

# A Competitividade da Indústria Brasileira de Alumínio: Avaliação e Perspectivas\*

■ **James M. G. Weiss**  
 Pesquisador da Divisão de Economia e Engenharia de Sistemas do IPT e Professor do Departamento de Planejamento e Análise Econômica Aplicados à Administração da EAESP/FGV.

\* **RESUMO:** A indústria do alumínio é um dos setores mais competitivos do país, sendo responsável por quase 10% do saldo da balança comercial brasileira. Apenas cinco empresas disputam o mercado doméstico e aproximadamente 90% das exportações brasileiras são constituídas de metal primário. A expansão desta indústria no mercado internacional deu-se num contexto de escassez energética nos países industrializados que coincide com um período de grande retração da economia brasileira. Através da análise dos determinantes das vantagens comparativas nacionais, explicam-se as razões do elevado grau de competitividade internacional alcançado por este setor industrial. São também indicados alguns importantes fatores que poderão comprometer, no futuro, a competitividade das empresas brasileiras de alumínio.

\* **PALAVRAS-CHAVE:** Alumínio, competitividade, setor de

alumínio, vantagem competitiva, estrutura setorial, competição internacional.

\* **ABSTRACT:** The aluminium industry is one of the most competitive brazilian industrial sectors. It is responsible for approximately 10% of the brazilian trade balance. Five companies compete in the domestic market and primary aluminium accounts for almost 90% of the exports. The expansion of this industry in the international market was undertaken in the context of energy scarcity in developed countries and during a period of economic recession in Brazil. An analysis of the determinants of national competitive advantage makes possible an understanding of the high level of competitiveness of this industrial sector. Some important factors that can affect the competitive position of brazilian aluminium companies are also pointed out.

\* **KEY WORDS:** Aluminium, competitiveness, aluminium industry, competitive advantage, structure of the industry, international competition.

\* Agradeço ao Eng. Raymundo Machado pelas informações fornecidas e ao Prof. Dr. Jacques Marcovitch pelas valiosas sugestões.

## INTRODUÇÃO

A indústria brasileira de alumínio primário é fortemente exportadora, contribuindo de maneira significativa para o saldo positivo da balança comercial brasileira. Em 1990, o país exportou 1,16 bilhões de dólares (FOB) em alumínio primário, ligas e produtos semimanufaturados de alumínio, tendo importado apenas 97 milhões de dólares destes produtos. A contribuição do setor de alumínio ao saldo positivo da balança comercial brasileira foi de 1,06 bilhões de dólares, ou seja, 9,6% do total.

Uma avaliação mais aprofundada aponta, no entanto, vários fatores que têm contribuído para o desenvolvimento dessa indústria no Brasil, entre eles as tarifas de energia elétrica subsidiadas e a disposição dos países industrializados em deslocar para o Terceiro Mundo a produção de matérias-primas industriais fortemente poluidoras e/ou consumidoras de energia.

No âmbito mundial, o setor de alumínio primário caracteriza-se como uma indústria madura, com taxa de crescimento declinante, excesso de capacidade instalada e sujeita a grandes oscilações nas cotações internacionais do produto. O elevado grau de rivalidade interna, característico de um setor que atinge a maturidade, tem provocado a retirada de muitos concorrentes importantes que, antes, disputavam esse mercado. Por outro lado, condições específicas de fatores de produção têm facilitado a entrada de novos concorrentes, entre eles as empresas brasileiras.

O alumínio primário é uma *commodity* cotada nas principais Bolsas de Mercadorias do Mundo. Os produtores competem entre si racionalizando seus custos de produção de modo a maximizar as margens obtidas no negócio, uma vez que o preço do produto resulta do balanço entre a oferta e a demanda mundiais.

O principal insumo para a produção de alumínio é a energia elétrica que, embora ainda seja abundante no Brasil, se torna a cada dia mais escassa em função do crescimento da demanda interna e da ausência de investimentos no setor de geração elétrica. Existe hoje, no país, uma tendência geral ao aumento de tarifas elétricas e/ou limitação do consumo interno. Sendo a indústria do alumínio altamente consumidora de energia elétrica, é de se esperar uma sensível redução de sua posição competitiva internacional à medida que o cenário de escassez energética se concretize.

O presente artigo analisa a indústria brasileira de alumínio com o objetivo de identificar e avaliar os determinantes da competitividade internacional deste setor. Para tanto, utiliza-se o *frame-work* proposto por Porter<sup>1</sup>, obtido a partir do estudo das vantagens comparativas de dez países industrializados, líderes do mercado mundial de produtos industrializados.

A aplicação deste modelo a um dos setores mais fortemente exportadores da economia nacional tem por objetivo identificar os determinantes da competitividade neste caso, contribuindo para o debate sobre diretrizes para o desenvolvimento econômico nacional e para o delineamento de estratégias de ação de setores e/ou empresas nacionais potencialmente competitivos.

## O CONTEXTO MUNDIAL DA INDÚSTRIA DO ALUMÍNIO

A indústria do alumínio primário apresentou um faturamento total de 35,1 bilhões de dólares em 1989.<sup>2</sup> O volume de produção atingiu 17.980 mil toneladas, 2,1% superior à produção do ano anterior.<sup>3</sup>

Esse setor apresenta todas as características de uma indústria global. As empresas produtoras atuam internacionalmente, extraíndo minério, refinando alumina, produzindo alumínio e comercializando o metal na forma primária ou semitransformada, em países que apresentem condições locais favoráveis, seja em relação à disponibilidade de recursos naturais, seja em relação a estruturas de subsídios e incentivos governamentais.

O alumínio é, depois do silício, o metal mais abundante na crosta terrestre. Além de abundante, o alumínio pode ser obtido por um processo químico extremamente simples e conhecido: a redução eletrolítica do óxido de alumínio (alumina), o qual é refinado a partir da alumina hidratada impura existente no minério de bauxita.<sup>4</sup> O processo apresenta, no entanto, o inconveniente de consumir grandes quantidades de energia elétrica, sendo esta uma das principais razões do preço relativamente elevado deste metal.

Em virtude de suas propriedades físicas, o alumínio é um metal amplamente utilizado como matéria-prima de inúmeros produtos industriais. Basicamente, o alumínio é um material maleável, dúctil, resistente à corrosão, de elevada condutividade térmica e elétrica, além de ser muito leve. Tais características justificam o uso deste material em diversos segmentos in-

1. PORTER, Michael E. *The Competitive Advantage of Nations*. New York, The Free Press, 1990.

2. Estimativa baseada na cotação média do ano (US\$ 1952.77/t), levantada pela ABAL, multiplicada pela produção mundial do mesmo ano: 17.980 mil toneladas. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALUMÍNIO. *Anuário Estatístico ABAL*. 1989.

