

## Agregando Qualidade: Aços Galvanizados

### • Introdução

Nos últimos anos, as indústrias consumidoras de aço tornaram-se cada vez mais exigentes, em função de seus mercados, buscando produtos de maior qualidade, o que passou a ser fator essencial no novo ambiente globalizado e competitivo. Constantes esforços vêm sendo realizados na tentativa de recuperar e agregar propriedades e características diferenciadoras para a aplicação do aço, combatendo a sua substituição.

Observou-se, assim, um crescimento acelerado da produção de aços de maior valor agregado, tais como aços inoxidáveis e aços revestidos, especialmente os galvanizados.

O processo de galvanização do aço consiste na aplicação de uma camada superficial de zinco ao produto laminado, de modo a conferir-lhe proteção contra corrosão. Os produtos galvanizados destinam-se a várias aplicações, principalmente nas indústrias automobilística, de utensílios domésticos e na construção civil.

Existem dois processos diferenciados para a produção dos aços galvanizados: a eletro galvanização (EG -electro galvanizing), ou galvanização eletrolítica, e a galvanização por imersão à quente (HDG – hot-dip galvanizing). A primeira consiste em um processo eletrolítico no qual o zinco é transferido de um anodo para a chapa de aço negativamente carregada. Para tal, utiliza equipamentos eletrointensivos e aplica a camada de zinco em apenas uma das faces da chapa de aço, controlando a espessura do revestimento por modelo matemático. Já a tecnologia de galvanização por imersão à quente consiste na passagem da peça de aço por um banho de zinco fundido, revestindo-se as duas faces da chapa. O controle da espessura se dá por meio da velocidade de passagem do aço no banho quente, da temperatura do forno e de um jato de nitrogênio após o banho. Por apresentarem uma aplicabilidade semelhante, os produtos de ambos processos competem pelo mesmo mercado.

Comparando-se os dois processos, o HDG apresenta menores custos, tanto de operação, devido ao menor consumo de energia elétrica, como de capital. O investimento em uma nova linha de HDG é inferior, pois não é necessária a instalação de uma linha de recozimento para tratamento térmico do produto laminado a frio (imprescindível à eletro galvanização), já que a aplicação do zinco se dá em um banho a quente, dentro de um forno.

A tecnologia EG, entretanto, ainda proporciona um controle mais preciso da qualidade e da espessura do revestimento de zinco. Desse modo, mantém determinados nichos específicos de demanda. A indústria automobilística, por exemplo, necessita que os galvanizados apresentem um alto grau de qualidade em suas especificações, medida pelo grau de acabamento superficial do produto laminado e pelo rígido controle da espessura e da uniformidade da camada de zinco.

Recentemente, significativos avanços na qualidade do HDG vêm reforçando sua posição junto aos mercados consumidores, intensificando movimentos de substituição do EG tanto em vendas como, em alguns casos, na conversão da capacidade produtiva. As montadoras japonesas demonstram preferência pelo HDG, enquanto que as norte-americanas e européias utilizam ambos.

### • Cenário Internacional

Mundialmente, o mercado de aços galvanizados vem mostrando um próspero desenvolvimento. A crescente demanda por este aço de alto valor agregado é impulsionada pela tendência de

enobrecimento dos produtos demandados por alguns mercados consumidores, como: a indústria automobilística e a construção civil. Em movimento irreversível, as grandes montadoras mundiais vêm substituindo as chapas laminadas a frio, intensificando cada vez mais a utilização dos galvanizados nos mais diversos componentes dos veículos.

