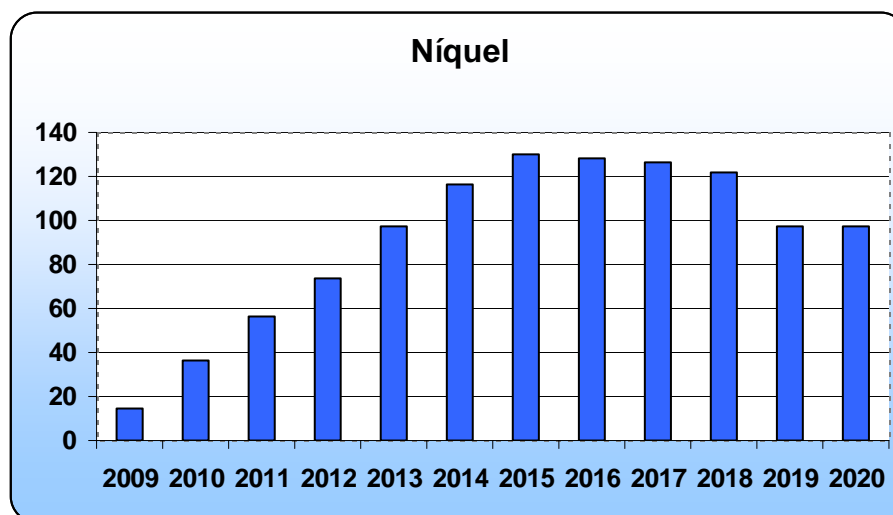
As perspectivas de longo prazo para os investimentos no segmento de níquel em um cenário desejável envolvendo um período que se estende até 2022 passam necessariamente pelo crescimento do setor siderúrgico mundial, particularmente em seu segmento de aço inoxidável, o qual por sua vez depende crucialmente da demanda final da construção civil e da demanda final da indústria automobilística, máquinas e equipamentos, aeroespacial, entre outras. Em outros termos, o crescimento da produção e a aceleração dos investimentos no segmento de níquel para segmentos como óxidos e hidróxidos de níquel requer oferta elástica de crédito e crescimento econômico a taxas sustentadas.

Tomando como ponto de partida tais parâmetros foi possível construir uma estimativa de crescimento da produção de níquel, particularmente de ferroníquel no longo prazo, o que pode ser visualizado no gráfico abaixo, onde o crescimento inicial da



produção ocorre em ritmo acelerado até atingir um ponto de máximo em função da exaustão das minas atuais.

**Gráfico 4.1.6: Estimativa de Produção de FerroNíquel no Brasil: 2009-20 (mil ton).**



Fonte: Elaboração Própria, a partir de fontes de mercado.

É importante esclarecer que, conforme WEISS (2001, p.3), apenas uma minoria dos programas de pesquisa identifica corpos minerais que justificam a abertura de minas, e o período de maturação de um projeto mineral bem sucedido pode chegar a dez anos. A transformação de uma ocorrência mineral em uma mina requer investimentos continuados, que aumentam substancialmente de uma fase para as seguintes. O quadro a seguir apresenta as etapas de um projeto de mineração bem sucedido.

**Quadro 4.1: Etapas de um Projeto Mineral Bem Sucedido**

Fase	Atividade	Prazo
PESQUISA INICIAL	Identificação de alvos ou ocorrências	1 a 3 anos, por alvo > 90% são rejeitados
	Geologia, geofísica, geoquímica	
	Sondagem exploratória	
	Estimativa de potencial de recursos	
PESQUISA DE DETALHE	Detalhamento geológico do depósito	1 a 3 anos por depósito > 90% são rejeitados
	Estimativa dos recursos	
	Definição de recursos medidos e indicados	
	Estudos de técnicas de processamento	
	Definição de técnicas metalúrgicas	

ESTUDOS DE VIABILIDADE	Estudos de técnicas de lavra	1 a >3 anos por depósito > 50% são rejeitados
	Pesquisas geológicas complementares	
	Necessidades de infraestrutura	
	Estudos de custos e financiamento	
	Definição de reservas lavráveis	
	Definição da viabilidade econômica de mina	
IMPLANTAÇÃO	Negociação de financiamento	2 a >4 anos
	Implantação de infraestrutura	
	Abertura da mina	
	Construção da planta	
	Comissionamento de mina e planta	
EXPANSÃO DE VIDA ÚTIL	Pesquisa de novos alvos próximos à mina	durante toda a vida útil
	Aumento de reservas para lavra	
	Aumentos de produção ou extensão de vida útil	

