



CONTRATO Nº 48000.003155/2007-17: DESENVOLVIMENTO DE ESTUDOS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DUODECENAL (2010 - 2030) DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

## **MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME**

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E  
TRANSFORMAÇÃO MINERAL-SGM

### **BANCO MUNDIAL**

BANCO INTERNACIONAL PARA A RECONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO - BIRD

#### **PRODUTO 35 CADEIA DA FUNDIÇÃO**

#### **Relatório Técnico 61 Perfil da Fundição**

#### **CONSULTOR**

Boaventura Mendonça d'Avila Filho  
SETEPLA TECNOMETAL ENGENHARIA

#### **PROJETO ESTAL**

PROJETO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AO SETOR DE ENERGIA

Agosto de 2009

**PROJETO ESTAL**

**MME J.MENDO CONSULTORIA  
SETEPLA TECNOMETAL ENGENHARIA**

## SUMÁRIO

<b>1. SUMÁRIO EXECUTIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>6</b>
<b>3. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>4. CARACTERIZAÇÃO DO SEGMENTO PRODUTIVO .....</b>	<b>9</b>
4.1. A ATIVIDADE DE TRANSFORMAÇÃO DO SETOR DE FUNDIÇÃO .....	9
4.2. INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO NO BRASIL – PRODUÇÃO.....	11
4.3. A INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO NO BRASIL - FATURAMENTO E PREÇOS .....	14
4.4. A INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO NO BRASIL – RECURSOS HUMANOS .....	14
4.5. A INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO NO BRASIL – ASPECTOS PRODUTIVOS.....	16
4.6. A INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO NO BRASIL – CAPACIDADE PRODUTIVA .....	17
4.7. PADRÃO TECNOLÓGICO DA INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO.....	18
4.8. A INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO NO BRASIL – CONSUMO DE MATERIAIS E ENERGÉTICOS .....	21
4.9. A INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO NO BRASIL – GERAÇÃO DE RESÍDUOS E RECICLAGEM.....	22
4.10. A INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO NO BRASIL – INVESTIMENTOS .....	22
<b>5. A UTILIZAÇÃO DE PEÇAS FUNDIDAS NO BRASIL.....</b>	<b>23</b>
5.1. DESTINO DA PRODUÇÃO TOTAL DE FUNDIDOS .....	23
5.2. DESTINO DA PRODUÇÃO DE FUNDIDOS POR METAL .....	24
<b>6. O CONSUMO DE PEÇAS FUNDIDAS NO BRASIL .....</b>	<b>25</b>
6.1. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO CONSUMO - QUADRO EVOLUTIVO .....	25
6.2. COMPARAÇÕES QUANTO AO CONSUMO DE FUNDIDOS – MUNDO E BRASIL.....	26
6.3. PROJEÇÕES DO CONSUMO DE FUNDIDOS NO BRASIL.....	27
<b>7. CAPACIDADE E PRODUÇÃO DE PEÇAS FUNDIDAS NO BRASIL.....</b>	<b>31</b>
7.1. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA PRODUÇÃO – QUADRO EVOLUTIVO.....	31
7.2. PROJEÇÃO FUTURA DA PRODUÇÃO .....	32
<b>8. RECURSOS HUMANOS – PROJEÇÃO DAS NECESSIDADES .....</b>	<b>32</b>
<b>9. FATORES TRIBUTÁRIOS E FINANCIAMENTOS INCENTIVADOS.....</b>	<b>33</b>
<b>10. A ECONOMIA DA CADEIA PRODUTIVA DE FUNDIÇÃO .....</b>	<b>34</b>
10.1. FORMAÇÃO DO CUSTO DE PRODUÇÃO DE FUNDIDOS.....	34
10.2. ESTIMATIVA DO RESULTADO ECONÔMICO MÉDIO DO SETOR .....	35
<b>11. CONCLUSÕES .....</b>	<b>36</b>
<b>12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>41</b>

## 1. SUMÁRIO EXECUTIVO

No contexto dos objetivos dos Estudos para Elaboração do Plano Duodecenal de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, proposto para constituir-se em instrumento fundamental para o planejamento e longo prazo do Setor Mineral e base para a formulação de políticas públicas setoriais, importância adequada foi concedida às Cadeias da Transformação Mineral no Brasil.

A Cadeia da Fundição de Peças (Produto 35) está enquadrada no Termo de Referência do Estudo dentro do “Grupo de Metálicos” da Transformação Mineral, juntamente com outras Cadeias Produtivas, como a do aço, do gusa, das ferro-ligas, e as dos diversos metais não-ferrosos (Al, Cu, Ni, Zn, Pb e Sn).

A Indústria Brasileira de Fundição, fabricante de peças de diferentes qualificações e usos compreende cerca de 1.340 unidades fabris, 48% produzindo peças em metais ferrosos (ferro e aço) e 52% fabricando peças em metais não-ferrosos, principalmente em alumínio (2/3 deste seguimento). 97% dos números das empresas de fundição são controladas por Capital Nacional e 95% são classificáveis como Pequenas ou Médias Empresas.

No entanto, as 30 empresas maiores entre as 40 de Capital Estrangeiro representam cerca de 33% de produção nacional de fundidos, e as 43 empresas de grande porte – acima de 1.000 t/mês de peças – contribuem com mais de 63% da produção total brasileira.

A fundição brasileira é o 7º parque produtor no Mundo e produziu em 2008: **3,35 milhões de toneladas de peças**, quase o dobro do realizado no fim do século XX, com a seguinte recente evolução:

Produção de Fundidos	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Milhões de t/ano	1,8	2,0	2,2	2,8	3,0	3,1	3,2	3,4

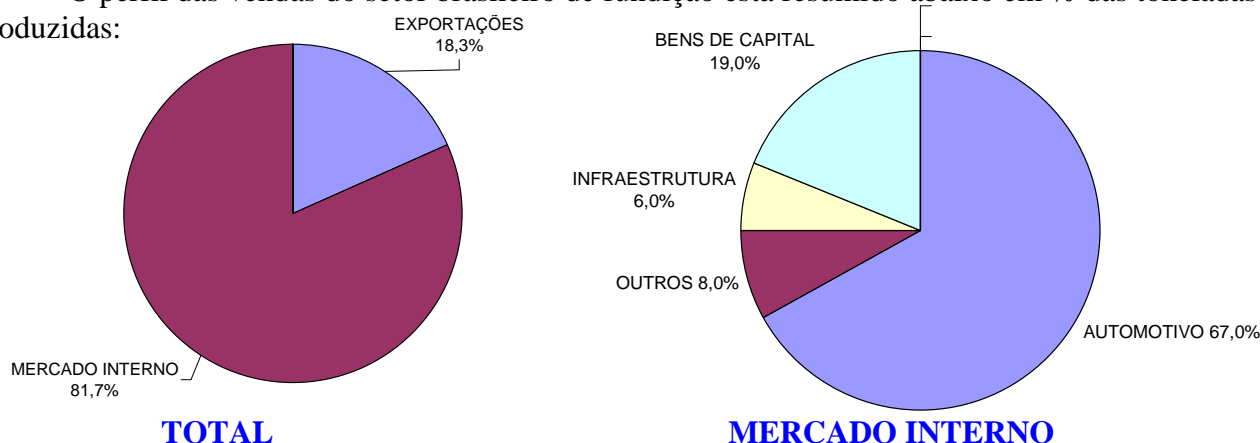
Mais de 90% da tonelagem produzida referem-se a peças fundidas ferrosas (92,4% em 2008), e as peças de alumínio participaram com 6,7% do total nesse ano.

Com capacidade de produção estimada em 3,9 milhões de toneladas ao fim de 2008 (contra 3,7 Mt/ano em final de 2007), o setor de fundição operou, naquele último ano, com um aproveitamento da ordem de 88% da capacidade instalada média do ano.

O setor empregava, em 2008, 59.721 pessoas, atingindo então um índice de produtividade de 56,2 t/homem/ano, quase o dobro do verificado dez anos atrás, porém inferior ao mesmo índice das fundições em países mais desenvolvidos (Espanha: 77 t/homem/ano; Alemanha: 119; Estados Unidos: 138).

A indústria de fundição faturou em 2008: US\$ 11 bilhões, sendo 14% com a receita na exportação de peças, que em tonelagem representou 18,3% da produção total.

O perfil das vendas do setor brasileiro de fundição está resumido abaixo em % das toneladas produzidas:



Nas peças destinadas ao setor de Bens de Capital, releva o consumo de fundidos na fabricação de equipamentos, máquinas e implementos para os seguintes setores:

▪ Agrícola e rodoviário	24%
▪ Geração e distribuição de energia	23%
▪ Siderurgia, mineração e cimento	22%
▪ Ferroviário e naval	10%
▪ Açúcar e álcool	9%
▪ Outros	12%
	00%

A qualidade do fundido brasileiro e a competitividade da produção nacional estão comprovadas pela tonelagem exportada, acima de 600.000 t/ano e os países/regiões atendidos:

▪ América do Norte (NAFTA)	59%
▪ Europa (Comunidade)	22%
▪ América do Sul	10%
▪ Outros (Ásia)	9%

A produção de quase 3,4 milhões de toneladas de peças fundidas no ano de 2008, distribui-se por metal de seguinte forma:

METAL	mil t	“share”	ACUMULADO
Ferro	2.777	82,8%	82,8%
Aço	324	9,7%	92,5%
Alumínio	225	6,7%	99,2%
Cobre	20	0,6%	99,8%
Outros (*)	9	0,2%	100,0%
<b>TOTAL</b>	<b>3.355</b>	<b>100,0%</b>	

(\*) não-ferrosos: zinco, magnésio, estanho.

Para esta produção, foram consumidos principalmente os seguintes materiais primários da transformação mineral:

▪ Gusa ou ferro gusa	1.125 mil t/ano
▪ Sucata ferrosa (*)	2.195 mil t ano
▪ Alumínio (**)	215 mil t/ano
▪ Ferro-ligas	75 mil t/ano

(\*) adquirida (não inclui a reciclada na própria fundição)

(\*\*) principalmente Al secundário, muitas vezes recebido na fundição na forma líquida.

## PERSPECTIVAS DO SETOR DE FUNDIÇÃO

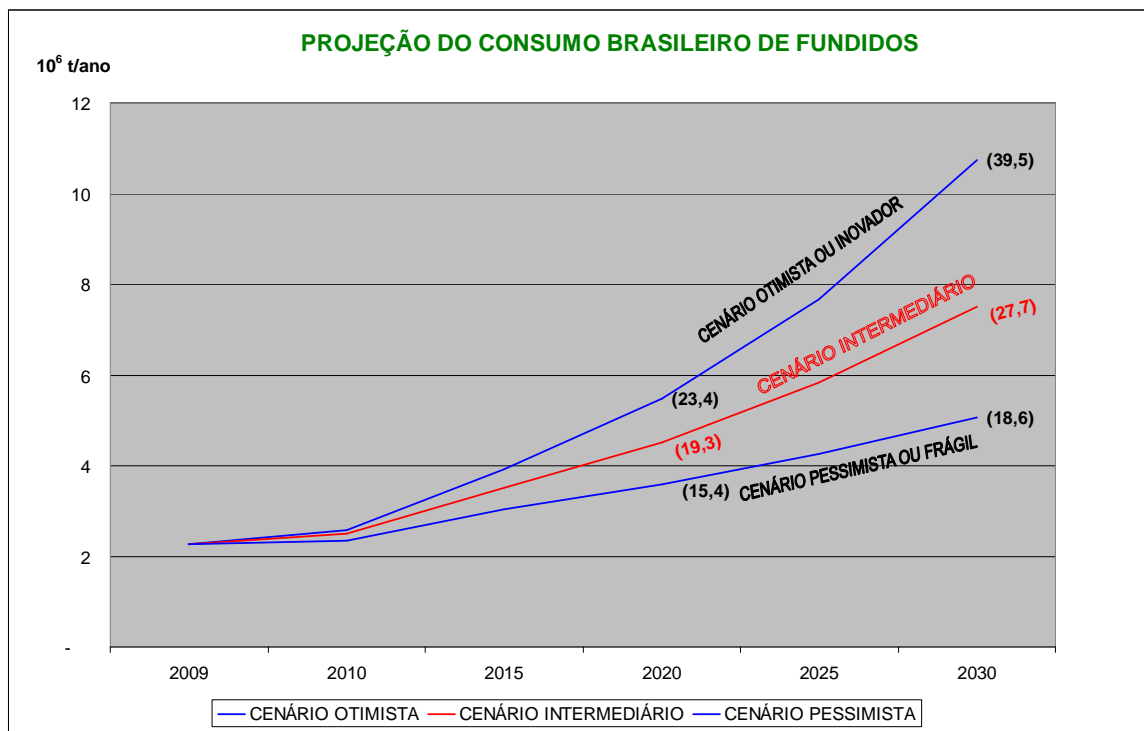
Nos últimos 18 anos, desde 1990 a 2008, o consumo brasileiro de fundidos cresceu a uma média de 4,2% ao ano e representou, na média do período e no ano mais recente da série histórica, 11,4% do consumo de laminados de aço no Brasil. O consumo per capita de peças fundidas no Brasil atingiu a apenas 14,5 kg/habitante/ano em 2008 contra (12,7 kg em 2005), ano em que, para outros países este índice apresentava-se bem mais elevado:

	kg/habitante		kg/habitante
▪ Japão	52	EUA	47
▪ Europa	52	Canadá	39
▪ Taiwan	57	Coreia	38

Para o corrente ano de 2009, face à Crise Econômica Financeira Global, a expectativa para o consumo de fundidos é de uma regressão de 17%, atingindo a **2,26 milhões de toneladas**, contra 2,74 milhões verificados em 2008.