3. ALUMINIUM ASSOCIATION. *Aluminium statistical review 1989*. Washington, 1990, 63p.

4. UNITED STATES BUREAU OF MINES. *Mineral facts and problems*. Washington, 1985, bul. 675, 956 p.

dustriais importantes, tais como: motores, aeronaves, condutores elétricos, esquadrias metálicas, recipientes e embalagens, componentes mecânicos e estruturais de máquinas e veículos etc.

A despeito da ampla gama de aplicações e usos deste metal, a indústria do alumínio é altamente concentrada. Os seis maiores produtores de alumínio primário detêm aproximadamente 50% do mercado mundial. São eles a Alcoa, Alcan, Kaiser, Reynolds, Alussuisse e Pechiney. No entanto, o primeiro choque do petróleo (1973) desencadeou um profundo processo de reestruturação setorial que, entre outras conseqüências, vem diminuindo o grau de concentração dessa indústria.<sup>5</sup> O novo patamar de preços dos insumos energéticos representou, não apenas um substancial aumento dos custos de produção e conseqüente aumento dos preços do produto, como também provocou uma forte retração da demanda mundial.

O reajuste recessivo a que foram submetidas as economias industrializadas após 1973 teve uma influência decisiva sobre a reestruturação da indústria do alumínio. Variações nas taxas de câmbio e nas taxas de juros provocaram a retração do comércio internacional e da atividade industrial como um todo. Sendo o alumínio uma matéria-prima de amplo uso industrial, é natural que a redução da atividade econômica nos países industrializados provocasse a retração do seu consumo. Essa retração ultrapassou, no entanto, todas as expectativas do setor. O gráfico 1 apresenta a produção e o consumo mundial de alumínio primário e secundário, de 1962 a 1989. Nele pode ser observada a retração do consumo mundial de alumínio primário ocorrida após 1979. O crescimento médio da demanda, que fora de 10% ao ano entre 1960 e 1973, caiu para aproximadamente 2% ao ano, entre 1973 e 1984.<sup>6</sup>

Essa grande retração do consumo, associada ao aumento dos custos de produção, expulsou do setor muitos fabricantes importantes, inclusive a quase totalidade dos produtores japoneses.<sup>7</sup> A produção mundial de alumínio deslocou-se para os países em desenvolvimento e/ou com ampla disponibilidade de recursos energéticos, entre eles o Brasil, a Venezuela, a Nova Zelândia e a Austrália. O Brasil, em particular, possuía não apenas recursos hídricos abundantes, como também grandes reservas de bauxita com elevado teor de alumínio.

Nesse contexto, houve a expansão da indústria brasileira de alumínio e a conquista de uma posição de destaque entre os países exportadores do produto.

Durante as décadas de 50 e 60, o preço do alumínio havia sido mantido em torno de US\$ 550/tonelada, representando um grande estímulo ao consumo e induzindo a substituição de outras matérias-primas industriais por este metal. Após o choque do petróleo, tornou-se praticamente impossível manter a estabilidade do preço do alumínio. A partir de 1979, o metal primário passou a ser cotado na Bolsa de Mercadorias de Londres (LME), tornando-se alvo de movimentos especulativos e de bruscas variações de preços. Durante a década de 80, a cotação internacional do produto atingiu um nível inferior de US\$ 900/t e um nível superior de US\$ 4000/t.<sup>8</sup>

.....

*A competitividade de uma nação é, pois, um processo que depende basicamente da capacidade de seus setores econômicos em inovar e aperfeiçoar processos, produtos e canais de comercialização.*

.....

O gráfico 2 apresenta a evolução da cotação média anual do produto na Bolsa de Mercadorias de Londres, comparando-a com a evolução dos estoques comerciais existentes no mundo, durante o período 1979-1990. Verifica-se que o mercado é caracterizado por freqüentes desequilíbrios entre a oferta e a demanda e que as cotações do produto têm refletido esses desequilíbrios.

## **O PROCESSO PRODUTIVO E OS CUSTOS DE PRODUÇÃO**

Dada a relativa abundância de minério de alumínio na face da Terra, o insumo mais escasso para a produção do alumínio é a energia elétrica. Apenas no processo de redução da alumina (óxido de alumínio) dispendem-se 13.750 a 19.400 KWh/tonelada de alumínio, dependendo da tecnologia de produção utilizada. As plantas mais modernas, de elevada capacidade instalada,

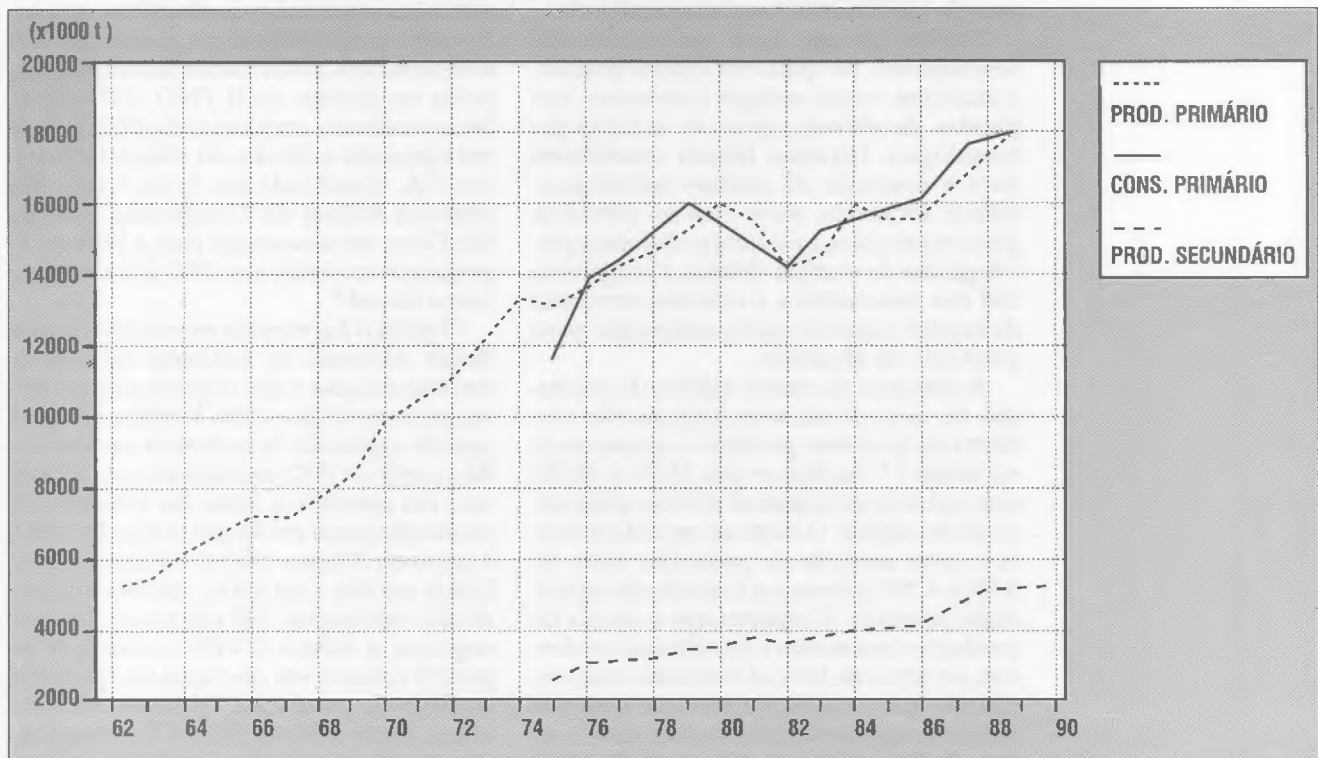
5. SÁ, Paulo de. *From oligopoly to competition: The changing aluminium industry*. Centre d'Economie des Ressources Naturelles. Paris, 1989, 34 p.