Fonte: Weiss (2001)

### 4.3 - Condicionantes dos Investimentos em Cobre

Em termos gerais, um dos principais condicionantes dos investimentos de médio e longo prazo no segmento de cobre no mundo situa-se nos elevados custos de extração mineral em função da redução do teor contido de cobre nas minas situadas em localidades mais próximas.

No Brasil, também tem sido um limitante dos investimentos no setor o elevado tempo e o custo de obtenção de licenças ambientais: segundo as entrevistas realizadas, o tempo médio de obtenção de uma licença ambiental no Brasil após o protocolo solicitando a licença prévia de supressão de vegetação situa-se em torno de 3 anos, ao passo que a média internacional requer de 6 meses a 1 ano para a obtenção de tal licença.

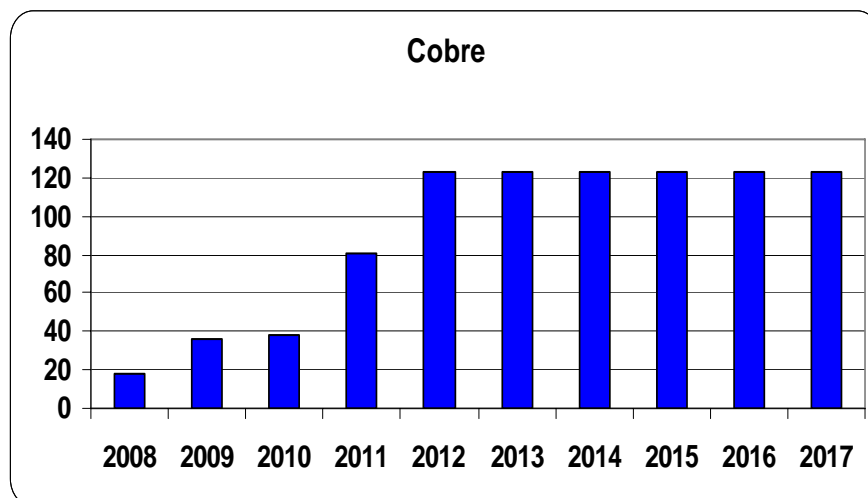
Novamente, a demanda da China por cobre também tem sido um condicionante importante dos investimentos neste segmento da mineração, pois trata-se da maior consumidora individual de cobre refinado do mundo (21% em 2006).

No Brasil, os projetos de investimento em cobre em andamento podem ser assim sistematizados, a partir de IBRAM (2008) e DNPM (2008):

- Projeto “Salobo ” (Salobo Metais/Vale) com Investimentos de US\$ 897 milhões em Marabá no Estado do Pará e objetivo de produzir 90 mil toneladas por ano de catodo de cobre e previsão de início das operações em 2010;

- Em segundo lugar, o denominado Projeto “Corpo 118” também da Vale em Carajás no Pará com Investimentos de US\$ 232 milhões e objetivo de produzir 36 mil toneladas por ano de catodo de cobre e entrada em operação prevista para 2009;
- Projeto “Cristalino” (CVRD) em Carajás no PA, objetivando a produção de 90 mil toneladas por ano de cobre concentrado, com início de operação de lavra prevista para o ano de 2012;
- Projeto “Alemão” (CVRD) em Carajás-PA, visa a produção de 155 mil toneladas por ano de cobre concentrado com implantação prevista para 2008;
- Projeto “Chapada” (Mineração Maracá/*Yamana Gold*) em Alto horizonte no Estado de Goiás, visando a operação de 51 mil toneladas por ano de cobre concentrado e exigindo investimentos de US\$ 545 milhões.
- A Caraíba Metais em Dias D’Ávila no Estado da Bahia programa aumentar a capacidade instalada de cobre eletrolítico da usina de 220 mil toneladas em 2005 para 250 mil toneladas em 2009;