A análise de 3 Cenários de Projeção da Economia e do Consumo de Fundidos, explorando coeficientes de elasticidade (1,80) de regressão no PIB e relação com o consumo projetado de laminados de aço levou aos resultados ilustrados no desenho seguinte:

Em Milhões de toneladas/ano



( ) consumo per capita kg/habitante/ano

Considerando estimativamente as seguintes probabilidades para cada Cenário

- Otimista 10%
- Intermediário 70%
- Pessimista 20%,

E ponderando os resultados obtidos, conclui-se pelo Cenário Médio, cuja projeção está abaixo qualificada:

ANOS	CONSUMO FUNDIDOS (mil/t)	EVOLUÇÃO (% ao ano)	CONSUMO PER CAPITA (kg/hab/ano)
2009	2.261	-17,0%	11,4
2010	2.339	+3,4%	11,7
2015	3.212	+6,5%	15,4
2020	4.580	+7,4%	21,2
2025	6.842	+8,4%	31,0
2030	10.440	+8,8%	46,3

A projeção de produção futura de fundidos no Brasil foi estimada considerando 100% de abastecimento da demanda interna por produção nacional e mais uma oferta brasileira de fundidos

para exportação. Nos 5 últimos anos, as exportações representaram em média 20,2% da produção de fundidos, percentual que sofreu queda em 2008 (para 18,3%) e agora em 2009 (para 16,4%).

Como indicador referencial da produção futura de fundidos, conclui-se pela série abaixo:

ANOS	PRODUÇÃO FUNDIDOS (mil/t)	EXPORTAÇÃO FUNDIDOS	%EXPO/PRODUÇÃO
2008	3.355	614	18,3%
2009	2.704	443	16,4%
2010	2.924	585	20,0%
2015	4.118	906	22,0%
2020	5.948	1.368	23,0%
2025	9.123	2.281	25,0%
2030	13.920	3.480	25,0%

A ABIFA projetava uma capacidade instalada no setor para 2012 de 5,15 milhões de toneladas anuais (GUIA ABIFA 2008), mas vários projetos foram postergados, de forma que este horizonte deve evoluir para o entorno de 2015.

Grosso modo, o Setor Brasileiro de Fundição deverá elevar sua capacidade do nível de 3,9 Mt/ano (atuais) para a casa dos 10 Mt/ano até 2030, o que exigiria vultosos investimentos, como calculado a seguir:

- Ampliação da capacidade                    10,0 Mt/ano
- Investimento médio unitário            US\$1.500/t
- Investimento total                            US\$15 bilhões
- Investimento anual (em 20 anos)      US\$750 milhões

Esta expansão do setor de fundição, até 2030, promoverá a geração de 40.000 novos empregos, supondo que se progrida para um nível de produtividade entre os obtidos hoje para Espanha e Alemanha, centros de excelência na produção de fundidos.

Não se prevê radical evolução da tecnologia produtiva de peças fundidas, mas cabe o registro da permanente atualização tecnologia do parque fundidor brasileiro, comprovada pelo destino “nobre” de sua exportação de peças (EUA e Europa), os mais exigentes em qualidade e preço.

Os elevados montantes a investir no setor de fundição estão de certa forma carentes de financiamentos incentivados ou de benefícios fiscais que incentivam o interesse de pequenas e médias empresas em investir na produção de peças.

A produção projetada para o ano de 2030, igual a 4 vezes a verificada em 2008 exigirá do Setor Mineral secundário o suprimento de cerca de 4,7 milhões de toneladas ao ano de gusa, 310 mil toneladas de ferro-ligas e mais de 1 milhão de toneladas de alumínio primário ou secundário.

## 2. RECOMENDAÇÕES

**Considerando-se** que a Cadeia de Fundição de peças em metais e ligas ferrosos e não ferrosos, no Brasil, por congrega mais de 1.300 unidades fundidoras, a maioria classificada como pequena ou média empresa, merece atenção como destacado setor de Transformação Mineral, e que o setor processa grande quantidade de sucata ferrosa e de alumínio em sua produção, contribuindo para que o meio-ambiente esteja liberto de material obsoleto descartado,

**Recomenda-se** a revisão da cobrança de ICMS no abastecimento destes materiais ao setor de fundição, já que a tributação na compra da sucata e do metal secundário, nas transações

interestaduais, diminui a competitividade de produção de fundidos especialmente nas regiões menos desenvolvidas, onde é menor a geração de sucata e a atividade de reciclagem.

Por outro lado, **considerando-se** que as fundições ferrosas brasileiras consomem intensivamente gusa ofertado por produtores independentes, em sua maioria localizados no estado de Minas Gerais, e que o Brasil e o estado de Minas são grandes exportadores de gusa e há uma sistemática de nivelar seu preço para as fundições nacionais ao valor obtido no mercado externo.

**Recomenda-se** a concessão de incentivos do tipo “*draw-back* verde - amarelo”, dada a elevada participação do gusa no preço final da peça fundida ferrosa, já que esta prática de valoração do material transcende à realidade do mercado brasileiro e acarreta perda de competitividade para o setor de fundição.

Finalmente, como recomendações de caráter mais geral, que provavelmente condizem com as aspirações do Setor Mineral e da Transformação Mineral, como um todo, listam-se as seguintes providências:

a) Melhores condições de crédito para investimentos no setor, inclusive face aos montantes envolvidos, cujo porte, maioria das vezes, não possibilita acesso direto às fontes mais favorecidas (BNDES, financiamentos externos).

b) Melhorias substanciais nas infra-estruturas de transporte e de portos de exportação, única forma de descentralização da produção de fundidos das regiões Sudeste e Sul (96,5% em tonelagem) para as regiões menos desenvolvidas do país.

c) Segurança quanto à disponibilidade a preços competitivos de energia elétrica, já que 78% da produção de fundidos é originada em fornos elétricos.

d) Incentivos à produção de carvão mineral e coque no Sul do Brasil e rearranjo da infraestrutura local para transporte deste material. A importação de coque chinês, praticada pelo setor, não é mais competitiva, por força do aumento de seus preços e do custo do frete marítimo.

A Fundição no Brasil é um setor exemplo da convivência de grandes unidades de produção seriada de peças, por exemplo, para a Indústria Automobilística, com fundições de pequenos e médios portes que produzem peças sob encomenda ou por desenho.

A ABIFA – Associação Brasileira de Fundição representa o setor de forma plena, sendo assim reconhecida pelos órgãos governamentais pertencentes, como o MDIC – Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comercio Exterior e MME – Ministério de Minas Energia. Através de financiamento da FINEP, a ABIFA realizou recentemente o Estudo Setorial de Fundição 2004-2006, cuja leitura recomendamos, como um retrato da Fundição Brasileira nos aspectos produtivo e tecnológico.

### 3. APRESENTAÇÃO

No contexto dos objetivos dos Estudos para Elaboração do Plano Duodecenal de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, proposto para constituir-se em instrumento fundamental para o planejamento e longo prazo do Setor Mineral e base para a formulação de políticas públicas setoriais, importância adequada foi concedida às Cadeias da Transformação Mineral no Brasil.

A Cadeia da Fundição de Peças (Produto 35) está enquadrada no Termo de Referência do Estudo dentro do “Grupo de Metálicos” da Transformação Mineral, juntamente com outras Cadeias Produtivas, como a do aço, do gusa, das ferro-ligas, e as dos diversos metais não-ferrosos (Al, Cu, Ni, Zn, Pb e Sn).

Os objetivos dos Relatórios Técnicos do Projeto, para cada segmento produtivo, como a Cadeia de Fundição de Peças, percorrem o seguinte escopo:

**a) Caracterização do setor produtivo, objeto do capítulo 4, seguinte, discorrendo sobre:**

- A atividade de transformação do setor de Fundição
- A produção setorial da Indústria de Fundição de Peças no Brasil:
  - por metal
  - por estado/região do país
  - segundo o porte das fundições
  - segundo o controle acionário
- Faturamento do setor e preços médios obtidos para as peças:
  - mercado interno
  - exportação
- Recursos Humanos
  - efetivo
  - produtividade
  - escolaridade
- Aspectos Produtivos
  - fornos
  - moldagem
  - integração vertical
- Capacidade Produtiva
- Padrão Tecnológico e Atividades em P&D&E&I
- Consumo de Materiais e Energéticos
- Geração de Resíduos e Reciclagem
- Investimentos

**b) A utilização de peças fundidas no Brasil, objeto do capítulo 5**

- Destino da produção total brasileira
- Destino da produção por metal

**c) O consumo de peças fundidas no Brasil; evolução e projeção, apresentadas no capítulo 6.**

- Evolução do consumo brasileiro
- Comparativos com dados mundiais, fatores macroeconômicos e consumo de aço laminado.
  - Estimativa da demanda em 2009
  - Projeções da demanda, segundo 3 cenários.
  - Estimativa do Cenário Médio, mais provável.

**d) Evolução e projeção da produção de fundidos (capítulo 7)**

- Evolução da produção desde 1980 e % exportada
- Projeção da produção
  - atendimento ao mercado interno
  - metas de exportação



- e) Projeção das necessidades de Recursos Humanos (capítulo 8)
- f) Fatores tributários e financiamentos incentivados (capítulo 9)
- g) Economia da Cadeia de Fundição (capítulo 10)

O relatório termina no capítulo 11, com uma Síntese Conclusiva da situação atual e futura da Cadeia de Fundição no Brasil que, de certa forma, consolida sinteticamente a exposto no Sumário Executivo (capítulo 1).

## **4. CARACTERIZAÇÃO DO SEGMENTO PRODUTIVO**

### **4.1. A ATIVIDADE DE TRANSFORMAÇÃO DO SETOR DE FUNDIÇÃO**

O segmento produtor de peças metálicas fundidas tem por característica o processamento de materiais metálicos, de produção primária ou de reciclagem como sucata, para a elaboração de peças moldadas em ligas ferrosas: ferro cinzento, branco, maleável, nodular, aço ao carbono, ao manganês e ligados; e em ligas de metais não ferrosos: cobre, zinco, alumínio, magnésio e estanho. As peças são moldadas em areia, resinas ou coquilha metálicas em diversos tamanhos e seguem para acabamentos superficiais antes de sua entrega para uso final ou para formação de componentes e sistemas a incorporar ao bem final da indústria consumidora.