6. ROSKILL Information services. *The economics of aluminium*. 2ª ed. Londres, 1985.

7. Os quais importavam minério e energia para produzir alumínio.

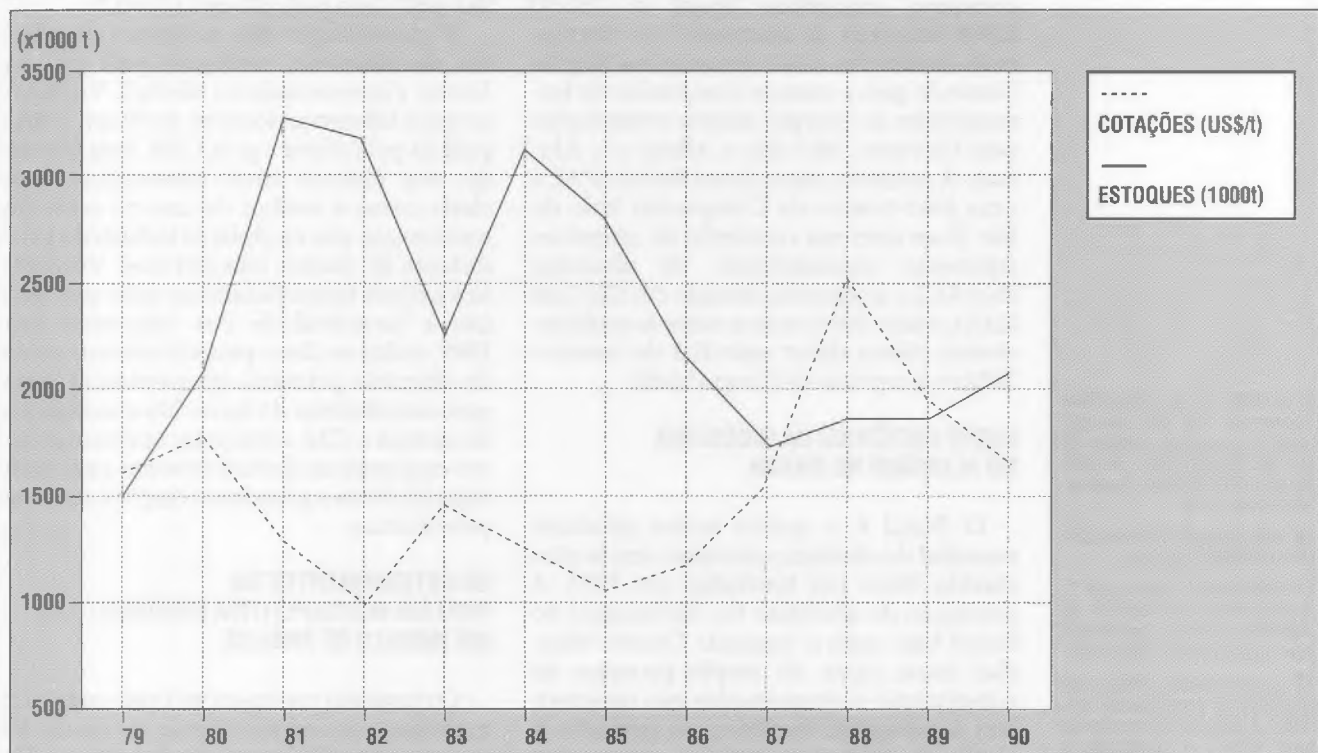
8. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALUMÍNIO. Op. cit.

Gráfico 1: Produção e consumo mundial de alumínio (1962-90)



Fontes: IPAI - INTERNATIONAL PRIMARY ALUMINIUM INSTITUTE. *International Statistics*, Londres; WORLD BUREAU OF METAL STATISTICS, *World Metal Statistics*, Londres.

Gráfico 2: Estoques e cotações internacionais de alumínio primário (1979-90)



Fontes: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALUMÍNIO. Op. cit. (cotações); *World Metal Statistics*. Op. cit. (estoques)

tendem a apresentar rendimentos próximos de 13.750 KWh/tonelada produzida.

Trata-se de um setor profundamente heterogêneo, no qual, em todo o mundo, instalações muito antigas coexistem com plantas de elevado grau de sofisticação tecnológica. Diversos fatores contribuem para a operação de plantas tecnologicamente defasadas, entre eles os subsídios governamentais, a existência de fontes privilegiadas de energia elétrica, a longa vida útil das instalações e o elevado montante de capital requerido pelas instalações para produção de alumínio.

A estrutura de custos médios de produção de uma planta tecnologicamente moderna de alumínio primário é apresentada na tabela 1.<sup>9</sup> Verifica-se que 33,9% a 38,2% dos custos de produção se referem à amortização do capital. O custo de capital referente a uma unidade de produção varia de 3.750 a 4.250 dólares por tonelada de capacidade instalada. Considerando a escala de produção característica das fábricas modernas, em torno de 100 mil toneladas/ano, verifica-se que uma fábrica nova de alumínio primário representa um investimento da ordem de 400 milhões de dólares. A atividade é, portanto, tipicamente capital-intensiva.

No Brasil, a existência de plantas modernas e antigas, produzindo conjuntamente, conduz a um coeficiente médio de consumo energético igual a 15.700 KWh/tonelada de alumínio.<sup>10</sup> As plantas mais modernas estão situadas na Região Norte do país e contam com tarifas de fornecimento de energia elétrica subsidiadas pelo Governo. São elas a Albrás e a Alumar. A primeira, situada em Belém (PA), é uma *joint-venture* da Companhia Vale do Rio Doce com um consórcio de empresas japonesas consumidoras de alumínio (NAAC), e a segunda, situada em São Luís (MA), é uma *joint-venture* entre as multinacionais Alcoa (líder mundial do setor) e Billiton (empresa do Grupo Shell).