Supondo que todos os projetos de produção de cobre concentrado em andamento nos Estados do Pará e Goiás sejam efetivamente realizados, pode-se prever um incremento da produção de cobre no Brasil de 296 mil toneladas, representando um crescimento da ordem de 150% até 2011 em comparação a 2006. Adicionalmente, conforme destacado acima, para além dos investimentos em ampliação da produção de cobre concentrado, também existem projetos significativos de ampliação da produção de catodo de cobre no Brasil. A viabilização econômica de todos estes projetos locais de ampliação da produção de cobre exigiria investimentos totais no montante de US\$ 1,2 bilhão nos próximos cinco anos subsequentes.

**Gráfico 4.1.7: Estimativa de Produção de Cobre no Brasil - 2008-2017 (mt)**

Fonte: *Credit Suisse*, 08 de Fevereiro de 2008

## 5- PROPOSTAS DE POLÍTICAS SETORIAIS

As sugestões de políticas abaixo formuladas buscam a viabilização do chamado “Cenário Desejável”, orientado ao longo prazo (2022). Os instrumentos apontados contemplam política de incentivos e regulação (conforme Quadro 5.1).

**Quadro 5.1: Recomendações de Políticas para Mineração de Não-Ferrosos**

Tipo de Instrumento Tipo de investimento	Incentivos	Regulação	Coordenação
<b>Induzido</b>	1-Investimentos em infra-estrutura, principalmente em energia elétrica  2-Oferta de crédito à automobilística e a construção civil		
<b>Estratégico</b>			
Mudanças Tecnológicas			
Mudanças na Concorrência		1 Rápida definição do novo marco regulatório mineração (Novo Código Mineral) 2- Maior rapidez nos processos de licenciamento ambiental	
Mudanças na Demanda Mundial		1- Carga tributária compatível com competidores internacionais 2- Revisão do crédito fiscal às exportações	

## 6- CONCLUSÕES

As principais conclusões extraídas da coleta de informações junto a fontes de mercado, imprensa especializada e entrevista com o principal *player* do mercado pode constatar a vigência de uma relativa estabilidade estrutural no setor de mineração de não-ferrosos no Brasil, com baixo grau de conflito e troca de experiências, incluindo compra de tecnologia, entre as principais empresas do segmento.

Em segundo lugar, constatou-se a existência de um processo de diversificação

produtiva entre os vários tipos de minerais, permitindo ampliação de rentabilidade e elevação de investimentos, mesmo naqueles setores que possuem relativamente uma menor taxa de retorno, como é o caso da cadeia produtiva do alumínio. Essa parece ser uma tendência dos principais *players* do mercado internacional.

Em terceiro lugar, os novos investimentos de médio e longo prazo no segmento de não-ferrosos possuem uma elevada concentração geográfica na região norte do país, à exceção do setor de níquel. No mesmo sentido, são investimentos direcionados primordialmente às exportações exatamente em função de sua localização. Curiosamente variáveis macroeconômicas como a apreciação da taxa de câmbio doméstica antes da crise financeira internacional não foi sequer listada como um obstáculo à expansão produtiva e à ampliação dos investimentos na mineração de não-ferrosos.

De outro lado, demandas como a fragilidade da infra-estrutura do país, refletida na necessidade imperiosa de ampliação da oferta de serviços portuários e, sobretudo, na expansão da oferta de energia elétrica a custos competitivos no país foram destacadas como sendo altamente limitantes à competitividade e à inserção externa de tais segmentos de não-ferrosos.

Finalmente, a elaboração de uma política ambiental que reduza os prazos de licenças ambientais, tornando-as compatíveis com os prazos praticados no mercado internacional, a formulação de uma política tarifária compatível com a competitividade e uma forte preocupação quanto à indefinição de uma possível elevação dos *royalties para* substâncias minerais presente no novo Código Mineral são variáveis estruturantes da posição competitivas das empresas atuantes no segmento de mineração de não-ferrosos.

## **BIBLIOGRAFIA**

ABAL (2007). Anuário Estatístico, 2007.

ABAL(2008). *A Contribuição da Indústria Brasileira do Alumínio para um Desenvolvimento Sustentável*, São Paulo, junho de 2008.