Como exemplos de peças utilizadas diretamente na forma fundida/acabada, podem ser citadas:

- Peças de desgaste para as indústrias de mineração e cimento
- Lingoteiras, matrizes e peças de manutenção na siderurgia.
- Tampas de bueiros e outros fins, saneamento básico e mobiliário urbano.
- Tubos centrifugados
- Panelas, caçarolas, frigideiras e utensílios domésticos.
- Campânulas para isoladores elétricos e peças para iluminação
- Conexões hidráulicas e de uso geral – registros
- Sinos, esculturas, troféus e peças artísticas.
- Maçanetas e ferragens

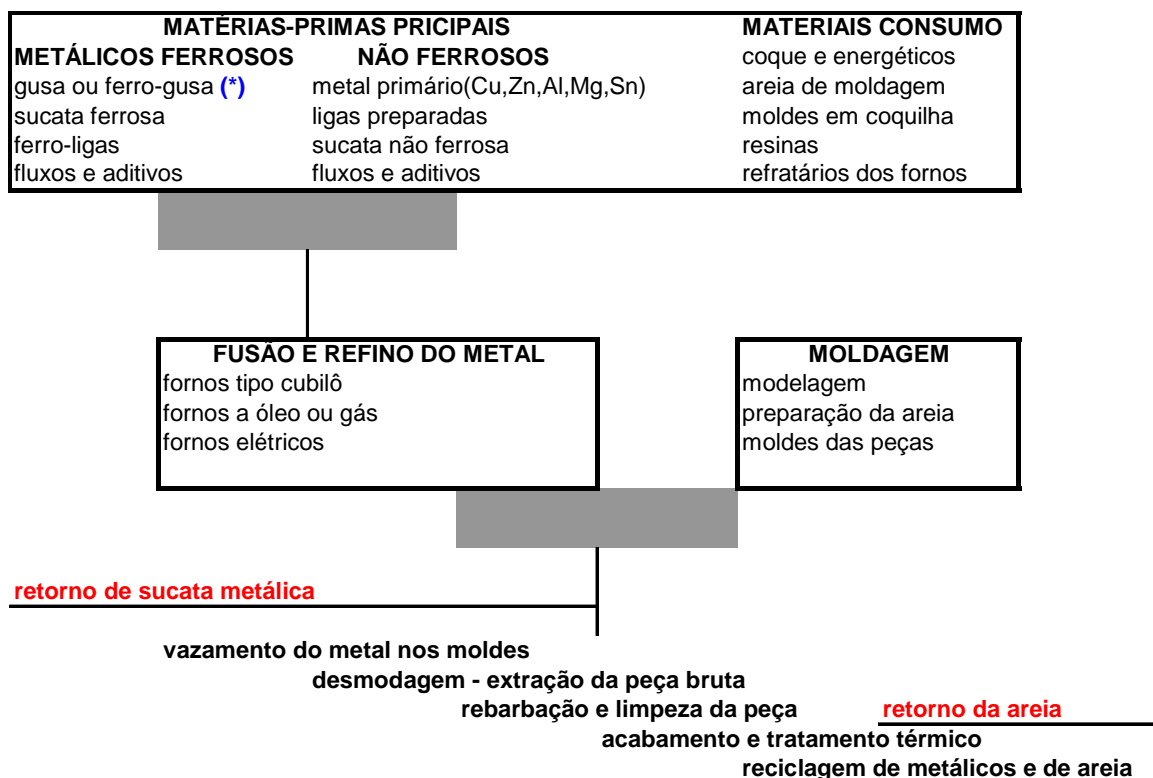
E como exemplos de peças incorporadas a veículos, máquinas e equipamentos, veja-se a relação incluída na página seguinte:

#### **EXEMPLOS DE PEÇAS FUNDIDAS E SETORES ATENDIDOS**

<b>PEÇAS</b>	<b>SETORES</b>
Abraçadeiras	Autopeças e montadoras de carros e caminhões
Acoplamentos	Alimentícia e bebidas
Alavancas	Açúcar e álcool
Anéis e luvas	Equipamentos de som e vídeo
Aros e cubos de rodas	Equipamentos elétricos
Peças para balanças	Bombas e compressores
Bases de máquinas e suportes	Bicicletas e motos
Bielas	Calçados
Blocos de motor e cabeçotes	Maquinas operatrizes
Buchas e grampos	Tratores e máquinas rodoviárias

Tambores, discos e peças para freios	Fabricação de caldeiras e similares
Peças para cambio e transmissão	Estaleiros navais, navios, dragas, plataformas.
Carcaças, corpos e camisas.	Construção civil em geral
Carter de óleo	Elevadores
Cilindros e rolos	Maquinas e implementos agrícolas
Coletores	Exportação de petróleo
Componentes de suspensão	Eletrodomésticos
Contra peso	Mineração e cimento
Corpos de válvulas	Equipamento/material esportivos
Eixos e mangas	Construção e equipamento ferroviário
Engrenagens e garfos	Química e petroquímica
Ferramentais	Instalações hidráulicas e irrigação
Virabrequim	Siderurgia e metalurgia
Grelhas e mandíbulas	Maquinas de costura e setor têxtil
Guias e luvas	Geração de energia
Mancais	Estamparia de metais
Mandíbulas	Setor hospitalar e dentário
Martelos	Equipamentos pneumáticos
Perfis fundidos	Papel e celulose
Polias e roldanas	Equipamento de refrigeração
Sapatas	Telecomunicações
Placas	Móveis – ind. Moveleira
Rotores	Prensas
Sapatas	Saneamento
Tampas	Utensílios domésticos
Válvulas	
Volantes	

O fluxo produtivo básico da produção de peças fundidas está abaixo esquematizado:



(\*) algumas fundições produzem in situ o gusa, neste caso o forno da fundição – cubilô ou rotativo, sendo alimentado pelo gusa líquido produzido em seus altos-fornos, processando minério de ferro e carvão vegetal ou coque.

Cabe registrar ainda o abastecimento de metálicos recebidos na forma líquida:

- gusa, na região central e oeste de Minas Gerais
- alumínio em Minas e São Paulo

Todas as perdas metálicas no processo de fundição (rendimento peça/metal na faixa de 70%) são recicladas na própria fundição, complementando a carga dos fornos (sucata interna recuperada).

Na fundição ferrosa, por força desta reciclagem, são adquiridos apenas 1,08 t de metálicos por tonelada de peça.

## 4.2. INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO NO BRASIL – PRODUÇÃO

Indústria representada no Brasil pela ABIFA - Associação Brasileira de Fundição, considerado segmento de elevada importância no fornecimento de peças para indústrias de bens finais e para uso diverso em geral, o parque de produção de fundidos no Brasil compreende cerca de **1.340 unidades fabris**, em sua grande maioria (95%) pequenas e médias empresas, presente em praticamente todos os estados brasileiros.

No ano de 2008, produziu mais de 3,3 milhões de toneladas de peças fundidas, o que coloca o Brasil como 7o. maior país no ranking da produção mundial de fundidos, em seqüência à China (1º) Estada Unidos, Rússia, Índia, Japão e Alemanha (6º).

QUADRO 4.1 - PRODUÇÃO BRASILEIRA DE PEÇAS FUNDIDAS, POR METAL				
Em mil toneladas				
METAL	2006	2007	2008	SHARE 08
FERRO	2.531,8	2.689,9	2.777,1	82,8%
AÇO	325,1	303,2	323,8	9,7%
<b>TOTAL FERROSOS</b>	<b>2.856,9</b>	<b>2.993,1</b>	<b>3.100,9</b>	<b>92,4%</b>
COBRE	20,3	19,8	19,9	0,6%
ZINCO	6,5	3,6	3,5	0,1%
ALUMÍNIO	198,0	227,4	224,9	6,7%
MAGNÉSIO	5,3	5,6	6,0	0,2%
ESTANHO e outros (*)	-	-	-	0,0%
<b>TOTAL NÃO FERROSOS</b>	<b>230,1</b>	<b>256,4</b>	<b>254,3</b>	<b>7,6%</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>3.087,0</b>	<b>3.249,5</b>	<b>3.355,2</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: ABIFA

(\*) produção desprezível em tonelagem

A **produção mundial** total de peças fundidas encontra-se na casa dos **100 milhões de toneladas** por ano, historicamente em torno de 9,0% da produção de aço pela Siderurgia mundial. A proporção da produção brasileira de fundidos em relação à produção mundial é pouco maior que 3%. O “share” do Brasil na produção siderúrgica (aço bruto) atingiu a 2,6% no ano de 2008.

O mix da produção brasileira, com destaque para o ferro fundido e para aço e alumínio, reflete a proporção estimada da produção mundial:

	BRASIL	2208MUNDO (*)
FERRO	82,8%	73,7%
AÇO	9,7%	11,4%
ALUMÍNIO	6,7%	12,3%
OUTRAS LIGAS	0,9%	2,6%

Fontes: ABIFA/MODER CASTING

(\*) 6 MAIORES PRODUTORES

Por unidade da Federação brasileira: São Paulo, Minas Gerais e os estados da região Sul concentram 90% da produção de peças fundidas, cabendo notar o crescimento da participação de MG e N/NE após 2004, na tendência da fundição em mais se aproximar de suas matéria primas principais: o gusa e o alumínio primário, mais abundantes no Quadrilátero Ferrífero de Minas e nas frentes minerais e de produção primária no Pará e no Maranhão.

QUADRO 4.2 - PRODUÇÃO REGIONAL DE PEÇAS FUNDIDAS						
Em mil toneladas						
ESTADO/REGIAO	QUADRO ATUAL			QUADRO HA 5 ANOS		
	PROD.08	SHARE	ACUMUL.	PROD.04	SHARE	ACUMUL.
SÃO PAULO	1.162,4	34,6%	34,6%	1.029,9	36,4%	36,4%
SUL (PR,SC,RS)	942,0	28,1%	62,7%	839,4	29,7%	66,1%
MINAS GERAIS/OESTE	889,7	26,5%	89,2%	667,9	23,6%	89,7%
RIO DE JANEIRO	244,7	7,3%	96,5%	228,7	8,1%	97,7%
NORTE/NORDESTE	116,4	3,5%	100,0%	64,0	2,3%	100,0%
<b>TOTAL</b>	<b>3.355,2</b>	<b>100,0%</b>		<b>2.829,9</b>	<b>100,0%</b>	

Fonte: ABIFA

Quando se verifica o perfil regional da produção de peças fundidas, segundo o metal, tem-se a seguinte distribuição:

QUADRO 4.3 - REPARTIÇÃO REGIONAL DA PRODUÇÃO, POR METAL				
ESTADO/REGIAO	FERRO	AÇO	ALUMÍNIO	OUTROS
SÃO PAULO	30,1%	73,8%	62,5%	88,2%
SUL (PR,SC,RS)	33,6%	10,6%	7,4%	6,2%
MINAS GERAIS/OESTE	25,0%	15,2%	18,8%	5,2%
RIO DE JANEIRO	9,5%	0,4%	1,0%	0,4%
NORTE/NORDESTE	1,8%	0,0%	10,3%	0,0%
<b>TOTAL</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: ABIFA

Na produção de ferro fundido, o balanceamento entre os estados/regiões, começa pela localização dos 4 maiores produtores: TUPY (Joinville-SC), TEKSID (Betim-MG), SAINT GOBAIN (Barra Mansa-RJ) e MAHLE-Divisão Ferro (Mogi Guaçu-SP).

O maior produtor de peças fundidas em aço: AMSTED MAXXION, com mais de 40% de *market-share*, tem suas fundições localizadas no estado de São Paulo. Fora deste estado, destaque para ALTONA (SC) e para MAGGOTTEAUX (MG).

A produção de fundidos de alumínio apresenta como destaques os produtores de peças para o setor automotivo: NEMAK (MG), ITALSPEED, KS PISTÔES, MAGAL e MAHLE METAL LEVE (SP) e a MOTO HONDA (AM), justificando a mais elevada participação da região Norte/Nordeste.

De forma a ilustrar com números o perfil da produção por tamanho das empresas fundidoras, foi consolidado quadro demonstrativo que, apesar de referido á produção de 2005, certamente reflete a situação atual do setor.