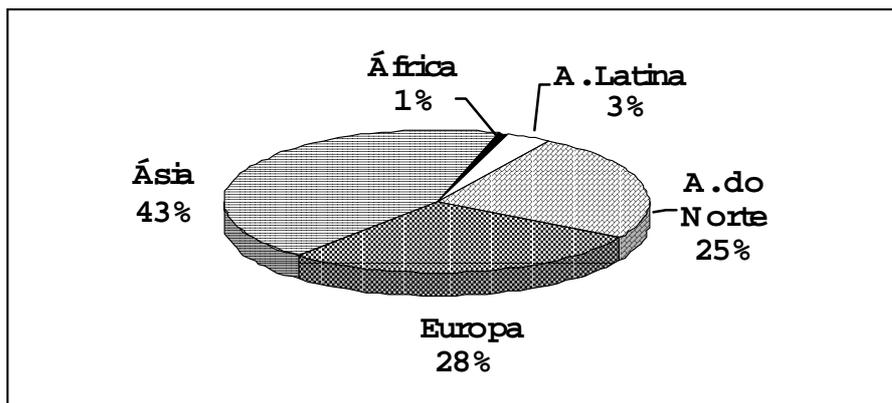
Em resposta ao aquecimento do mercado, as siderúrgicas buscam instalar nova capacidade. Uma série de novos investimentos, em todo o mundo, está prevista para os próximos anos. Alguns deles, mais representativos, estão listados no quadro a seguir. Os projetos no Brasil estão apresentados em item específico.

**Novos Projetos para Produção de Aços Galvanizados**

<b>Início</b>	<b>País</b>	<b>Em presa</b>	<b>Cap. (m ilt)</b>	<b>Tecnologia</b>
2000	Alemanha	Stahlwerke	400	HDG
2000	Coréia do Sul	Posco	450	HDG
2000	EUA	LTV/Bethlehem	500	HDG
2000	China	Boasteel	260	EG
2001	Holanda	Wupperman	500	HDG
2001	Alemanha	Vakgitten	350	HDG
2001	Índia	Tata Steel	250	HDG
2002	Bélgica	Duferco	400	HDG

A capacidade mundial para produção de galvanizados cresceu 5,7 milhões de t, em 1999, e deve crescer mais 5 milhões de t em 2000. Estima-se que, com a operação dos novos projetos, a capacidade mundial evolua de aproximadamente 95 milhões de t (1999), divididos em 80 milhões de t para HDG e 15 milhões de t para EG, para cerca de 105 milhões de t em 2002, com maior predominância da tecnologia HDG.

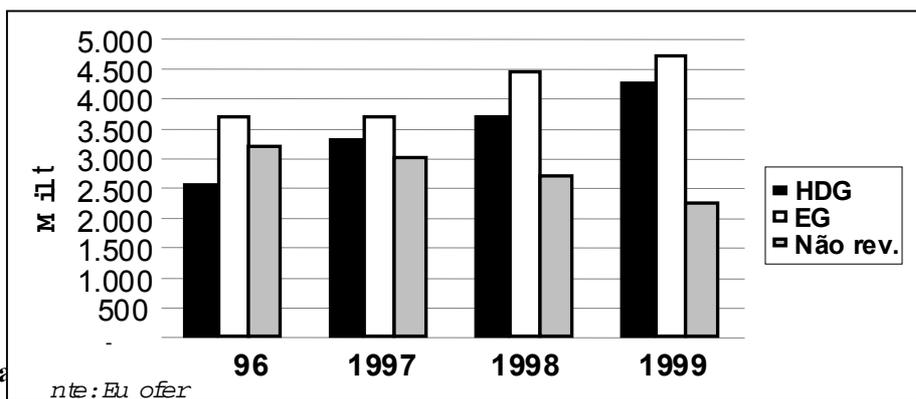
### Capacidade Global de EG - 1999



Fonte: M BM, BNDES

Algumas regiões já apresentam insuficiência na oferta, como é o caso do mercado europeu, onde os ganhos de capacidade não têm sido capazes de atender ao crescimento do consumo. Desse modo, as siderúrgicas européias têm importado volumes significativos de galvanizados da Ásia, principalmente de China e Japão, em atendimento à demanda crescente como se observa no quadro a seguir.