### BREVE HISTÓRICO DA INDÚSTRIA DO ALUMÍNIO NO BRASIL

O Brasil é o quinto maior produtor mundial de alumínio primário, tendo produzido 930,6 mil toneladas em 1990. A produção de alumínio foi introduzida no Brasil logo após a Segunda Guerra Mundial como parte do amplo processo de substituição de importações que caracterizou a economia brasileira no período. A produção voltava-se basicamente ao mercado interno.

Foi somente a partir de 1982 que o Brasil se tornou exportador de alumínio, em parte como consequência da maturação dos investimentos governamentais implementados no âmbito do II PND (1974-1978). Nesse contexto, em janeiro de 1982, entrou em operação a fábrica da Valesul Alumínio S.A. (localizada em Santa Cruz, RJ), empresa *holding* da Companhia Vale do Rio Doce, em associação com a Billiton. O projeto tivera início em 1975, durante o governo Geisel.<sup>11</sup>

O gráfico 3 apresenta a evolução da produção nacional, do consumo doméstico, das exportações e das importações de alumínio entre 1975 e 1989. Verifica-se que a grande expansão da indústria nacional se dá a partir de 1982, exatamente quando entrou em operação a usina da Valesul, cuja produção anual era 92 mil t/ano. Em 1984, a usina da Alumar (Alcoa + Billiton), localizada em São Luís (MA), iniciou sua produção, fabricando 100 mil t/ano. No ano seguinte, a Albrás (CVRD + consórcio japonês) colocou em operação seu primeiro módulo de produção, fabricando 80 mil t/ano. Entre 1981 e 1985, a CBA (empresa do grupo privado nacional Votorantim) também expandiu sua produção, passando de 83 mil t/ano para 170 mil t/ano. De 1982 a 1988, a produção nacional de alumínio mais do que triplicou, aumentando de 261 mil t/ano para 875 mil t/ano.<sup>12</sup>

A classificação das empresas brasileiras de alumínio, realizada pela revista *Exame*, é apresentada na tabela 2. Verifica-se que a liderança do setor, no Brasil, é disputada pela Alcoa e pela CBA. Esta tem sido, nos últimos anos, sistematicamente eleita como a melhor do ano no setor de metalurgia, que engloba as indústrias produtoras de metais não-ferrosos. Verifica-se a grande instabilidade do setor em relação à lucratividade das empresas. Em 1989, todas as cinco produtoras nacionais de alumínio primário apresentaram margens satisfatórias de lucro. No ano seguinte, apenas a CBA conseguiu apresentar lucro enquanto as demais tiveram prejuízos significativos e grandes reduções em seus patrimônios.

### OS DETERMINANTES DA VANTAGEM COMPETITIVA NACIONAL: UM MODELO DE ANÁLISE

O comércio internacional está cada vez mais fundado em economias de escala, liderança tecnológica e produtos diferenciados. Neste contexto, apenas as empresas

9. ADAMS, R. G. *Competitive economics and the management of structural change*. In: 5th INTERNATIONAL ALUMINIUM CONFERENCE, Caracas, 30-31 nov. 1988.

10. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALUMÍNIO. Op. cit.

11. MACHADO, Raymundo C. *Apontamentos da história do alumínio no Brasil*. Ouro Preto, Fundação Gorceix, 1985, 610p.

12. Dado o caráter contínuo do processo de produção do alumínio, a capacidade nominal de uma fábrica é praticamente igual à produção, podendo inclusive superá-la.

capacitadas a produzir de acordo com estas condições serão competitivas no mercado mundial. Porter<sup>13</sup>, analisando as vantagens comparativas dos países industrializados, verificou que os padrões de competição, bem como as fontes de vantagens comparativas, variam muito dependendo dos setores industriais ou, mesmo, dos segmentos industriais considerados. Por outro lado, as condições econômicas específicas dos países considerados têm um papel determinante sobre a competitividade

internacional dos setores econômicos neles sediados.

Empresas obtêm e mantêm vantagens comparativas através de aperfeiçoamento, inovação e desenvolvimento de novas tecnologias ou métodos envolvendo novos produtos, novas técnicas de produção, novas concepções de *marketing*, identificação de novos grupos de clientes etc. O processo apresenta um caráter profundamente dinâmico cuja natureza não é o equilíbrio, mas um contínuo estado de mudança. Assim

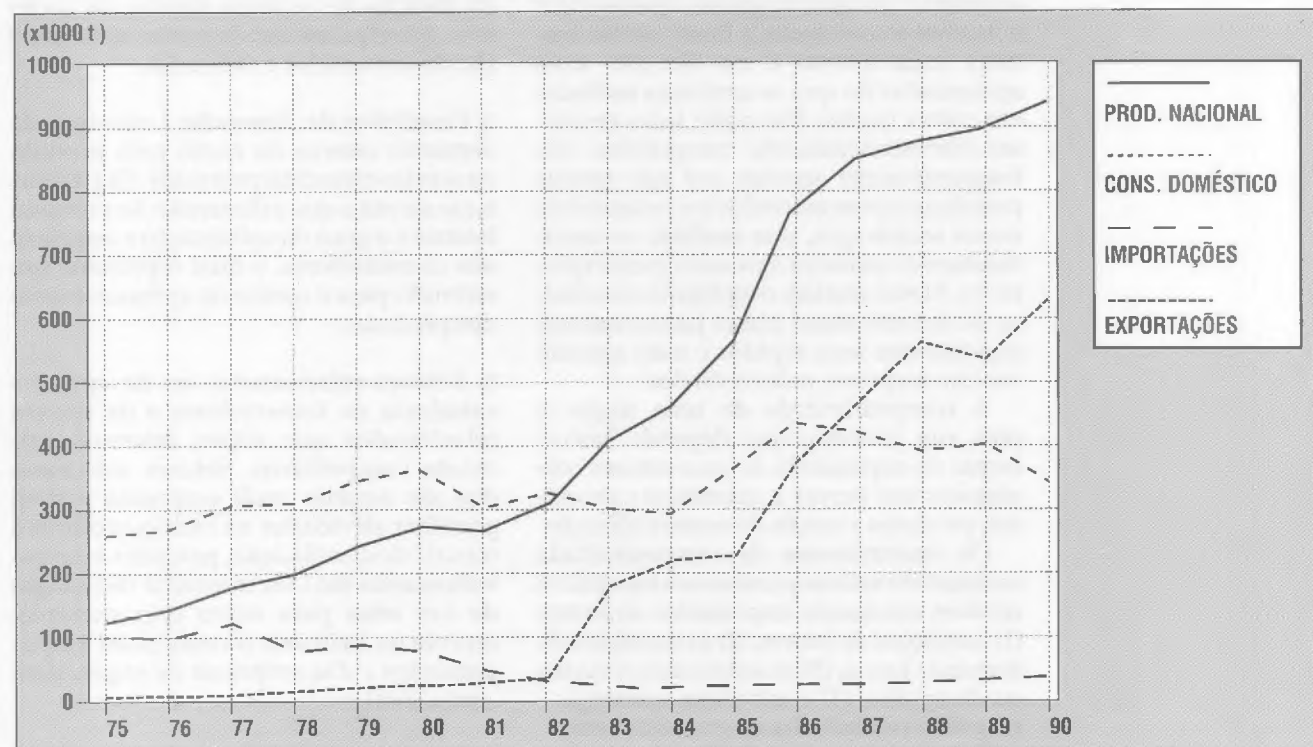
13. PORTER, M.E. Op. cit.