ALCOA (2006). *Seizing Global Opportunities*. 15 de Junho de 2006.

BRASIL MINERAL (2007). *Posco produz inoxidável que dispensa uso do metal*. *Brasil Mineral Online* n°301 - 9/5/2007.

BRASIL MINERAL (2008). Mirai, a mais nova unidade de bauxita da CBA já opera em ritmo quase normal. Nº 276 - Agosto de 2008.

BUNKER, S. G. CICCATELL, P. (1994). The evolution of the world aluminium industry. In: BARHAM, B., BUNKER, S. and O'HEARN, D. (eds). *States, Firms and raw materials. The world economy and ecology of aluminum*. Madison, WI: University of Wisconsin Press, 1994.

CHINA METALS (2008). *Read into China's Alumina Production Numbers*. China Economic Information Center, Xinhua News Agency, vol. 14, Nº 303, Setembro de 2008.

CREDIT SUISSE (2007). *Metals and Mining Primer*. 02 de Fevereiro de 2007

DNPM (2008). *Sumário Mineral*. Brasília, Departamento Nacional de Produção Mineral. Disponível em [www.dnpm.gov.br](http://www.dnpm.gov.br)

DA SILVA, M. C. (2001). Níquel. Balanço Mineral Brasileiro.

DE PAULA, G.M. (2002). *Consolidando Posições na Mineração*. Minas Gerais do Século XXI. Belo Horizonte: Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais e Rona Editora (Volume V).

ERAMET (2008). *Metal Bulletin International Ferro-Alloys Conference*. Athens, 4 - 6 de Novembro de 2008.

ERNST & YOUNG (2007). *Práticas Tributárias Internacionais na Indústria da Mineração*. 12º Congresso Brasileiro de Mineração. IBRAM, Belo Horizonte.

GERAÇÃO FUTURO (2008). *Vale*. Análise de Investimentos, 25 de Setembro. Disponível em [www.geraçaoofuturo.com.br](http://www.geraçaoofuturo.com.br)

IBRAM (2008). Disponível em [www.ibram.org](http://www.ibram.org)

INFOMET (2009). Alcoa registra perda de US\$ 74 milhões em 2008. Disponível em [infomet.com.br](http://infomet.com.br)

LME (2008). *London Metal Exchange*, 2008. Disponível em [www.lme.com](http://www.lme.com)

MACQUARIE (2008). Macquarie Research Commodities. *China Commodities Weekly*. 04 de Agosto de 2008.

MERRILL LYNCH (2008a). *Commodity Price Review*. Industry Overview. 06 de Junho de 2008

MERRILL LYNCH (2008b). *Commodity Price Review*. Industry Overview. 05 de Setembro de 2008.

REIS, R.L.G. (2006a). Níquel: empresas redefinem cronograma de projetos. *Brasil Mineral*, v. 23, n. 252, pp. 26-36;

REIS, R.L.G. (2006b). Minas Gerais Vive Novo *Boom Mineral*. *Brasil Mineral*, v. 23, n. 253, pp. 14-34;

REUTERS (2007). *Mineradora Rio Tinto e Alcan anunciam fusão*. 12 de Julho de 2007.

SERVO, L. M. S. (1997). A indústria Brasileira do Alumínio. In: Garcia, F., Farina, E.M.M.Q. & Alves, m.C. (orgs.). *Padrão de Concorrência e Competitividade da Indústria de Materiais de Construção*. São Paulo, Editora Singular;

UBS (2008). *UBS Investment Research Mining and Steel Primer*, 10 de Junho de 2008. Disponível em [www.ubs.com](http://www.ubs.com).

UBS (2009). *Is there value in Commodities?* UBS Investment Research , Q-Series, 05 de Fevereiro de 2009. Disponível em [www.ubs.com](http://www.ubs.com).

VALOR ECONÔMICO (2007). Vários números.

VALOR SETORIAL (2007). *Cobre. Condutor de Negócios*. São Paulo, Dezembro de 2007.

WEISS, R. A. (2001). A tributação na mineração brasileira: o país é competitivo internacionalmente? *Anais do Congresso Brasileiro de Mineração*, nº 9, Belo Horizonte. Instituto Brasileiro de Mineração.