<b>QUADRO 4.4 - PRODUÇÃO DE PEÇAS FUNDIDAS, FUNÇÃO DO TAMANHO DAS EMPRESAS</b>				
<b>Em mil toneladas</b>				
<b>TAMANHO DAS FUNDIÇÕES</b>	<b>No.EMPRESAS</b>	<b>PROD.05</b>	<b>SHARE</b>	<b>ACUMUL.</b>
<b>FERROSOS</b>				
> 100 mil t/ano	4	847,5	31,1%	31,1%
de 30 mil a 100 mil t/ano	10	508,2	18,6%	49,7%
de 12 mil a 30 mil t/ano	23	431,4	15,8%	65,5%
de 6 mil a 12 mil t/ano	23	200,2	7,3%	72,9%
de 2,4 mil a 6,0 mil t/ano	28	103,8	3,8%	76,7%
< 2,4 mil t/ano	362	635,9	23,3%	100,0%
<b>TOTAL FUND.FERROSA</b>	<b>450</b>	<b>2.727,0</b>	<b>100,0%</b>	
<b>NAO FERROSOS</b>				
> 12 mil t/ano	6	107,8	45,1%	45,1%
de 4,8 mil a 12,0 mil t/ano	6	33,9	14,2%	59,3%
de 1,2 mil a 4,8 mil t/ano	13	27,9	11,7%	71,0%
< 1,2 mil t/ano	775	69,4	29,0%	100,0%
<b>TOTAL FUND.NAO FERROSA</b>	<b>800</b>	<b>239,0</b>	<b>100,0%</b>	

Fonte: ABIFA - Relatório de Mercado e Competitividade - CONVÊNIO APEX dezembro de 2006

Participam com mais de 70% da produção de peças fundidas:

- 60 fundições de ferrosos 13,3% do número de fundições
- 25 fundições de não ferrosos 3,1% do número de fundições

### **PARTICIPAÇÃO DO CAPITAL NACIONAL**

Com relação ao controle acionário das empresas, das 60 maiores entre as fundições de ferrosos, 20 empresas apresentam controle de capital estrangeiro, e produziram em 2005, 881 mil toneladas de peças ou 32,3% do total nacional de produção de fundidos ferrosos.

Na produção de não ferrosos, as fundições de controle estrangeiro, em número de 10 empresas no contexto das 25 maiores, contribuíram com 111 mil toneladas produzidas em 2005, participando assim com 46,4% da produção nacional.

**No total, com base na produção de 2005, estima-se em 67% a participação das empresas de Capital nacional na produção brasileira de peças fundidas.**

**Em número de empresas, as de Capital nacional representam 97%. Na produção total de fundidos: 66%.**

### **CERTIFICAÇÃO DE QUALIDADE % DAS FUNDIÇÕES (\*)**

ISO 9001	47%
ISO 14000	9%
OHSAS 18000	3%

(\*) resultado da pesquisa realizada no Estudo Setorial de Fundição 2004/2006, por consulta a mais de 300 empresas de fundição.

### 4.3. A INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO NO BRASIL - FATURAMENTO E PREÇOS

A destinação primária das peças produzidas e os faturamentos correspondentes evoluíram da seguinte forma:

QUADRO 4.5 - DESTINO E VALOR DA PRODUÇÃO (*) DE PEÇAS FUNDIDAS						
(*) não certamente faturamento, pois inclui valor das peças consumidas na própria empresa						
DISCRIMINAÇÃO		2006	2007	2008		
PRODUÇÃO	MIL t/ano	FERRO	2.531,8	2.689,9	2.777,1	
		AÇO	325,1	303,2	323,8	
		NÃO FERROSOS	230,1	256,4	254,3	
		<b>TOTAL</b>	<b>3.087,0</b>	<b>3.249,5</b>	<b>3.355,2</b>	
VENDAS INTERNAS	MIL t/ano	FERRO	1.975,4	2.129,6	2.256,7	
		AÇO	199,5	210,1	252,5	
		NÃO FERROSOS	201,2	232,1	231,5	
		<b>TOTAL</b>	<b>2.376,1</b>	<b>2.571,8</b>	<b>2.740,7</b>	<b>SHARE EXPO/PROD 08</b>
EXPORTAÇÃO	MIL t/ano	FERRO	556,4	560,3	520,4	<b>18,7%</b>
		AÇO	125,6	93,1	71,3	<b>22,0%</b>
		NÃO FERROSOS	28,9	24,3	22,8	<b>9,0%</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>710,9</b>	<b>677,7</b>	<b>614,5</b>	<b>18,3%</b>
<b>SHARE EXPO/PROD.</b>			<b>23,0%</b>	<b>20,9%</b>	<b>18,3%</b>	
RECEITA COM EXPORTAÇÃO	US\$ MILHÃO FOB	FERRO	811,4	872,8	990,3	
		AÇO	328,7	244,7	271,6	
		NÃO FERROSOS	233,9	236,1	232,1	
		<b>TOTAL</b>	<b>1.374,0</b>	<b>1.353,6</b>	<b>1.494,0</b>	<b>ACRÊSC. 2008/2006</b>
PREÇO MÉDIO EXPORTAÇÃO	US\$/t FOB	FERRO	<b>1.458,30</b>	<b>1.557,74</b>	<b>1.902,96</b>	<b>30,4%</b>
		AÇO	<b>2.617,04</b>	<b>2.628,36</b>	<b>3.809,26</b>	<b>45,5%</b>
		NÃO FERROSOS	<b>8.093,43</b>	<b>9.716,05</b>	<b>10.179,82</b>	<b>25,8%</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>1.932,76</b>	<b>1.997,34</b>	<b>2.431,24</b>	<b>25,7%</b>
RECEITA TOTAL	US\$ MILHÃO	FERRO	3.557	4.171	5.731	<b>52,1%</b>
		AÇO	1.399	1.519	2.365	<b>21,5%</b>
		NÃO FERROSOS	1.746	2.206	2.904	<b>26,4%</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>6.702</b>	<b>7.896</b>	<b>11.000</b>	<b>100,0%</b>
RECEITA VENDAS MERC.INTERNO (VALOR)	US\$ MILHÃO	FERRO	2.746	3.298	4.741	
		AÇO	1.071	1.275	2.093	
		NÃO FERROSOS	1.512	1.969	2.672	
		<b>TOTAL</b>	<b>5.328</b>	<b>6.542</b>	<b>9.506</b>	
VALOR MÉDIO MERC.INTERNO	US\$/t	FERRO	<b>1.390</b>	<b>1.549</b>	<b>2.101</b>	
		AÇO	<b>5.366</b>	<b>6.067</b>	<b>8.291</b>	
		NÃO FERROSOS	<b>7.514</b>	<b>8.485</b>	<b>11.542</b>	
		<b>TOTAL</b>	<b>2.242</b>	<b>2.544</b>	<b>3.468</b>	

Fonte: ABIFA

### 4.4. A INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO NO BRASIL – RECURSOS HUMANOS

Na média anual de 2008, o segmento de Fundição brasileiro ocupava **59.721 empregados**, resultando este efetivo numa **produtividade média de 56,2 toneladas por ano por homem**. A evolução do efetivo e do índice de produtividade no setor, conforme registrada pela ABIFA está apresentada no quadro seguinte:

QUADRO 4.6 - EMPREGO E PRODUTIVIDADE NO SETOR BRASILEIRO DE FUNDIÇÃO					
ANO	No. DE EMPREGADOS	PRODUTIVIDADE		PRODUTIVIDADE COMPARADA	
		t/ano/homem		t/ano/homem	
1995	52.517	30,7	ESTADOS UNIDOS	138,0	
			ALEMANHA	118,7	
2000	40.635	44,6	ESPAÑA	77,0	
			CANADÁ	57,9	
2005	57.719	51,4	FRANÇA	51,6	
2006	57.961	53,2	MÉXICO	43,7	
2007	57.314	56,7	RÚSSIA	22,5	
2008	59.721	56,2	CHINA	18,7	
			ÍNDIA	9,2	

Fonte: ABIFA

Fonte: ABIFA/MODERN CASTING

Note-se a evolução positiva do índice de produtividade da fundição brasileira, passando de um patamar semelhante ao da Rússia para o nível de países relevantes na produção mundial de fundidos, como França e Canadá.

Segundo o tipo de metal produzido, as fundições brasileiras apresentam os seguintes índices de produtividade para o pessoal total empregado (produção+administração).

	t/ano/homem
FUNDIÇÕES DE FERROSOS	61,5
FUNDIÇÕES DE NÃO FERROSOS	27,4

Fonte: ABIFA

No Estudo Setorial de Fundição (2004/2006), a tabulação da amostra pesquisada de empresas do setor abordou o índice de produtividade segundo o tamanho da fundição:

NÍVEL DE CAPACIDADE	t/ano/homem
> 30 mil t/ano	77,93
de 10 mil a 30 mil t/ano	49,14
de 500 mil a 10 mil t/ano	21,69
< 500 t/ano	6,15

Fonte: ABIFA

Esse mesmo levantamento possibilitou o estabelecimento do seguinte perfil da escolaridade do pessoal empregado no setor de fundição brasileiro:

QUADRO 4.7 - ESCOLARIDADE DE PESSOAL EMPREGADO NO SETOR DE FUNDIÇÃO							
AMOSTRA ESTUDO SETORIAL 2004/2006							
ESCOLARIDADE	ADMINISTRAÇÃO E COMERCIAL		PRODUÇÃO DA FUNDIÇÃO		TOTAL DO EFETIVO		
	AMOSTRA	%	AMOSTRA	%	AMOSTRA	%	
1o. GRAU INCOMPLETO	106	2,3%	6.036	24,5%	6.142	20,9%	
1o. GRAU COMPLETO	334	7,2%	9.229	37,4%	9.563	32,6%	
2o. GRAU COMPLETO	1.710	36,6%	7.403	30,0%	9.113	31,1%	
CURSO TÉCNICO	947	20,3%	1.731	7,0%	2.678	9,1%	
SUPERIOR COMPLETO	1.238	26,5%	226	0,9%	1.464	5,0%	
PÓS-GRADUAÇÃO	334	7,2%	33	0,1%	367	1,3%	
<b>TOTAL</b>	<b>4.669</b>	<b>100,0%</b>	<b>24.658</b>	<b>100,0%</b>	<b>29.327</b>	<b>100,0%</b>	

#### 4.5. A INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO NO BRASIL – ASPECTOS PRODUTIVOS

O perfil da produção de peças fundidas no Brasil está estabelecido a seguir com base nas tabulações do **ESF**- Estudo Setorial de Fundição 2004/2006, último censo da Indústria de Fundição no país:

4.5.1. FORNOS DE FUSÃO	Nº	SHARE	SEGMENTO
Elétrico a Arco	17	2,2%	Fundição de aço ou ferro
Indução a cadinho	56	46,4%	Ferrosos e não ferrosos
Indução a canal	12	1,6%	Fundição de não ferrosos
Resistência elétrica	104	13,5%	Fundição de não ferrosos
Cubilô	88	11,5%	Fundição de ferro
Rotativo - carga líquida	37	4,8%	Fundição de ferro
Cadinho a óleo ou gás	122	15,9%	Fundição de não ferrosos
Outros fornos	32	4,2%	Fundição de não ferrosos
<b>TOTAL AMOSTRA ESF</b>	<b>768</b>	<b>100,0%</b>	

Dados mais recentes da ABIFA - Guia de Fundição 2008 - permitiu a consolidação de um perfil da produção de fundidos por tipo de forno:

QUADRO 4.8 - ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO POR TIPO DE FORNO DE FUSÃO, EM 2008			
AMOSTRA ABIFA - GUIA		TOTAL	3.142 mil t
		REPRES. AMOSTRA	93,6%
FORNOS	% DA PRODUÇÃO EM 2008		
	FERROSOS	NÃO FERR.	TOTAL
Elétrico a Arco	5,8%	0,5%	5,4%
Indução	65,5%	30,8%	62,9%
Resistência elétrica	7,9%	21,4%	8,9%
Cubilô	10,2%	0,0%	9,4%
Cadinho a gás	5,8%	18,2%	6,7%
Cadinho a óleo	4,8%	24,6%	6,3%
Outros	0,0%	4,5%	0,4%
<b>TOTAL</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

#### 4.5.2. SISTEMAS DE MOLDAGEM – NÚMERO DE LINHAS – ESTUDO ESF2004/2006

QUADRO 4.9 - LINHAS DE MOLDAGEM				
CAPACIDADE DA FUNDIÇÃO	TIPOS DE MOLDAGEM			TOTAL
	MANUAL	MECANIZADA	AUTOMATIZADA	
Até 500 t/ano	57	25	0	82
De 500 a 10.000 t/ano	137	103	30	270
De 10.000 a 30.000 t/ano	14	17	12	43
Acima de 30.000 t/ano	6	7	10	23
<b>TOTAL AMOSTRA ESF</b>	<b>214</b>	<b>152</b>	<b>52</b>	<b>418</b>
<b>SHARE</b>	<b>51,2%</b>	<b>36,4%</b>	<b>12,4%</b>	

Por outro lado, o tipo de areia usada em cada tipo de moldagem de peças varia segundo o grau de mecanização da Linha:



Na moldagem manual e mecanizada, 44% das linhas utilizam areia verde, 28% resina de cura a frio, 9% o sistema "cold box", 7% o shell moulding, 6% o CO2, 2% cera perdida, e 3% em outros sistemas, como coquilha, isopor e centrifugação.