### Consumo de Planos pela Indústria Automobilística – União Européia



• Cenário Na

nte: Eu ofer

O segmento de aços galvanizados tem apresentado uma evolução destacada dentro do cenário da siderurgia brasileira. Após 7 anos de contínuo crescimento, mais intensificado entre 1993/96, o consumo aparente de galvanizados apresentou pequena queda em 1998, mas voltou a se recuperar em 1999, quando atingiu o recorde de 1.039 mil t consumidas, representando 13% da demanda interna de produtos planos. No período de 1994 a 1999, o consumo aparente de chapas galvanizadas cresceu aproximadamente 19% a.a., bem superior ao conjunto dos produtos planos que aumentou para 7.923t consumidas, elevando-se apenas 2,1% a.a.. Nenhum outro nicho do mercado de aço apresentou tal taxa de crescimento. Neste mesmo período, o consumo total dos produtos siderúrgicos evoluiu apenas 3,1% a.a.

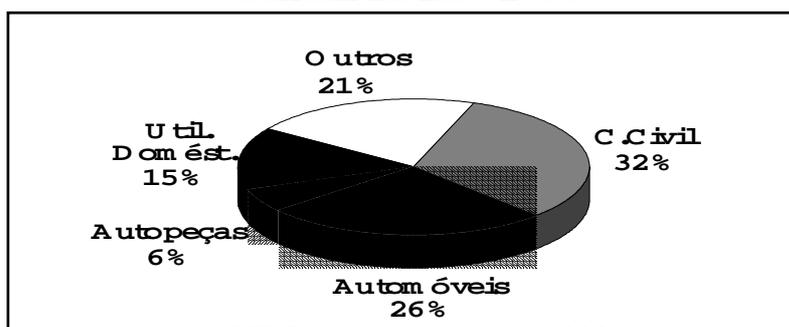
Cerca de 93% do volume demandado corresponde às vendas internas, que atingiram 964,5 mil t em 1999, registrando um aumento de 4,0% em relação a 1998. Os setores da construção civil, de automóveis e de utilidades domésticas e comerciais são os principais consumidores e os maiores responsáveis pela alavancagem dos galvanizados. As vendas diretas às montadoras do setor automobilístico apresentaram um notável crescimento médio de 33% a.a. no período 1994/99, atingindo um pico de 283 mil t em 1997 com o recorde na produção nacional de veículos (2 milhões de unidades). O volume demandado pela construção civil cresceu 26% a.a. entre 1994 e 1997. Nos anos seguintes, se retraiu, mantendo entretanto o elevado patamar de 175 mil t. Já o setor de utilidades domésticas mostrou elevação contínua até 1998, quando registrou o recorde de 126 mil t consumidas. Em 1999, decresceu aproximadamente 9,7%.

**Distribuição das Vendas Internas de Galvanizados por Setores  
1994/99**

(em mil t)	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Automobilístico	54,9	120,7	178,4	283,3	229,8	228,5
Autopeças e Acessórios	25,9	29,2	33,4	67,4	55,8	49,4
Bicicletas, Motocicletas	22,3	25,0	23,4	27,5	22,9	12,0
Construção Civil	118,4	170,6	183,3	242,1	190,1	175,5
Perfis Conformados a Frio	18,6	25,5	45,9	60,7	53,0	33,7
Util. Domésticas	70,2	90,6	107,3	119,3	126,6	114,3
Tubos e/ou peças de diâmetro	2,0	8,0	23,8	29,0	41,4	47,7
Outros	22,0	21,6	26,0	16,8	16,7	23,8
Distribuidores	91,8	99,7	143,7	150,8	190,9	279,4
<b>TOTAL</b>	<b>426,1</b>	<b>590,6</b>	<b>765,2</b>	<b>996,5</b>	<b>927,2</b>	<b>964,5</b>

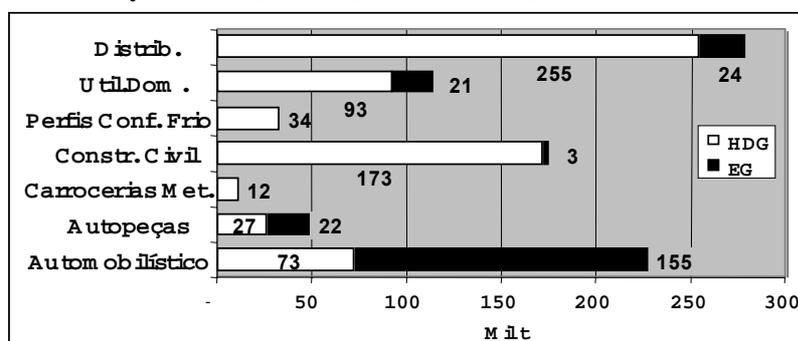
Redistribuindo-se a parcela consumida por distribuidores e produtores de semi-elaborados (como perfis conformados a frio e relaminadores), observa-se que os três principais setores totalizaram 73% do consumo de galvanizados no último ano, chegando a 79% se considerada a participação de autopeças. A distribuição é mostrada a seguir:

**Participação dos Principais Setores Consumidores - 1999**



Os aços galvanizados do tipo HDG responderam, em 1999, por cerca de 76,5% do total vendido internamente, sendo destinados principalmente às aplicações de construção civil e da linha branca. Os eletro galvanizados foram mais direcionados para atender à indústria automobilística e de autopeças.

**Distribuição dos tipos de galvanizados por setor consumidor**



Fonte: IBS, BNDES

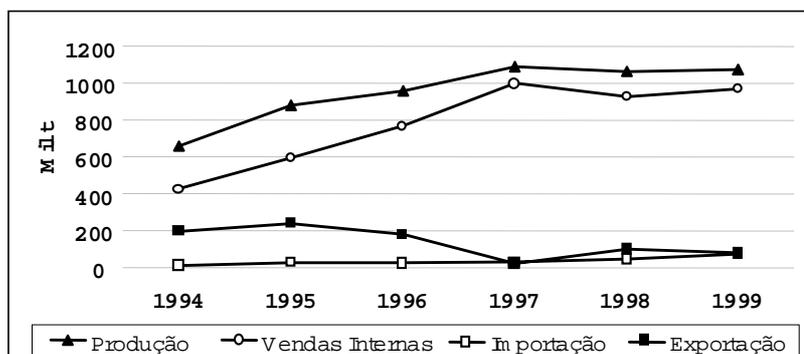
**• Oferta**

A oferta de aços galvanizados no mercado brasileiro é atualmente representada por CSN e Usiminas. A CSN, com uma capacidade instalada de cerca de 800 mil t/a, produz o HDG para atendimento dos mercados de linha branca e construção civil. Já a Usiminas possui uma capacidade

para produzir aproximadamente 360 mil t/a de eletrogalvanizados, requisitados fundamentalmente pela indústria automobilística.

Como se observa no gráfico, a produção brasileira de galvanizados vem acompanhando o crescimento da demanda, mantendo-se em um patamar suficiente para o atendimento do mercado interno. Entretanto, em 1999 atingiu 1.074 t, com elevação de 1% em relação a 1998. Tal nível de produção aproxima-se bastante da plena utilização da atual capacidade instalada do segmento, evidenciando a necessidade de novos investimentos.

**Evolução do Segmento de Galvanizados - 1994/99**



As exportações brasileiras de galvanizados nos últimos 3 anos reduziram-se, em volume, para um patamar bastante inferior ao observado anteriormente, visto que os produtores, pressionados pela limitação de capacidade, priorizaram as vendas ao mercado interno. Quanto ao faturamento das exportações, este efeito de redução se intensificou pela contínua e expressiva queda observada nos preços médios de exportação praticados, atingindo US\$ 402/t em 1999.

**Panorama do Segmento de Galvanizados na Siderurgia Brasileira 1994/99**

(em mil t)	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Produção	656	878	958	1 086	1 063	1 074
Consumo Aparente	437	617	791	1 030	974	1 039
- Vendas Internas	426	591	765	997	927	965
- Importação	11	26	25	32	46	75
Exportação	195	237	176	20	96	75
Exportação (US\$ milhões)	93	140	95	11	50	31
Importação (US\$ milhões)	6	20	17	21	29	42
Preço Méd. Exp. (US\$/t)	477	591	539	545	523	402
Preço Méd. Imp. (US\$/t)	575	746	669	646	617	557

Observa-se que o destino das exportações brasileiras de aços galvanizados é bem variável, envolvendo diversos países. Em 1999, Estados Unidos, Turquia e Itália foram os maiores importadores, concentrando em torno de 70% das exportações, tanto em volume como em valor. Já as importações brasileiras de aços galvanizados, apesar de historicamente serem pouco significativas, vem experimentando crescimento e atingiram em 1999 o mesmo nível exportado, ou seja, 75 mil t. Com isso, o saldo comercial do setor mostrou resultado negativo em US\$ 10,8 milhões.