Tabela 1: Estrutura de custos de produção de alumínio primário

Item	Países em desenvolvimento		Países industrializados	
	( US\$/t )	( % )	( US\$/t )	( % )
Alumina	352,73	23,7%	382,73	25,9%
Mão-de-obra	50,00	3,4%	130,00	8,9%
Energia	206,25	13,9%	206,25	13,9%
Transporte	55,00	3,7%	35,00	2,4%
Capital de giro	29,63	2,0%	23,85	1,6%
Outros custos	225,00	15,1%	200,00	13,5%
Subtotal	918,61	61,8%	977,83	66,1%
Custo de capital	568,94	38,2%	502,01	33,9%
Total	1487,55	100,0%	1479,84	33,9%

Fonte: ADAMS, R.G. Op. cit

Gráfico 3: Alumínio - Produção, consumo doméstico e exportações brasileiras (1975-90)



Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALUMÍNIO. Op. cit.

Tabela 2: Classificação das empresas brasileiras de alumínio primário (1989 e 1990)

(1989)*				
(US\$ milhões)				
Empresa	Receita	Lucro líquido	Patrimônio líquido	Controle
ALCOA	874,3	165,7	619,7	Americano
CBA	604,3	157,8	600,7	Brasileiro
ALCAN	566,4	21,9	181,1	Canadense
ALBRÁS	245,1	20,6	227,1	Estatal
BILLITON	288,1	44,8	473,5	Inglês
(1990)**				
(US\$ milhões)				
Empresa	Receita	Lucro líquido	Patrimônio líquido	Controle
ALCOA	563,2	-55,7	316,4	Americano
ALCAN	497,6	-99,0	15,1	Canadense
CBA	424,9	57,2	439,0	Brasileiro
ALBRÁS	309,5	-187,5	-18,3	Estatal
BILLITON	191,2	-39,9	374,8	Inglês

\*Fonte: *Exame*, agosto 1990.

\*\*Fonte: *Exame*, agosto 1991.

sendo, a busca de explicação para vantagens comparativas de empresas exportadoras envolve a análise do papel das economias nacionais, enquanto geradoras ou estimuladoras de aperfeiçoamento e inovações no interior de determinados setores econômicos.

Algumas nações oferecem um ambiente econômico no qual empresas aperfeiçoam e inovam e continuam a fazer isso de maneira mais intensa e em direções mais apropriadas do que as empresas sediadas em outras nações. Por outro lado, empresas internacionalmente competitivas são frequentemente aquelas que não apenas percebem novos mercados e o potencial de novas tecnologias, mas também se movimentam de maneira agressiva para explorá-los. Nesse sentido, o ambiente econômico de determinados países parece induzir movimentos mais rápidos e mais agressivos das empresas neles sediadas.

A competitividade de uma nação é, pois, um processo que depende basicamente da capacidade de seus setores econômicos em inovar e aperfeiçoar processos, produtos e canais de comercialização.

Os determinantes da competitividade nacional em setores econômicos específicos residem em quatro importantes atributos: (1) condições de fatores, (2) as condições de demanda locais, (3) os setores relacionados ou de apoio e (4) a estrutura, estratégia e grau de rivalidade das empresas do setor.

Tais atributos são definidos da seguinte forma:

**1. Condições de fatores:** a disponibilidade em fatores econômicos utilizados nos processos de produção característicos do setor, por exemplo: mão-de-obra treinada e qualificada, infra-estrutura de apoio e recursos naturais. Para Porter, as condições de fatores não decorrem necessariamente da dotação de recursos básicos da nação mas, principalmente, da forma como estes são desenvolvidos e utilizados.

**2. Condições de demanda:** a natureza da demanda interna da nação pelo produto ou serviço oferecido pelo setor. Tão importante ou mais que a dimensão do mercado interno é o grau de sofisticação e exigência dos consumidores, o qual representa um estímulo para o constante aprimoramento dos produtos.

**3. Setores relacionados ou de apoio:** a existência de fornecedores e de setores relacionados que sejam internacionalmente competitivos. Setores relacionados são aqueles onde empresas podem partilhar atividades na cadeia produtiva (canais de distribuição, pesquisa e desenvolvimento etc.) ou transferir tecnologia de um setor para outro (por exemplo, através da indústria de máquinas e equipamentos e das empresas de engenharia consultiva).

**4. Estrutura, estratégia e grau de rivalidade:** as condições determinantes da manei-

ra como as empresas locais são criadas, organizadas e geridas, bem como a natureza da rivalidade entre estas empresas. De acordo com Porter, as empresas se aperfeiçoam quando são forçadas a enfrentar uma concorrência local acirrada e quando os governos estabelecem regulamentos e padrões exigentes.<sup>14</sup>

## OS DETERMINANTES DA COMPETITIVIDADE INTERNACIONAL E O SETOR BRASILEIRO DE ALUMÍNIO PRIMÁRIO

A aplicação do modelo de análise da competitividade de Porter ao caso da indústria brasileira de alumínio conduz a algumas constatações que são discutidas a seguir.

### 1. Condições de fatores de produção

O Brasil é um país rico em recursos naturais, entre os quais se encontram grandes jazidas de minério de bauxita com elevado teor de alumínio. O país é um dos maiores exportadores de bauxita do mundo. Além disso, a energia hidroelétrica é relativamente abundante. A presença desses dois insumos fundamentais para a produção de alumínio primário conduziu o país à posição de destaque que ocupa entre os produtores mundiais do produto.

Por outro lado, a crise da dívida externa tem limitado, de forma determinante, o acesso a fontes de financiamento de longo prazo requeridas por uma atividade industrial intensiva em capital. A capacidade instalada no país é basicamente resultado das inversões feitas no período anterior à crise. Assim, o principal insumo para a produção de alumínio (o capital) é, hoje, extremamente escasso no país.

A mão-de-obra, embora abundante e barata no Brasil, é pouco relevante nesta atividade que, como se viu, é capital-intensiva.

A energia elétrica é ainda disponível, mas os custos de geração são crescentes, não apenas em virtude do custo de capital, como também das características físicas das bacias hídricas ainda inexploradas. As bacias hídricas mais rentáveis do país já foram aproveitadas e as que restaram apresentam custos de geração muito superiores aos das usinas hidrelétricas atualmente existentes.