Na moldagem automatizada, 57% das linhas utilizam areia verde, 23% resina de cura a frio, e 6% em cada sistema: CO2, cold box e shell.

**Estimativamente, a produção em tonelagem de peças fundidas distribui-se da seguinte forma:**

<b>Moldagem manual</b>	<b>44%</b>
<b>Moldagem mecanizada</b>	<b>36%</b>
<b>Moldagem automatizada</b>	<b>20%</b>

#### **INTEGRAÇÃO DA PRODUÇÃO PARA 270 FUNDIÇÕES PESQUISADAS NO ESF**

<b>LINHAS</b>	<b>% DA AMOSTRA</b>
FUSÃO	100,0%
MODELAÇÃO	52,9%
MOLDAGEM	100,0%
MACHARIA	77,2%
SOLDAGEM	47,4%
LIMPEZA E ACABAMENTO	93,9%
TRATAMENTO TÉRMICO	32,3%
USINAGEM	50,4%
TRATAMENTO SUPERFICIAL	17,5%
PROJETOS	44,7%
LABORATÓRIOS	62,4%

#### **4.6. A INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO NO BRASIL – CAPACIDADE PRODUTIVA**

A tabulação de dados mais recentes da ABIFA - Guia de Fundição 2008 - consolidou o seguinte quadro de capacitação da produção de fundidos:

##### **QUADRO 4.10 – ESTIMATIVA DA CAPACIDADE DE PRODUÇÃO, EM 2008.**

		<b>AMOSTRA ABIFA – GUIA</b>	<b>TOTAL</b>	<b>3.142 mil t</b>
			<b>REPRES. AMOSTRA</b>	<b>93,6%</b>
<b>DISCRIMINAÇÃO</b>			<b>FERROSOS</b>	<b>NÃO FERROSOS</b>
				<b>TOTAL</b>
PRODUÇÃO	2008			
mil t				
AMOSTRA ABIFA			2.911	231
UNIVERSO ABIFA			3.101	254
<b>% AMOSTRA</b>			<b>93,9%</b>	<b>90,8%</b>
CAPACIDADE	INSTALADA	–	3.280	372
AMOSTRA				
mil t/ano				
UNIVERSO	ESTIMADO	DA	3.494	410
CAPACIDADE	mil t/ano			3.903

CAPACIDADE POR ESTADO/REGIÃO				<b>SHARE CAP</b>
SÃO PAULO	1.130	216	1.346	<b>36,9%</b>
MINAS GERAIS	722	61	783	<b>21,4%</b>
RIO DE JANEIRO	270	56	326	<b>8,9%</b>
PARANÁ	55	5	60	<b>1,6%</b>
SANTA CATARINA	828	11	839	<b>23,0%</b>
RIO GRANDE DO SUL	193	15	208	<b>5,7%</b>
OUTROS	82	8	90	<b>2,5%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3.280</b>	<b>372</b>	<b>3.652</b>	<b>100,0%</b>

COMPARATIVO COM PRODUÇÃO EM 2008	<b>SHARE CAP.</b>	<b>PRODUÇÃO 2008</b>
SÃO PAULO	<b>36,9%</b>	<b>34,6%</b>
MINAS GERAIS	<b>21,4%</b>	<b>26,5%</b>
RIO DE JANEIRO	<b>8,9%</b>	<b>7,3%</b>
REGIÃO SUL	<b>30,3%</b>	<b>28,1%</b>
OUTROS	<b>2,5%</b>	<b>3,50%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

## 4.7. PADRÃO TECNOLÓGICO DA INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO

### 4.7.1. TECNOLOGIA DO SETOR

O padrão tecnológico da fundição brasileira, mormente nas unidades de maior porte e exportadoras, é suficientemente avançado, tendo em vista a aceitação do fundido brasileiro em regiões e setores de grandes exigências de qualidade e custo, como países do NAFTA, Europa e indústrias como a de produção de veículos automotores.

As tecnologias de fusão estão adaptadas às disponibilidades de insumos metálicos e energéticos no país, utilizando nossas fundições: gusa, alumínio e ligas não ferrosas nacionais e selecionando seu processo de fusão em função dos fatores clássicos: escala e fonte de calor, além dos requisitos de qualidade do produto final. Como exemplo, a produção de contrapesos para tratores e máquinas rodoviárias está desenvolvida no Brasil a partir da simples homogeneização do gusa líquido fundido em altos-fornos em fornos rotativos a gás. A peça fundida tem utilização estática, portanto não exige especificações mais rígidas do metal. O Brasil exporta significativas toneladas desta peças para o mercado americano.

Os sistemas de preparação de areia e de moldagem vão sendo mecanizados e até automatizados, na medida do permitido pelas escalas de produção e seriação das peças e seu peso unitário.

O acabamento das peças fundidas também é ponto de destaque no parque brasileiro, que vem evoluindo do suprimento de peças brutas, só rebarbadas, para as peças acabadas (usinadas) e mais recentemente para a produção de subconjuntos, acompanhando a desverticalização em curso nas indústrias consumidoras, produtoras de bens finais, como o setor automobilístico.

Na sua maior parte, a indústria nacional de Bens de Capital supre as encomendas de novos equipamentos para o setor de fundição, a partir de projetos desenvolvidos pela Engenharia brasileira.

#### 4.7.2 . PESQUISA, DESENVOLVIMENTO, ENGENHARIA E INOVAÇÃO P&D&E&I

### RESULTADOS DO ESTUDO SETORIAL DE FUNDIÇÃO 2002/2006

QUADRO 4.11 - INTENSIDADE DAS ATIVIDADES INOVADORAS NO SETOR DE FUNDIÇÃO % DO NÚMERO DE EMPRESAS					
ATIVIDADES	MUITO	MÉDIO	POUCO	~ NULO	TOTAL
ATIVIDADES INTERNAS DE P&D	9%	30%	34%	27%	100%
AQUISIÇÃO EXTERNA DE P&D	2%	20%	34%	44%	100%
AQUIS. DE CONHECIMENTOS EXTERNOS	3%	9%	17%	71%	100%
AQUIS. DE MÁQS E EQUIPAMENTOS	23%	39%	22%	16%	100%
TREINAMENTO INTERNO ORIENTADO	17%	42%	26%	15%	100%
INOVAÇÕES NA COMERCIALIZAÇÃO	9%	30%	32%	29%	100%
NOVOS PRODUTOS E PROCESSOS	21%	37%	20%	22%	100%

QUADRO 4.12 - INTENSIDADE DAS ATIVIDADES INOVADORAS POR PORTE DA EMPRESA % DO NÚMERO DE EMPRESAS COM MÉDIO +MUITO RESPOSTAS MÚLTIPLAS					
ATIVIDADES	ACIMA DE 500 funcionários	de 101 a 500 funcionários	de 31 a 100 funcionários	ATÉ 30 funcionários	MÉDIO
ATIVIDADES INTERNAS DE P&D	40%	47%	42%	21%	38%
AQUISIÇÃO EXTERNA DE P&D	27%	27%	25%	14%	25%
AQUIS. DE CONHECIMENTOS EXTERNOS	27%	12%	12%	4%	12%
AQUIS. DE MÁQS E EQUIPAMENTOS	80%	77%	61%	32%	62%
TREINAMENTO INTERNO ORIENTADO	80%	73%	54%	29%	59%
INOVAÇÕES NA COMERCIALIZAÇÃO	53%	47%	39%	14%	39%
NOVOS PRODUTOS E PROCESSOS	80%	79%	54%	18%	57%
<b>INOVAÇÕES EM PRODUTOS RESULTADO</b>	<b>73%</b>	<b>72%</b>	<b>50%</b>	<b>31%</b>	<b>55%</b>
<b>PARA AUTOMOTIVO</b>	<b>33%</b>				
<b>PARA MÁQS. E EQUIP</b>	<b>34%</b>				
<b>INFRA/SANEAMENTO</b>	<b>22%</b>				
<b>OUTROS</b>	<b>11%</b>				
<b>INOVAÇÕES EM PROCESSOS RESULTADO</b>	<b>80%</b>	<b>72%</b>	<b>56%</b>	<b>25%</b>	<b>59%</b>
<b>FUSAO+VAZAMENTO</b>	<b>24%</b>				
<b>MOLDAGEM+MACHARIA</b>	<b>42%</b>				
<b>LABORATÓRIO/CONTROLE</b>	<b>13%</b>				
<b>ACABAMENTO DAS PEÇAS</b>	<b>14%</b>				
<b>MEIO-AMBIENTE (AREIA)</b>	<b>7%</b>				

**4.7.3. INVESTIMENTOS EM P&D&E&I**

**Em % do Faturamento**

**Base: 2004/2005**

<b>QUADRO 4.13</b>	<b>FERROSOS</b>	<b>NÃO FERROSOS</b>
	<b>FERROSO AUTOMOTIVO</b>	<b>NÃO FERROSO AUTOMOTIVO</b>
<b>INVESTIMENTO TOTAL</b>		
<b>ACIMA DE 500 FUNC</b>	2,54%	3,33%
<b>DE 101 A 500 FUNC</b>	2,33%	2,89%
<b>DE 31 A 100 FUNC</b>	2,20%	2,86%
<b>ATÉ 30 FUNC</b>	2,38%	0,75%
<b>INVESTIMENTO POR ÁREA</b>		
<b>ACIMA DE 500 FUNC</b>		
PRODUTO	38%	20%
PROCESSO	52%	69%
ENERGIA	8%	10%
OUTROS	2%	1%
<b>DE 101 A 500 FUNC</b>		
PRODUTO	42%	23%
PROCESSO	50%	72%
ENERGIA	4%	3%
OUTROS	4%	2%
<b>DE 31 A 100 FUNC</b>		
PRODUTO	38%	37%
PROCESSO	52%	50%
ENERGIA	4%	10%
OUTROS	6%	3%
<b>ATÉ 30 FUNC</b>		
PRODUTO	0%	33%
PROCESSO	100%	33%
ENERGIA	0%	17%
OUTROS	0%	17%

## 4.8. A INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO NO BRASIL – CONSUMO DE MATERIAIS E ENERGÉTICOS

### 4.8.1. SEGMENTO DA FUNDIÇÃO DE FERROSOS (AÇO E FERRO)

GUSA 363 kg	SUCATA COMPRADA 708 kg	SUCATA INTERNA (RETORNO) 328 kg	FE-LIGAS 24,3 kg
----------------	------------------------------	--	---------------------

TOTAL ADQUIRIDO			
METÁLICOS	1.071	kg/t peças	
FE-LIGAS	24	kg/t peças	
SUB-TOTAL	1.095	kg/t peças	
RECICLADOS DA FUNDIÇÃO	328	kg/t peças	
<b>TOTAL METÁLICOS</b>	<b>1.423</b>	<b>kg/t peças</b>	

**RENDIMENTO METÁLICO 70,3% MÉDIO**

<b>INPUTS DA MOLDAÇÃO</b>				<b>relação areia/metal</b>
AREIA NOVA 14%	856	kg/t peças	6.114	<b>4,3</b>
RESINAS	16	kg/t peças		
<b>CONSUMO DE ENERGÉTICOS</b>				
COQUE MÉDIO	70	kg/t metálicos, ou		
	99	kg/t peças		
ENERGIA ELÉTRICA	850	kWh/t peças		
ÓLEO COMBUSTÍVEL	<b>34</b>	kg/t peças		<b>válido para o total do setor</b>

### 4.8.2. SEGMENTO DA FUNDIÇÃO DE NÃO FERROSOS (ALUMÍNIO – MAIS QUE 88% DA PRODUÇÃO)

#### CONSUMO DE METÁLICOS POR TONELADA DE PEÇA FUNDIDA

ALUMÍNIO ADQUIRIDO (*)	1.033	kg/t peças
SUCATA INTERNA (RETORNO)	300	kg/t peças
<b>TOTAL METÁLICOS</b>	<b>1.333</b>	<b>kg/t peças</b>

(\*) primário e secundário

**RENDIMENTO METÁLICO 75,0% MÉDIO**

<b>INPUTS DA MOLDAÇÃO</b>			<b>relação areia/metal</b>
AREIA NOVA 14%	2.240 kg/t peças	16.000	<b>12,0</b>

#### CONSUMO DE ENERGÉTICOS

ENERGIA ELÉTRICA	2.570	kWh/t peças
ÓLEO COMBUSTÍVEL	<b>34</b>	kg/t peças

**válido para o total do setor**

#### **4.9. A INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO NO BRASIL – GERAÇÃO DE RESÍDUOS E RECICLAGEM**

**RESÍDUOS METÁLICOS - RECICLADOS 100% NO PRÓPRIO PROCESSO – REFUSÃO**  
Representados por canais, retornos de metal e sucata nos processos de acabamento das peças.