• **Novos Projetos**

Em face do aquecimento esperado do mercado de aços galvanizados, observa-se um movimento de acréscimo da capacidade instalada através de *joint-ventures* entre as siderúrgicas brasileiras e tradicionais produtores internacionais. A CSN está investindo quase US\$ 500 milhões em dois projetos: CISA, localizado em Araucária (PR); e Galvasud, em associação com a alemã Thyssen, localizada em Porto Real (RJ). A Usiminas, associada à Nippon Steel está expandindo sua

capacidade com o projeto Unigal com investimento de US\$ 250 milhões. Soma-se a esses, o projeto Vega localizado em São Francisco do Sul (SC) controlado pela Usinor, com participação da canadense Dufasco, com investimento aproximado de US\$ 450 milhões.

Com base nos cronogramas de implantação destes projetos e levando em consideração as necessidades dos mercados consumidores, pode-se estimar a seguinte evolução na distribuição da capacidade brasileira de galvanizados no período 1999/2005:

#### Capacidade Instalada de Aços Galvanizados por Empresa - Brasil

		M il t							
Empresa	Unidade	Tecn.	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
CSN	Volta Red.	HDG	800	800	800	800	800	800	800
	Galvasud	HDG			100	230	340	350	350
	C SA	HDG				60	110	160	200
	Total		800	800	900	1090	1250	1310	1350
Usinoras	Patinha	EG	360	360	360	360	360	360	360
	Unigal	HDG			200	360	400	400	400
	Total		360	360	560	720	760	760	760
Usinor	VEGA	HDG					180	300	400
Armco		EG	60	60	60	60	60	60	60
<b>Total</b>			<b>1220</b>	<b>1220</b>	<b>1520</b>	<b>1870</b>	<b>2250</b>	<b>2430</b>	<b>2570</b>
Automobilístico			400	400	500	680	970	1140	1210

A Armco do Brasil S.A. é uma empresa brasileira, de capital nacional, com unidades fabris em São Paulo e Santo André, que atua na produção de relaminados de aço de baixo, médio e alto carbono, aço ligado, inoxidável e revestidos.

Ressalte-se que, do acréscimo total de 1350 mil t de galvanizados (exclusivamente através de projetos com tecnologia HDG) previsto para o período de 1999/2005, 810 mil t direcionam-se ao atendimento das necessidades do mercado automobilístico.

#### • Mercosul

O mercado de aços galvanizados no Mercosul ainda não apresenta características de elevado consumo observado em regiões como EUA, Europa e Ásia. Mais especificamente, Brasil e Argentina são os países que representam o mercado consumidor de aços galvanizados na região. O mercado brasileiro apresenta um grande potencial de crescimento de aços galvanizados especialmente nos setores automobilístico, construção civil e utilidades domésticas e comerciais. Deve-se entretanto salientar a relevância do mercado argentino, que apresenta o comportamento destacado no quadro a seguir, incorporando as projeções até 2005.

#### Mercado Argentino de Revestidos

		M il t					
		1995	1997	1999	2001 <sup>e</sup>	2003 <sup>e</sup>	2005 <sup>e</sup>
<b>Produção</b>		262	397	512	560	560	560
<b>Consumo Aparente</b>		212	342	339	369	429	499
<b>Exportação</b>		60	61	197	120	100	60

Fonte: Siderar BND ES ; (2001/05 - Produção=Capacidade Instalada); e - estimado

Destaca-se a importante posição da produtora Siderar, que representou 94% da produção argentina de revestidos em 1999 com 481 mil t. Diante da evolução do mercado, a empresa pretende atingir o nível de 530 mil t nos próximos anos.