### 2. Demanda interna

No Brasil, a demanda interna é não apenas limitada, como pouco exigente. Diversos estudos empíricos já mostraram que a demanda por alumínio é função da renda *per capita* nacional.<sup>15</sup> Em 1989, o consumo *per*

*capita* de alumínio no Brasil foi de apenas 2,67 Kg/hab./ano, menos de um décimo do consumo norte-americano ou japonês. A demanda interna extremamente fraca inibe o desenvolvimento de elos mais complexos da cadeia produtiva e mantém o país na posição de exportador do metal primário.

O baixo nível de atividade industrial que caracterizou a economia brasileira na década de 80 foi também um fator inibidor do consumo de alumínio no país. O consumo doméstico de alumínio expandiu-se de 356,8 t em 1980 para 392,7 t em 1989, ou seja, apenas 10% em toda uma década.

### 3. Estrutura, estratégia e grau de rivalidade

Tratando-se de um processo de produção intensivo em capital, as empresas produtoras de alumínio são, em geral, verticalmente integradas, da extração de minério à produção do metal primário. A tecnologia de produção é internacionalmente difundida e os ganhos de produtividade são incrementais.

No interior do setor brasileiro de alumínio, o número de empresas é pequeno e o grau de rivalidade é baixo. Existem várias *joint-ventures* entre as empresas para produção de metal, alumina e minério, revelando um relativo grau de cooperação entre elas. Essas empresas se expandiram a partir do programa de substituição de importações traçado pelo II PND, e se tornaram exportadoras a partir de 1982, quando se acumularam grandes excedentes de produção, não absorvidos pelo mercado interno. No mercado externo, as empresas brasileiras enfrentaram cotações declinantes do produto (vide gráfico 2) e uma conjuntura em que vários concorrentes internacionais se retiraram do setor, que, então, atingia a maturidade.

No Brasil, as três maiores empresas do setor (Alcoa, CBA e Alcan) adotaram estratégias de integração vertical, do minério ao metal primário, e deste aos semimanufaturados de alumínio, sendo as que sistematicamente apresentam melhores resultados financeiros. A CBA, em particular, adota uma política de geração própria de energia elétrica que a protege das ameaças de racionamento ou de aumentos proibitivos das tarifas elétricas: 60% do seu consumo é gerado internamente. A Billiton e a Companhia Vale do Rio Doce são empresas de mineração que estabeleceram estratégias de integração para cima, de modo a produzirem o metal primário, de maior valor adicionado que o minério. A Billiton

14. Idem *ibidem*, p.71.

15. RUGERONI, L. *World Market Trends*. In: 5th INTERNATIONAL ALUMINIUM CONFERENCE, Caracas, 30-31 nov. 1988.



adotou uma política de participação em diferentes empreendimentos conjuntos com outros produtores, inclusive a estatal Vale do Rio Doce; seus resultados dependem dos resultados dos seus parceiros nestes empreendimentos. As empresas controladas pela Companhia Vale do Rio Doce são as que apresentam maiores problemas de descoordenação estratégica e também os piores resultados financeiros.

A usina da Valesul, por exemplo, apresenta desde a sua inauguração três importantes pontos fracos. Em primeiro lugar, a localização no Sudeste do País, onde as taxas de expansão de consumo energético são mais elevadas e os recursos hídricos são muito limitados. Em segundo lugar, o investimento de recursos governamentais em um setor cujo mercado interno estava sendo satisfatoriamente atendido pela iniciativa privada. E, por último, a dependência da usina em relação ao óxido de alumínio (alumina) importado. Além destes, a empresa iniciou sua produção no momento de maior depressão de preços da história do alumínio.

A Albrás é outra empresa do grupo Vale do Rio Doce, voltada essencialmente às exportações, cujo suprimento de óxido de alumínio (alumina) é também problemático. O empreendimento, originalmente concebido para ser integrado, do minério ao metal primário, sofreu diversas alterações ao longo do tempo, e a construção da usina de beneficiamento de alumina foi temporariamente abandonada. Este projeto foi retomado no ano passado e deverá estar concluído em abril de 1994. Até lá, o complexo Albrás dependerá de óxido de alumínio importado para suprir a fábrica de alumínio que, hoje, produz 194 mil t/ano.

Observa-se, portanto, que o principal problema das usinas estatais de alumínio primário consiste na ausência do elo da cadeia produtiva relativo à transformação do minério em óxido de alumínio (alumina). O que é um problema para a Companhia Vale do Rio Doce é a fonte de competitividade para a CBA que produz todo o minério e alumina que consome, gera 60% da energia elétrica que consome e realiza todos os seus investimentos preferencialmente com capital próprio.<sup>16</sup>

#### 4. Setores relacionados e de apoio

Basicamente, a indústria de alumínio interage com os setores de geração elétrica e mineração (fornecedores) e com o complexo metal-mecânico (clientes). O nível

de articulação com o setor de mineração é elevado: todas as empresas participam de atividades de mineração e as *joint-ventures* são frequentes. O setor brasileiro de mineração é internacionalmente competitivo. Já o setor de geração elétrica, embora bem articulado com a indústria de alumínio, enfrenta sérios problemas de descapitalização e falta de estrutura para atender ao crescimento da demanda de energia elétrica para uso doméstico. A perspectiva de racionamento de energia, num futuro próximo, possivelmente gerará conflitos entre esses dois setores e provocará a revisão dos contratos de fornecimento de energia para o setor de alumínio.

Quando se verificam as possibilidades de integração para cima, com a produção e exportação de transformados de alumínio, constata-se que o nível de articulação com o complexo metal-mecânico nacional é ainda limitado. Alcoa e Alcan assumem o compromisso com a produção de semimanufaturados de alumínio, seja através de unidades próprias de processamento, seja através de contratos de fornecimento a transformadores nacionais. A Valesul, a Albrás e a Billiton são basicamente exportadores ou fornecedores descompromissados do mercado interno. A CBA pratica uma política de produção flexível, fornecendo semitransformados ao mercado interno ou exportando lingotes do metal, de acordo com as cotações desses produtos. Para que o país se torne um exportador expressivo de transformados de alumínio faltam não apenas o domínio das tecnologias de transformação mecânica, como também a proximidade dos grandes centros consumidores mundiais. O transporte de alumínio transformado apresenta, em geral, grandes problemas de acondicionamento, sendo mais econômico transportá-lo na forma de lingotes e transformá-lo localmente. A empresa norueguesa Norske Hidro, por exemplo, grande exportadora de alumínio, possui 14 unidades de transformação localizadas em diferentes países da Europa.