##### **AREIAS DE MOLDES E MACHOS**

- PARTE RECICLADA COMO AREIA VERDE - MAIS DE 84%
- PARTE DESCARTADA - CERCA DE 16%, ou 800kg/t de peças fundidas

Na indústria da fundição, as oportunidades ou desafios nesta área estão em:

- Redução da areia residual
- Redução da emissão de particulados
- Melhoria da eficiência energética

A ABIFA participa do Programa P+L - Produção mais Limpa - e consolida grupo de empresas fundidoras para, com apoio do meio acadêmico, estudar e operacionalizar utilizações e/ou formas adequadas de descarte das areias usadas, pelo volume significativo de sua utilização, conforme comprovam as relações em peso areia/metal na produção de peças:

- FERRO - 3 areia para 1 metal
- AÇO - 5 para 1
- ALUMÍNIO - 12 para 1

A geração típica de sub-produtos derivados da atividade de fundição está abaixo discriminada:

- |                      |     |
|----------------------|-----|
| ▪ AREIA              | 65% |
| ▪ POEIRA DE COLETOR  | 15% |
| ▪ ESCÓRIA DOS FORNOS | 8%  |
| ▪ OUTROS             | 12% |

As fundições têm buscado alternativas para a geração e disposição dos seus resíduos, não apenas através de processos de reciclagem interna, mas também através de estudos de valorização dos resíduos como matéria prima em outros processos ou atividades. No caso da reutilização das areias descartadas de fundição, sua utilização na produção de concreto asfáltico e artefatos de concreto não estrutural foi aprovada em 26 de agosto de 2008 na reunião ordinária do CONSEMA e assinada no dia 29 de setembro de 2008 pelo Secretário de Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina.

Como impacto ambiental mais relevante da Cadeia de Fundição em Santa Catarina, mas também em São Paulo, Rio Grande do Sul e em outros estados, a quantidade de areia descartada pelo setor, cerca de 2,8M t/ano, é já, em grande parte, reutilizada como agregado em misturas asfálticas, visando reduzir o volume do material disposto em aterros, e atender as grandes demandas regionais de pavimentação de ruas e estradas.

#### **4.10. A INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO NO BRASIL – INVESTIMENTOS**

Entre 2002 e 2005, segundo tabulação do ESF, o setor (amostra) investiu cerca de R\$1 bilhão, adicionando 340 mil toneladas à capacidade instalada de produção de fundidos.

Na média, verifica-se um custo de investimento de R\$ 2.941 por tonelada adicionada, valor que condiz com a expectativa da ABIFA de **custo médio de investimento na faixa de US\$ 1.500/t de peças.**

No GUIA 2008 da ABIFA, o Setor projetava um aumento de capacidade instalada de 850 mil t/ano entre 2008 e 2012, prevendo investir cerca de US\$ 930 milhões no período. Na média, resulta investimento **unitário de US\$ 1.100/t de peças, índice representativo para expansão das fundições**. A TUPY sozinha previa investir em sua expansão 38% do montante total.

A queda na demanda e a crise econômica global levaram as indústrias a rever as aplicações então projetadas para ampliação e modernização de suas fundições. Artigo da Revista da ABIFA, de março de 2009, comenta que 25% dos US\$ 1 bilhão foram postergados e outros 25% cancelados.

Projetos de novas unidades de fundição, divulgados pela Imprensa e analisados pela ABIFA, contemplam **investimentos médios na casa dos US\$ 1.800 por tonelada de capacidade anual**.

Em resumo, pode-se estimar como investimentos em projetos de unidades de fundição:

“greenfield”	US\$1.800/t
“brownfield”	US\$1.100/t

## 5. A UTILIZAÇÃO DE PEÇAS FUNDIDAS NO BRASIL

### 5.1. DESTINO DA PRODUÇÃO TOTAL DE FUNDIDOS

A evolução recente do destino da produção total de fundidos consta do quadro incluído a seguir, cabendo enfatizar que a importação de fundidos em bruto é irrelevante, mas vem ocorrendo de forma indireta na importação de conjuntos completo, como: componentes automotivos, motores, veículos montados ou CKD e bens de capital.

QUADRO 5.1 - DESTINO DA PRODUÇÃO DE PEÇAS FUNDIDAS					
DISCRIMINAÇÃO	QUADRO ATUAL		QUADRO HÁ 5 ANOS		% ao ano
	PROD.08	SHARE	PROD.04	SHARE	
	mil t		mil t		
<b>TOTAL DA PRODUÇÃO</b>	<b>3.355</b>		<b>2.830</b>		<b>4,3%</b>
MERCADO EXTERNO	615	18,3%	535	18,9%	3,5%
MERCADO INTERNO	2.741	81,7%	2.295	81,1%	4,5%
<b>MERCADO INTERNO POR SETOR</b>		<b>SHARE MI</b>		<b>SHARE MI</b>	
AUTOMOTIVO, inclusive tratores	1.839	67,1%	1.545	67,3%	4,4%
BENS DE CAPITAL, incl. siderurgia	520	19,0%	521	22,7%	0,0%
INFRAESTRUTURA	173	6,3%	85	3,7%	19,6%
OUTROS	208	7,6%	144	6,3%	9,6%
<b>TOTAL MI</b>	<b>2.741</b>	<b>100,0%</b>	<b>2.295</b>	<b>100,0%</b>	<b>4,5%</b>

Fonte: ABIFA

No setor AUTOMOTIVO, o consumo de peças fundidas em 2004 foi de 700 kg por veículo produzido: 2,21 milhões naquele ano. Em 2008, este índice acusa queda até por força do aumento na importação de componentes acontecida no 1o. semestre desse ano:

- Consumo de fundidos nacionais      1.839 mil t
- Produção de veículos                    3.220 mil veículos
- **Índice de consumo**                        **571 kg/veículo**

No consumo setorial na fabricação de veículos, tratores e máquinas rodoviárias, destacam-se as peças abaixo listadas:

blocos e cabeçotes	anéis e discos	estampos e matrizes
rodas e sistemas de freio	pistões e bielas	mancais e polias
contrapesos	peças de suspensão	sistema de direção

Detalhando o consumo no setor de BENS DE CAPITAL, listam-se os seguintes destaques:

SEGMENTO INDUSTRIAL	% base 2005
Máquinas e Implementos Agrícolas	23,9%
Geração e Distribuição de Energia	23,3%
Siderurgia, Mineração e Cimento (*)	22,3%
Açúcar e Álcool	8,6%
Ferroviário e Naval	9,6%
Diversos (**)	12,3%
	100,0%

Fonte: ABIFA e ESF

(\*) inclusive lingoteiras, corpos moedores e peças de desgaste.

(\*\*) como máquinas para indústrias alimentícia, química e petroquímica, de movimentação de materiais, etc.

No setor de INFRAESTRUTURA, o maior destaque é para tubos, conexões e tampões para sistemas de água e esgoto. Também ferragens e materiais diversos para CONSTRUÇÃO CIVIL, para decoração e utilidades estão incluídos no consumo setorial de peças fundidas.

O destino das EXPORTAÇÕES brasileiras de fundidos apresenta o seguinte perfil:

NAFTA	AMÉRICA DO NORTE	59,4%	CE
EUROPA		22,1%	
MERCOSUL	AMÉRICA DO SUL	9,5%	
OUTROS		9,0%	

## 5.2. DESTINO DA PRODUÇÃO DE FUNDIDOS POR METAL

Os registros da ABIFA para o ano de 2008 discriminam os consumos setoriais dos fundidos de maior produção: ferro, aço e alumínio, conforme o quadro seguinte:

QUADRO 5.2 - DESTINO DA PRODUÇÃO DE PEÇAS FUNDIDAS, EM 2008			
Em mil toneladas			
DISCRIMINAÇÃO	FERRO	AÇO	ALUMÍNIO
<b>TOTAL DA PRODUÇÃO</b>	<b>2.777</b>	<b>324</b>	<b>225</b>
MERCADO EXTERNO	520	71	19
MERCADO INTERNO	2.257	253	206
<b>MERCADO INTERNO POR SETOR</b>			
AUTOMOTIVO	1.457	72	176
BENS DE CAPITAL	486	170	15
INFRAESTRUTURA (*)	171	-	12
OUTROS	143	11	2
<b>TOTAL MI</b>	<b>2.257</b>	<b>253</b>	<b>206</b>
<b>SHARE NO MERCADO INTERNO</b>			
<b>AUTOMOTIVO</b>	<b>64,6%</b>	<b>28,6%</b>	<b>85,7%</b>
<b>BENS DE CAPITAL</b>	<b>21,5%</b>	<b>67,1%</b>	<b>7,1%</b>
<b>INFRAESTRUTURA (*)</b>	<b>7,6%</b>	<b>0,0%</b>	<b>6,0%</b>
<b>OUTROS</b>	<b>6,3%</b>	<b>4,3%</b>	<b>1,2%</b>
<b>TOTAL MI</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

(\*) no alumínio, principalmente, inclusive utilidades.

A comentar: a concentração do consumo das peças em alumínio e em ferro no setor automotivo, e a predominância, no consumo de fundidos de aço, do setor de fabricação de máquinas e equipamentos.



## 6. O CONSUMO DE PEÇAS FUNDIDAS NO BRASIL

### 6.1. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO CONSUMO - QUADRO EVOLUTIVO

QUADRO 6.1 - EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO CONSUMO DE PEÇAS FUNDIDAS NO BRASIL					
Em mil toneladas					
ANOS	FERROSOS	NAO FER- ROSOS	TOTAL FUNDIDOS	TOTAL AÇO LAMIN.	FUND/AÇO
1970	663	(*) 82	745	4.295	17,3%
1971	747	92	839	4.977	16,9%
1972	844	104	948	5.580	17,0%
1973	982	121	1.103	6.900	16,0%
1974	1.154	143	1.297	8.070	16,1%
1975	1.294	160	1.454	8.637	16,8%
1976	1.374	170	1.544	9.056	17,0%
1977	1.388	172	1.560	9.162	17,0%
1978	1.403	173	1.576	9.882	16,0%
1979	1.470	182	1.652	10.696	15,4%
1980	1.600	122	1.722	11.938	14,4%
1981	1.253	96	1.349	9.598	14,1%
1982	1.091	96	1.187	8.952	13,3%
1983	933	93	1.026	7.612	13,5%
1984	1.217	134	1.351	9.296	14,5%
1985	1.299	171	1.470	10.336	14,2%
1986	1.515	175	1.690	12.664	13,3%
1987	1.353	166	1.519	11.834	12,8%
1988	1.483	127	1.610	10.768	15,0%
1989	1.408	127	1.535	11.748	13,1%
1990	1.188	116	1.304	8.810	14,8%
1991	1.115	104	1.219	9.216	13,2%
1992	924	125	1.049	8.861	11,8%
1993	1.207	117	1.324	10.564	12,5%
1994	1.447	132	1.579	12.061	13,1%
1995	1.279	128	1.407	11.994	11,7%
1996	1.226	129	1.355	13.033	10,4%
1997	1.287	138	1.425	15.326	9,3%
1998	1.187	130	1.317	14.483	9,1%
1999	1.207	118	1.325	14.078	9,4%
2000	1.430	107	1.537	15.760	9,8%
2001	1.390	133	1.523	16.694	9,1%
2002	1.397	250	1.647	16.484	10,0%
2003	1.599	289	1.888	15.955	11,8%
2004	1.943	352	2.295	18.316	12,5%
2005	1.985	392	2.377	16.813	14,1%
2006	2.175	201	2.376	18.534	12,8%
2007	2.340	232	2.572	22.040	11,7%
2008	2.509	232	2.741	24.048	11,4%
<b>1990/2008</b>	<b>28.835</b>	<b>3.425</b>	<b>32.260</b>	<b>283.070</b>	<b>11,4%</b>

(\*) na década de 70, estimado em 11% do total.