Na Argentina, a utilização do aço galvanizado já alcança uma penetração, nas indústrias consumidoras, mais próxima dos padrões internacionais. Desse modo, a demanda interna tenderá a se desenvolver mais lentamente, exigindo menor esforço no aumento da oferta de aços galvanizados, pois a capacidade instalada atual é suficiente para atender o consumo projetado até 2005, incluindo as exportações.

- **Conclusões**

Para a projeção da demanda do setor automobilístico, no Mercosul, considerou-se um volume médio de 520 kg de aços laminados por automóvel. Em relação ao Brasil, espera-se uma significativa evolução da taxa de galvanização, passando de 40% em 1999 para 75% em 2005 como pode-se observar:

**Projeção do Consumo de Galvanizados para o Mercado Automobilístico (Mercosul)**

<b>Brasil</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Prod. Autom. (mil veíc.)	1.343	1.600	1.750	2.000	2.200	2.400	2.600
Tx. de Utiliz. de Galv. (%)	40%	50%	60%	65%	70%	75%	75%
Kg de Galv. por Autom.	207	260	312	338	364	390	390
<b>Cons. Tot. de Galv. (mil t)</b>	<b>278</b>	<b>416</b>	<b>546</b>	<b>676</b>	<b>801</b>	<b>936</b>	<b>1.014</b>

<b>Argentina</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Prod. Autom. (mil veíc.)	305	320	358	401	450	503	564
Tx. de Utiliz. de Galv. (%)	70%	75%	75%	75%	80%	80%	85%
Kg de Galv. por Autom.	364	390	390	390	416	416	442
<b>Cons. Tot. de Galv. (mil t)</b>	<b>111</b>	<b>125</b>	<b>140</b>	<b>156</b>	<b>187</b>	<b>209</b>	<b>249</b>

Os mercados de Construção Civil e Utilidades Domésticas e Comerciais tenderão a alavancar ainda mais o consumo de galvanizados, pela retomada de crescimento das indústrias e pela continuidade do movimento de substituição de laminados a frio, especialmente no segmento de Utilidades Domésticas e Comerciais.

**Projeção do Consumo de Galvanizados para Demais Mercados (Mercosul)**

<b>Setores Consumidores</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Construção Civil	176	194	213	234	258	283	312
Distribuidores e Revend.	279	303	328	356	387	420	455
Util. Domést. e Comerc.	114	168	246	362	393	426	463
Outros	116	118	121	123	126	128	131
<b>Total-Brasil</b>	<b>685</b>	<b>782</b>	<b>909</b>	<b>1.076</b>	<b>1.163</b>	<b>1.258</b>	<b>1.361</b>
<b>Argentina</b>	<b>228</b>	<b>236</b>	<b>229</b>	<b>242</b>	<b>242</b>	<b>254</b>	<b>250</b>

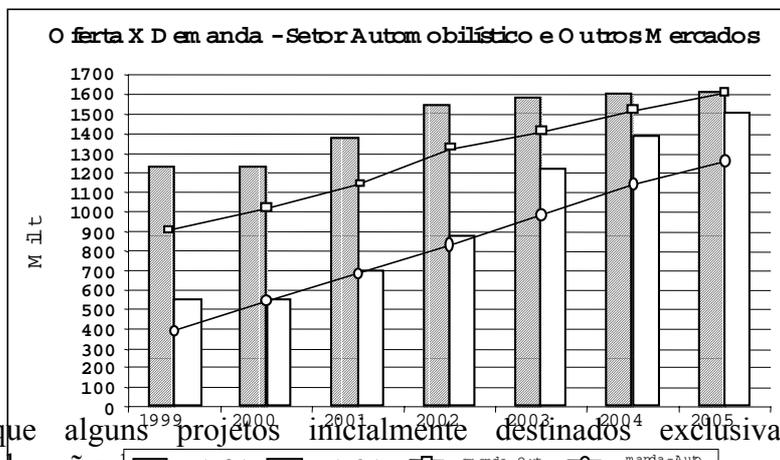
Pode-se sintetizar a evolução do consumo de aços galvanizados no Mercosul, segundo o seguinte quadro:

<b>(Mil t)</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
<b>Brasil</b>	963	1.198	1.455	1.752	1.964	2.194	2.375
<b>Argentina</b>	339	361	369	398	429	463	499
<b>Total Mercosul</b>	<b>1.302</b>	<b>1.559</b>	<b>1.824</b>	<b>2.150</b>	<b>2.393</b>	<b>2.657</b>	<b>2.874</b>

Segundo a capacidade instalada projetada pelas empresas, já vista anteriormente, pode-se então redistribuir a oferta para os segmentos automobilístico e outros mercados, confrontando-se com a demanda projetada para estes segmentos no período 1999/2005.