#### TENDÊNCIAS MUNDIAIS

A produção mundial de alumínio primário passa por um processo de deslocamento em direção a países dotados de recursos energéticos abundantes. Este processo se originou no primeiro choque do petróleo (1973) e ainda não está totalmente concluído. A longa vida útil das fábricas de alumínio, bem como o elevado montan-

16. Entrevista com Miguel de Carvalho Dias, vice-presidente da CBA, realizada em 3/7/91.

te de capital exigido na atividade viabilizam a operação de plantas antigas e ineficientes (geralmente já depreciadas) mesmo nos países industrializados. O Japão, dada a sua total carência de recursos naturais, já abandonou esta atividade, tornando-se o maior importador mundial do produto. O gráfico 4 mostra a evolução, de 1975 a 1990, do consumo menos a produção doméstica de alumínio primário no Japão, EUA e Europa Ocidental. Observa-se que o Japão parte de uma quase auto-suficiência, em 1975, para um grande crescimento do consumo de metal importado, atingindo, em 1990, um consumo de 2.380, 1 mil toneladas contra uma produção doméstica de apenas 34,2 mil t. Os EUA apresentam grandes oscilações no balanço consumo menos produção doméstica, observando-se, a partir da comparação dos gráficos 2 e 4, uma tendência de aumento das importações nos períodos em que as cotações internacionais do produto estão em baixa. Neste país, a parte mais antiga da capacidade produtiva é desativada quando os preços do metal estão deprimidos e reativada quando estes voltam a aumentar. A Europa Ocidental, por sua vez, tem apresentado um grande cres-

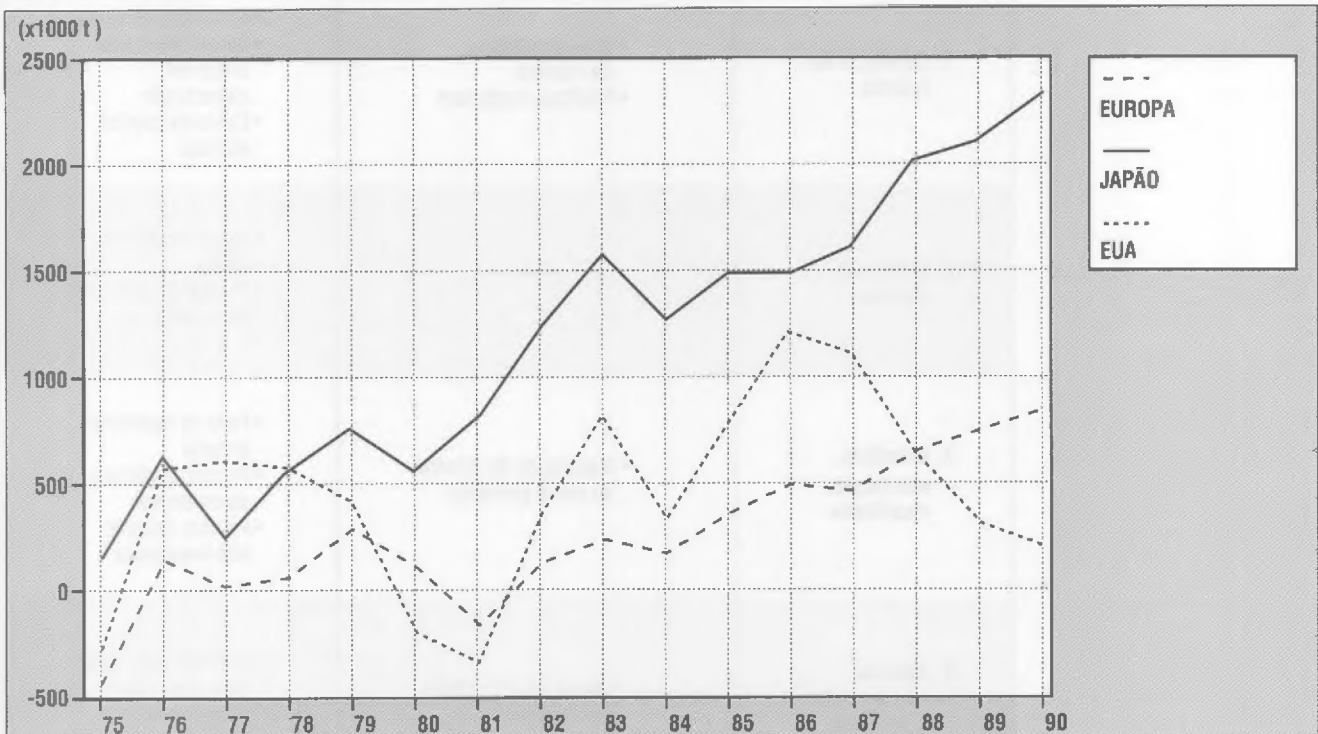
cimento do consumo de metal importado de outras regiões do mundo. Entre 1980 e 1990, este consumo aumentou de 94,5 mil t para 872,4 mil t.

Os maiores exportadores mundiais de alumínio primário são Canadá, Austrália, Noruega e Brasil. O gráfico 5 apresenta a evolução, de 1975 a 1990, das exportações desses países, mostrando que a produção está se deslocando principalmente para Canadá, Austrália e Brasil. Canadá e Noruega, por serem ricos em recursos hídricos, são tradicionais exportadores do metal. A Austrália possui grandes jazidas de carvão mineral de onde extrai energia para produção de alumínio. O Brasil só se tornou exportador a partir de 1982, quando maturaram os investimentos feitos no âmbito do II PND.

#### A POSIÇÃO COMPETITIVA NACIONAL

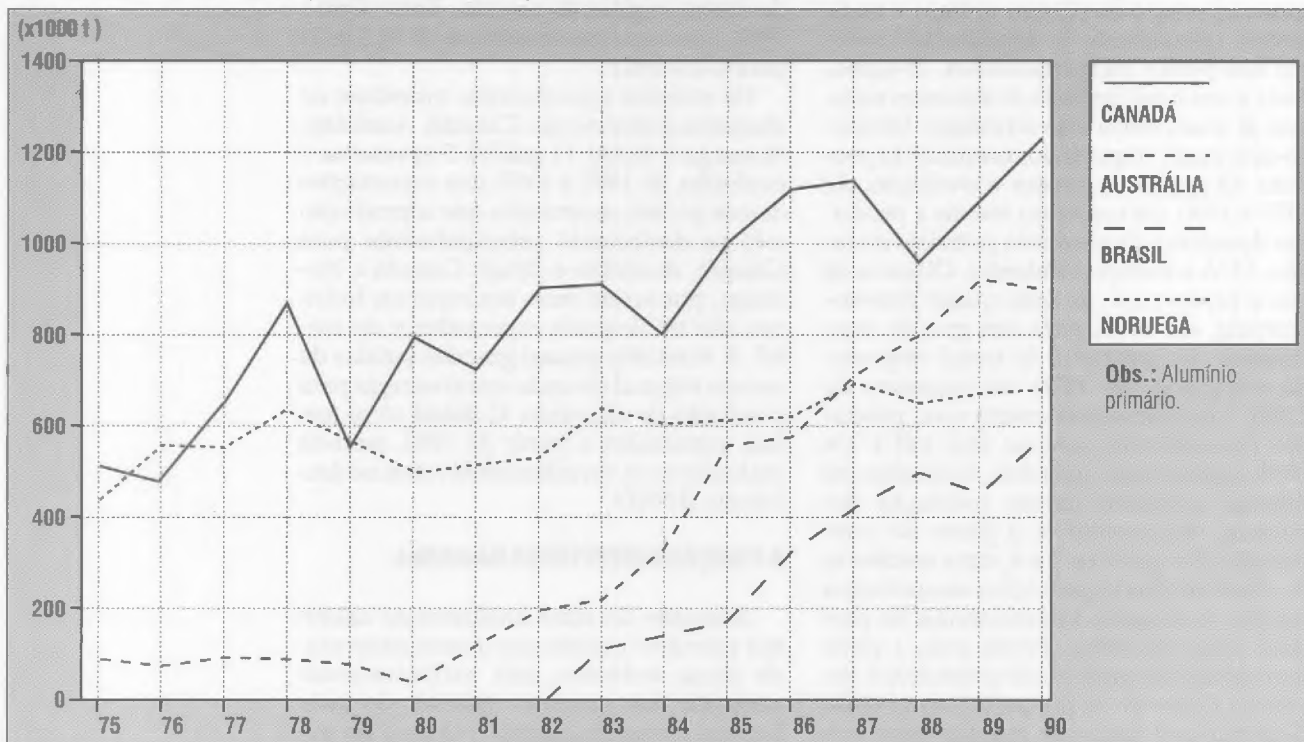
A análise do setor brasileiro de alumínio primário mostra que a competitividade desta indústria está excessivamente centrada nos recursos naturais do país: bauxita e energia elétrica. No caso do minério, essa dependência não representa problema na medida em que o país dispõe