Fonte: ABIFA e IBS

Cabe ressaltar que os elevados índices de relação entre o consumo de fundidos e de aço laminado, verificado nos anos 70 e em parte da década de 80 sofrem grande influência da utilização de lingoteiras de ferro fundido então consumidas na produção siderúrgica no lingotamento convencional do aço, hoje prática 100% substituída pelo processo de lingotamento contínuo na siderurgia brasileira.

A nível mundial, a relação de produção de peças fundidas com a produção de aço laminado apresenta-se decrescente: de 9,7% entre 2000 e 2002 para 9,3% nos últimos dois anos.

## 6.2. COMPARAÇÕES QUANTO AO CONSUMO DE FUNDIDOS – MUNDO E BRASIL

O quadro abaixo apresenta os dados macro-econômicos das 15 maiores economias do Mundo, com destaque para os países emergentes como os BRIC e o México.

QUADRO 6.2 - ECONOMIAS MUNDIAIS - DADOS BÁSICOS							
PAÍS	EFETIVADO EM 2005 (*)			PROJETADO PARA 2010 (*)			PIB per cap US\$mil
	% PIB 05	POPULA- ÇÃO mil hab	PIB US\$ BI	POPULA- ÇÃO mil hab	PIB US\$ BI		
USA - EST.UNIDOS	20,8%	295.734	11.651	39,4	317.429	13.612	42,9
CHINA	13,7%	1.306.313	7.643	5,9	1.366.454	11.534	8,4
JAPÃO	6,7%	127.417	3.737	29,3	128.598	4.126	32,1
ÍNDIA	6,1%	1.080.264	3.390	3,1	1.257.639	4.835	3,8
ALEMANHA	4,2%	82.431	2.335	28,3	83.530	2.528	30,3
REINO UNIDO	3,3%	60.441	1.845	30,5	61.704	2.029	32,9
FRANÇA	3,2%	60.656	1.769	29,2	69.522	1.930	27,8
ITÁLIA	2,9%	58.103	1.624	28,0	58.710	1.743	29,7
BRASIL	2,7%	187.235	1.507	8,0	201.705	1.880	9,3
RÚSSIA	2,5%	143.420	1.424	9,9	149.193	1.888	12,7
ESPANHA	1,9%	40.341	1.069	26,5	40.717	1.245	30,6
MÉXICO	1,8%	106.202	1.017	9,6	115.835	1.230	10,6
CANADÁ	1,8%	32.805	1.000	30,5	33.835	1.129	33,4
CORÉIA DO SUL	1,8%	48.640	986	20,3	50.509	1.298	25,7
TAIWAN - FORMOSA	1,1%	22.894	631	27,6	22.962	796	34,7
<b>TOTAL 15</b>	<b>74,4%</b>	<b>3.652.896</b>	<b>41.628</b>	<b>11,4</b>	<b>3.958.341</b>	<b>51.802</b>	<b>13,1</b>

(\*) Fontes: PIB 2005 OECD - *Economic Outlook*  
População – ONU  
PIB 2010 OECD - *Economic Outlook*, maio 2009

O consumo estimado de fundidos, em 2005, correlaciona-se com aqueles fatores macro-econômicos da forma abaixo indicada:

QUADRO 6.3 - MUNDO - CONSUMO DE FUNDIDOS X FATORES MACRO-ECONÔMICOS						
PAÍS	CONSUMO DE FUNDIDOS EM 2005 - MIL t				CONSUMO P/CAPITA kg	INTENSIDADE DE CONSUMO kg p/cap/US\$ p/cap
	PRODUÇÃO	IMPORT.	EXPORT.	CONSUMO		
USA - EST.UNIDOS	12.340	3.100	1.600	13.840	46,8	1,19
CHINA	23.200	900	1.900	22.200	17,0	2,90
JAPÃO	6.800	170	350	6.620	52,0	1,77
ÍNDIA	4.830	300	1.100	4.030	3,7	1,19
EUROPA 5 PAÍSES	12.900	6.800	4.080	15.620	51,7	1,81
BRASIL	2.970	-	593	2.377	12,7	1,58
RÚSSIA	6.550	-	2.600	3.950	27,5	2,77
MÉXICO	2.300	250	900	1.650	15,5	1,62
CANADÁ	1.000	630	350	1.280	39,0	1,28
CORÉIA DO SUL	1.970	270	400	1.840	37,8	1,87
TAIWAN - FORMOSA	1.460	250	400	1.310	57,2	2,08
<b>TOTAL 15</b>	<b>76.320</b>	<b>12.670</b>	<b>14.273</b>	<b>74.717</b>	<b>20,5</b>	<b>1,79</b>
<b>% DO TOTAL MUNDIAL</b>	<b>82,1%</b>	<b>78,2%</b>	<b>88,1%</b>	<b>80,4%</b>		
<b>MUNDO</b>	<b>92.951</b>	<b>16.200</b>	<b>16.200</b>	<b>92.951</b>		

Fontes: PIB 2005 OECD - *Economic Outlook*  
População – ONU  
FUNDIDOS – METAL CASTING/ABIFA

### 6.3. PROJEÇÕES DO CONSUMO DE FUNDIDOS NO BRASIL

#### 6.3.1. ANÁLISE DE REGRESSÃO NO PIB – ABORDAGEM TRADICIONAL

Analisando período recente, já sem a influência do consumo de lingoteiras para siderurgia tem-se a seguinte série comparada e sua correlação:

<b>QUADRO 6.4 - BRASIL - CONSUMO DE FUNDIDOS X FATORES MACRO-ECONÔMICOS</b>			
ANO	PIB 1990=100	CONSUMO DE FUNDIDOS	
		REAL mil t	AJUSTADO mil t
1990	100,0	1.304	<b>1.190</b>
1991	101,0	1.219	<b>1.216</b>
1992	100,6	1.049	<b>1.206</b>
1993	105,2	1.324	<b>1.324</b>
1994	110,9	1.579	<b>1.472</b>
1995	115,8	1.407	<b>1.598</b>
1996	118,2	1.355	<b>1.660</b>
1997	122,2	1.425	<b>1.764</b>
1998	122,3	1.317	<b>1.766</b>
1999	122,6	1.325	<b>1.774</b>
2000	127,9	1.537	<b>1.911</b>
2001	129,6	1.523	<b>1.955</b>
2002	133,0	1.647	<b>2.043</b>
2003	134,5	1.888	<b>2.082</b>
2004	142,2	2.295	<b>2.281</b>
2005	146,7	2.377	<b>2.397</b>
2006	151,8	2.376	<b>2.529</b>
2007	154,7	2.572	<b>2.604</b>
2008	159,3	2.741	<b>2.724</b>
<b>% ao ano</b>	<b>2,6%</b>	<b>4,2%</b>	<b>4,7%</b>

#### CORRELAÇÃO CONSUMO X PIB

Coeficiente de determinação = 94,424%

EQUAÇÃO linear

$$Y = B.X + A$$

Y consumo fundidos em mil toneladas  
 X PIB em números Índices (1990 = 100)  
 B 25,847  
 A (1.394,7)

COEFICIENTE DE ELASTICIDADE = 1,80

### 6.3.2. PROJEÇÃO DO PIB E DO CONSUMO PARA 2009

O Projeto ESTAL/MME estabeleceu 3 Cenários de evolução do PIB:

QUADRO 6.5 - BRASIL - CENÁRIOS DE PROJEÇÃO DO PIB								
CENÁRIOS	% ao ano	2009	2010	2015	2020	2025	2030	
OTIMISTA (1)	0%		5,0%	5,0%	6,5%	8,0%	8,0%	
INTERMEDIÁRIO (2)	-1%		4,0%	4,0%	4,5%	5,0%	5,0%	
PESSIMISTA (3)	-2%		2,8%	2,8%	2,5%	2,0%	2,0%	
(1) INOVADOR: ESTABILIDADE, REFORMAS E INOVAÇÃO								
(2) VIGOROSO: ESTABILIDADE E REFORMAS								
(3) FRÁGIL: INSTABILIDADE E RETROCESSO								
FONTE: MME/PROJETO ESTAL								
PIB RESULTANTE		2009	2010	2015	2020	2025	2030	médio período
1990=100	OTIMISTA	159,3	167,3	213,5	292,6	429,9	631,6	6,8%
	INTERMEDIÁRIO	157,7	164,1	199,6	248,7	317,5	405,2	4,6%
	PESSIMISTA	156,2	160,5	184,3	208,5	230,2	254,2	2,3%

#### ANO DE 2009

O ano de 2009, em curso, por força da incidência atípica de uma crise econômica global, deverá ser analisado de forma particular. Nos três primeiros meses do ano, o consumo de fundidos decresceu 34% em relação a mesmo período do ano anterior:

	CONSUMO DE FUNDIDOS mil t			EXPO DE FUNDIDOS mil t		
	2009	2008		2009	2008	
JANEIRO	134,7	207,6		22,4	56,4	
FEVEREIRO	137,9	232,2		21,6	57,0	
MARÇO	175,0	235,5	variação	30,0	55,6	variação
1º TRIMESTRE	447,6	675,3	-34%	74,0	169,0	-56%

A queda no consumo interno de fundidos é similar ao ocorrido com a demanda de aço laminado, que regrediu de 6.146,3 para 3.652,4 mil toneladas, decréscimo de 41%. Neste trimestre, a relação entre o consumo de fundidos e o consumo de aço laminado prossegue no entorno dos 12%.

As expectativas para os próximos trimestres de 2009 são de uma lenta recuperação em relação aos primeiros meses do ano, mas em ritmo ainda menor do que o verificado em 2008:

	CONSUMO DE FUNDIDOS mil t			EXPO DE FUNDIDOS mil t		
	2009	2008		2009	2008	
1º TRIMESTRE	447,6	675,3	-34%	74,0	169,0	-56%
2º TRIMESTRE	513,5	733,6	-30%	104,6	174,4	-40%
3º TRIMESTRE	650,0	764,7	-15%	132,0	155,3	-15%
4º TRIMESTRE (*)	650,0	567,0	-15%	132,0	115,8	-14%
ANO de 2009	2.261,1	2.740,6	-17%	442,7	614,5	-28%

(\*) igual ao 3o trimestre de 2009.

Fonte: ABIFA

### 6.3.3. PROJEÇÃO DO CONSUMO NO HORIZONTE ATÉ 2030, COMO FUNÇÃO DO PIB

QUADRO 6.6 - CRESCIMENTOS RESULTANTES PARA O CONSUMO SEGUINDO EQUAÇÕES DE REGRESSÃO COM PIB Em mil toneladas						
	2009	2010	2015	2020	2025	2030
<b>AÇO LAMINADO IBS (*)</b>						
						<b>médio período</b>
OTIMISTA	22.927	24.718	35.111	52.878	83.749	129.108
INTERMEDIÁRIO	22.569	23.987	31.979	43.026	58.477	78.197
PESSIMISTA	22.210	23.194	28.537	33.982	38.862	44.249
<b>PROVÁVEL 2009</b>	<b>18.700</b>				<b>coeficiente de elasticidade</b>	<b>1,68</b>
<b>CONSUMO DE FUNDIDOS</b>						
OTIMISTA	2.724	2.930	4.124	6.167	9.716	14.931
INTERMEDIÁRIO	2.683	2.846	3.764	5.034	6.811	9.078
PESSIMISTA	2.641	2.754	3.369	3.995	4.556	5.175
<b>PROVÁVEL 2009</b>	<b>2.261</b>					
<b>FUNDIDOS/AÇO</b>						
OTIMISTA	11,9%	11,9%	11,7%	11,7%	11,6%	11,6%
INTERMEDIÁRIO	11,9%	11,9%	11,8%	11,7%	11,6%	11,6%
PESSIMISTA	11,9%	11,9%	11,8%	11,8%	11,7%	11,7%
<b>EM 2008</b>	<b>11,4%</b>	<b>12,1%</b>				

(\*) Fonte: IBS - Relatório de Acompanhamento de Mercado 2008 - REGRESSÃO LINEAR

O reflexo da crise econômica global não está refletido pela mera aplicação das equações de regressão consumo X PIB. Para 2009, por exemplo, a previsão **provável** é 16% inferior à resultante para o cenário intermediário.