**Balço Oferta-Demanda de Aços Galvanizados 1999-2005 (Mercosul)**

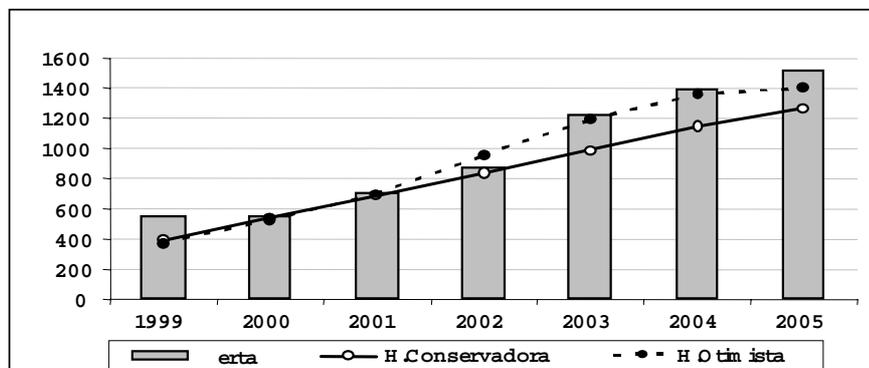
	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Autom. Oferta	550	550	700	880	1.220	1.390	1.510
Autom. Demanda	389	541	686	832	988	1.145	1.263
Outros Oferta	1.230	1.230	1.380	1.550	1.590	1.600	1.620
Outros Demanda	913	1.018	1.138	1.318	1.405	1.511	1.610
<b>O oferta Total</b>	<b>1.780</b>	<b>1.780</b>	<b>2.080</b>	<b>2.430</b>	<b>2.810</b>	<b>2.990</b>	<b>3.130</b>
<b>Total Dem. Interna</b>	<b>1.302</b>	<b>1.559</b>	<b>1.824</b>	<b>2.150</b>	<b>2.393</b>	<b>2.657</b>	<b>2.874</b>
Excedente	478	229	254	280	320	339	260
Faltante							



Destaca-se que alguns projetos inicialmente destinados<sup>4</sup> exclusivamente para o setor automobilístico deverão ser destinados também para os demais setores e uma parcela para exportação, dado que o crescimento esperado da produção automobilística, tanto no Brasil quanto na Argentina, se dará de forma menos acentuada do que o previsto inicialmente.

No período 2003/05, observa-se o retorno da capacidade para atender a demanda do setor automobilístico, segundo a programação dos projetos. A projeção da demanda aponta entretanto para um excedente a ser exportado.

Considerando-se também uma hipótese mais otimista, onde as estimativas para produção automobilística de Brasil e Argentina são ligeiramente superiores, além de uma maior aceleração no uso de galvanizados nos automóveis, pode-se então confrontar as duas hipóteses conforme observado no gráfico:



Observa-se portanto que a segunda hipótese mostra uma redução dos excedentes exportáveis pela maior utilização da capacidade de aços galvanizados voltada para o atendimento da demanda automobilística. Finalmente, as projeções sugerem a necessidade de novas programações de aumento de capacidade para o atendimento do crescimento vegetativo dos mercados após 2005.

**Maria Lúcia Amarante de Andrade – Gerente**

Luiz Maurício da S. Cunha – Economista

Guilherme Tavares Gandra – Engenheiro

Caio Cesar Ribeiro – Estagiário

Apoio Bibliográfico: Marlene C. Matta

Editoração: GESIS/AO2

Telefone:(021) 277-7184/ 277-6891

Fax: (021) 240-3504