Gráfico 4: Alumínio - Consumo menos produção. Países selecionados



Fonte: ALUMINIUM ASSOCIATION. *Aluminium Statistical Review*. Washington (vários anos).

Gráfico 5: Alumínio-Exportações menos importações. Países Selecionados



Fonte: Aluminium Association. Aluminium Statistical Review. Washington (vários anos).

Quadro 1: Posicionamento do setor brasileiro de alumínio frente aos determinantes da competitividade

Determinantes	Propulsores	Inibidores
1. Condição de fatores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponibilidade de minério</li> <li>Fábricas modernas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produção de alumina</li> <li>Setor elétrico no limite da capacidade</li> <li>Custo de capital elevado</li> </ul>
2. Demanda interna	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixa renda per capita</li> <li>Produção industrial estagnada</li> </ul>
3. Estrutura, estratégia, rivalidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integração do minério ao metal primário</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de tecnologia própria</li> <li>Pequeno número de empresas</li> <li>Plantas estatais não integradas</li> </ul>
4. Setores relacionados e de apoio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Setor de mineração competitivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de integração para cima (semi-manufaturados)</li> <li>Setor energético descapitalizado</li> </ul>

de grandes reservas de bauxita de elevada qualidade. No caso da energia elétrica, entretanto, o cenário é preocupante: o setor hidrelétrico nacional encontra-se próximo do limite de sua capacidade de geração e enfrenta sérias dificuldades para atender ao crescimento da demanda interna. Este é o principal problema que o setor de alumínio enfrentará num futuro próximo e que poderá comprometer seriamente a posição competitiva internacional até agora conquistada. O custo da energia utilizada na produção de alumínio, que era de US\$ 14/MWh no início da década de 80, passou a ser US\$ 27/MWh em 1989 (média da indústria).<sup>17</sup>

.....

*No Brasil, a demanda interna é não apenas limitada, como pouco exigente. Diversos estudos emíricos já mostraram que a demanda por alumínio é função da renda per capita nacional.*

.....

Considerando a tarifa média atual da energia elétrica no Brasil (US\$ 27/MWh), constata-se que o custo da energia para produção de alumínio em uma fábrica de tecnologia moderna (13.750 kWh/tonelada de metal) tende a ser US\$ 371 por tonelada produzida, ou seja, 1,8 vezes superior à tendência mundial do setor (vide tabela 1). Esses dados mostram que, no âmbito dos custos de produção, o país não pode ser considerado competitivo para projetos de expansão da capacidade produtiva de alumínio primário.

O quadro 1 sintetiza o posicionamento do setor brasileiro de alumínio frente aos determinantes da competitividade, segundo o modelo de Porter. A comparação de elementos propulsores e inibidores da competitividade internacional, apresentada neste quadro, revela um grande número de inibidores e um número escasso de elementos propulsores.

Entre os elementos propulsores da competitividade destaca-se, além da disponibilidade de minério, a existência de fábricas modernas de tecnologia recente, cujo consumo energético é relativamente reduzido. Além disso, o país conta com um setor de mineração internacionalmente com-

petitivo. No âmbito da estratégia das empresas, verifica-se que a maior parte delas é verticalmente integrada, do minério à produção de metal primário, seguindo a tendência mundial do setor. A exceção restringe-se às fábricas estatais cuja etapa de produção de óxido de alumínio (alumina) só estará concluída a partir de 1994.

O número de inibidores da competitividade internacional no setor brasileiro de alumínio é, no entanto, muito superior ao número de propulsores. No âmbito dos fatores de produção, destacam-se a já citada falta de capacidade instalada para produção de óxido de alumínio (alumina) nas fábricas estatais, a capacidade limitada de geração elétrica e o elevado custo de capital vigente no país. Com relação à demanda interna, o principal inibidor da competitividade do setor deriva da baixa renda *per capita* que caracteriza a economia nacional. O consumo interno de alumínio só poderá aumentar à medida que a renda nacional aumente. E a conjuntura atual de estagnação da produção industrial não permite visualizar a superação da crise econômica a curto prazo.

O pequeno número de empresas produtoras (cinco no total) e o reduzido grau de rivalidade entre estas são outros elementos que atenuam as pressões no sentido do aperfeiçoamento, mas que são característicos de um setor capital-intensivo. A integração para cima, com a produção de transformados de alumínio, é ainda restrita no país, podendo ser atribuída principalmente à distância dos grandes centros consumidores (Europa e Japão) e às dificuldades de transporte deste tipo de produto. Além disso, o complexo metal-mecânico brasileiro não é internacionalmente competitivo e articulado com o setor de alumínio.

Em síntese, o setor brasileiro de alumínio primário não apresenta elos de ligação significativos entre os quatro determinantes da competitividade internacional. A competitividade desse setor é fundada em apenas um dos determinantes: os fatores de produção, no caso, recursos naturais e energia. Estes, aliás, são abundantes e, em pelo menos parte da produção nacional, incorretamente alocados e administrados. Assim, em pelo menos dois dos determinantes (demanda interna e os setores relacionados e de apoio), detectam-se importantes obstáculos à manutenção, no longo prazo, da posição competitiva do setor brasileiro de alumínio primário no mercado internacional. □