Desta forma, como caminho alternativo, o fator histórico do COEFICIENTE DE ELASTICIDADE do consumo no PIB será aplicado para o período 2010 a 2030, a saber:

- consumo de fundidos (ver Quadro 6. 4), CE = 1,80
- consumo de aço laminado (ver Quadro 6.6), CE = 1,68

QUADRO 6.7 - CRESCIMENTOS RESULTANTES PARA O CONSUMO SEGUINDO COEFICIENTES DE ELASTICIDADE NO PIB EM % AO ANO					
	2010	2015	2020	2025	2030
<b>CONSUMO FUNDIDOS</b>					
CENÁRIO OTIMISTA	9,0%	9,0%	11,7%	14,4%	14,4%
CEN.INTERMEDIÁRIO	7,2%	7,2%	8,1%	9,0%	9,0%
CENÁRIO PESSIMISTA	5,0%	5,0%	4,5%	3,6%	3,6%
<b>CONSUMO AÇO LAM.</b>					
CENÁRIO OTIMISTA	8,4%	8,4%	10,9%	13,4%	13,4%
CEN.INTERMEDIÁRIO	6,7%	6,7%	7,6%	8,4%	8,4%
CENÁRIO PESSIMISTA	4,7%	4,7%	4,2%	3,4%	3,4%

### 6.3.4. PROJEÇÃO DO CONSUMO NO HORIZONTE ATÉ 2030,

#### RESULTADO FINAL

QUADRO 6.8 - BRASIL - COMPARATIVOS DA PROJEÇÃO DO CONSUMO DE FUNDIDOS						
Em mil toneladas						
CENÁRIOS	2009	2010	2015	2020	2025	2030
<b>PROVÁVEL</b>						
<b>CONSUMO AÇO LAMIN.</b>						
CENÁRIO OTIMISTA	18.700	20.271	30.340	50.941	95.697	179.775
CEN.INTERMEDIÁRIO	18.700	19.957	27.626	39.771	59.527	89.097
CENÁRIO PESSIMISTA	18.700	19.580	24.639	30.266	35.704	42.120
<b>IBS maio 09</b>	<b>18.700</b>	<b>22.600</b>	<b>32.100</b>	<b>OTIMISTA EM PALESTRA IBS PARA ABM</b>		
<b>CONSUMO FUNDIDOS</b>						
<b>CENÁRIO OTIMISTA OU INOVADOR</b>						
COEF.ELASTICIDADE	2.261	2.464	3.787	6.577	12.868	25.174
CORR.C/ AÇO A 11,4%	2.261	2.310	3.458	5.806	10.908	20.491
<b>MÉDIO</b>	<b>2.261</b>	<b>2.387</b>	<b>3.623</b>	<b>6.192</b>	<b>11.888</b>	<b>22.832</b>
<b>POPULAÇÃO MM hab</b>	<b>199</b>	<b>201</b>	<b>209</b>	<b>216</b>	<b>220</b>	<b>225</b>
<b>CONSUMO P/CAPITA kg</b>	<b>11,4</b>	<b>11,9</b>	<b>17,3</b>	<b>28,7</b>	<b>53,9</b>	<b>101,3</b>
<b>CENÁRIO INTERMEDIÁRIO OU VIGOROSO</b>						
REGRESSÃO NO PIB	2.261	2.424	3.428	5.056	7.771	11.944
CORR.C/ AÇO A 11,4%	2.261	2.275	3.149	4.533	6.785	10.155
<b>MÉDIO</b>	<b>2.261</b>	<b>2.349</b>	<b>3.288</b>	<b>4.794</b>	<b>7.278</b>	<b>11.050</b>
<b>POPULAÇÃO MM hab</b>	<b>199</b>	<b>201</b>	<b>209</b>	<b>216</b>	<b>220</b>	<b>225</b>
<b>CONSUMO P/CAPITA kg</b>	<b>11,4</b>	<b>11,7</b>	<b>15,7</b>	<b>22,2</b>	<b>33,0</b>	<b>49,0</b>
<b>CENÁRIO PESSIMISTA OU FRÁGIL</b>						
REGRESSÃO NO PIB	2.261	2.375	3.035	3.780	4.509	5.379
CORR.C/ AÇO A 11,4%	2.261	2.232	2.808	3.450	4.070	4.801
<b>MÉDIO</b>	<b>2.261</b>	<b>2.303</b>	<b>2.922</b>	<b>3.615</b>	<b>4.289</b>	<b>5.090</b>
<b>POPULAÇÃO MM hab</b>	<b>199</b>	<b>201</b>	<b>209</b>	<b>216</b>	<b>220</b>	<b>225</b>
<b>CONSUMO P/CAPITA kg</b>	<b>11,4</b>	<b>11,5</b>	<b>14,0</b>	<b>16,8</b>	<b>19,5</b>	<b>22,6</b>
<b>CENÁRIO MÉDIO (*)</b>						
REGRESSÃO NO PIB	2.261	2.413	3.346	4.825	7.302	11.298
CORR.C/ AÇO A 11,4%	2.261	2.265	3.078	4.335	6.383	9.583
<b>MÉDIO</b>	<b>2.261</b>	<b>2.339</b>	<b>3.212</b>	<b>4.580</b>	<b>6.842</b>	<b>10.440</b>
<b>EVOLUÇÃO % ao ano</b>	<b>-17,0%</b>	<b>3,5%</b>	<b>6,5%</b>	<b>7,4%</b>	<b>8,4%</b>	<b>8,8%</b>
<b>POPULAÇÃO MM hab</b>	<b>199</b>	<b>201</b>	<b>209</b>	<b>216</b>	<b>220</b>	<b>225</b>
<b>CONSUMO P/CAPITA kg</b>	<b>11,4</b>	<b>11,7</b>	<b>15,4</b>	<b>21,2</b>	<b>31,0</b>	<b>46,3</b>

(\*) Probabilidades

- CENÁRIO OTIMISTA OU INOVADOR 10%
- CENÁRIO INTERMEDIÁRIO 70%
- CENÁRIO PESSIMISTA OU FRÁGIL 20%

## 7. CAPACIDADE E PRODUÇÃO DE PEÇAS FUNDIDAS NO BRASIL

### 7.1. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA PRODUÇÃO – QUADRO EVOLUTIVO

QUADRO 7.1 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE PEÇAS FUNDIDAS NO BRASIL					
Em mil toneladas					
ANOS	PRODUÇÃO DE PEÇAS FUNDIDAS			EXPORTAÇÃO	
	FERROSOS	NÃO FERR.	TOTAL	MIL t	% PROD.
1980	1.675	123	1.798	76	4,2%
1981	1.306	99	1.404	55	3,9%
1982	1.149	100	1.249	61	4,9%
1983	981	96	1.078	51	4,7%
1984	1.326	109	1.436	84	5,9%
1985	1.462	124	1.585	115	7,3%
1986	1.698	136	1.834	144	7,9%
1987	1.485	124	1.609	90	5,6%
1988	1.600	128	1.728	118	6,8%
1989	1.543	130	1.673	138	8,2%
1990	1.334	119	1.453	149	10,3%
1991	1.252	113	1.365	146	10,7%
1992	1.077	106	1.183	134	11,3%
1993	1.351	128	1.479	154	10,4%
1994	1.614	147	1.760	181	10,3%
1995	1.466	144	1.610	203	12,6%
1996	1.431	144	1.575	220	14,0%
1997	1.510	148	1.658	233	14,1%
1998	1.430	142	1.572	255	16,2%
1999	1.442	132	1.574	249	15,8%
2000	1.670	142	1.811	274	15,1%
2001	1.612	149	1.761	238	13,5%
2002	1.803	167	1.971	324	16,4%
2003	2.073	176	2.249	361	16,0%
2004	2.589	241	2.830	535	18,9%
2005	2.729	239	2.969	592	19,9%
2006	2.857	230	3.087	711	23,0%
2007	2.993	256	3.250	678	20,9%
2008	3.101	254	3.355	614	18,3%

Fonte: ABIFA

Como a capacidade instalada de produção de fundidos é de 3,9 milhões de toneladas anuais, em 2008 esta capacidade foi utilizada em 86% na média do ano. Em julho de 2008, antes da crise econômica global, o setor produziu 321 mil toneladas, o que corresponde a um aproveitamento de 98,7% da capacidade instalada.

No quadro mundial, base 2005, foram produzidas cerca de 93 milhões de toneladas de peças fundidas, das quais 16,2 milhões de toneladas foram objeto de exportação para outros países, exatamente 17,4% do total produzido. O Brasil participou com cerca de 4% do comércio exterior de fundidos em 2005.

## 7.2. PROJEÇÃO FUTURA DA PRODUÇÃO

Numa primeira aproximação, a necessidade de produção de fundidos no Brasil pode ser estimada somando-se consumo interno projetado e perspectivas de exportação futura, que podemos fixar a nível de 20 a 25% da produção brasileira.

QUADRO 7.2 - PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE PEÇAS FUNDIDAS NO BRASIL						
Em mil toneladas						
	2009	2010	2015	2020	2025	2030
	<b>PROVÁVEL</b>					
	<b>VER CAP.3</b>					
<b>CONSUMO INTERNO</b>						
MÉDIO GERAL	2.261	2.339	3.212	4.580	6.842	10.440
MÍNIMO	2.261	2.303	2.922	3.615	4.289	5.090
MÁXIMO	2.261	2.387	3.623	6.192	11.888	22.832
<b>EXPORTAÇÃO % PROD</b>	<b>16,4%</b>	20%	22%	23%	25%	25%
<b>EXPORTAÇÃO</b>						
MÉDIO GERAL	443	585	906	1.368	2.281	3.480
MÍNIMO	443	576	824	1.080	1.430	1.697
MÁXIMO	443	597	1.022	1.849	3.963	7.611
<b>PRODUÇÃO com importações desprezadas</b>						
<b>MÉDIO GERAL</b>	<b>2.704</b>	<b>2.924</b>	<b>4.118</b>	<b>5.948</b>	<b>9.123</b>	<b>13.920</b>
<b>MÍNIMO</b>	<b>2.704</b>	<b>2.879</b>	<b>3.746</b>	<b>4.695</b>	<b>5.719</b>	<b>6.787</b>
<b>MÁXIMO</b>	<b>2.704</b>	<b>2.984</b>	<b>4.645</b>	<b>8.041</b>	<b>15.850</b>	<b>30.443</b>
<b>PROJEÇÃO ABIFA GUIA 2008</b>						
	2008	2009	2010	2012	2015 (extrapolação)	
INTERNO	2.681	2.773	2.870	3.050	3.371	
EXPORTAÇÃO	769	857	960	1.150	1.379	
<b>PRODUÇÃO</b>	<b>3.450</b>	<b>3.630</b>	<b>3.830</b>	<b>4.200</b>	<b>4.750</b>	
<b>PROD.REAL</b>	<b>3.355</b>	<b>CAPAC.PROJETADA ABIFA</b>			<b>5.150 GUIA 2008</b>	
<b>% REAL/PRV</b>	<b>97,3%</b>	<b>PROD/CAP.</b>			<b>92,2%</b>	

## 8. RECURSOS HUMANOS – PROJEÇÃO DAS NECESSIDADES

Estimativas de necessidades de pessoal, por nível de escolaridade, para o Cenário Central de projeção da produção de fundidos, conforme Capítulo 7, Quadro 7.2, "**MÉDIO GERAL**", admitindo-se premissa de aumento progressivo da produtividade setorial da mão-de-obra.

QUADRO 8.1 - PROJEÇÃO DO EMPREGO EM FUNDIÇÃO					
DISCRIMINAÇÃO	2008	2015	2020	2025	2030
PRODUÇÃO PROJETADA mil t/ano	3.355	4.118	5.948	9.123	13.920
<b>PRODUTIVIDADE t/ano/homem</b>	<b>56,2</b>	<b>57,9</b>	<b>67,5</b>	<b>77,0</b>	<b>97,5</b>
	FRANÇA	CANADÁ	CANADÁ ESPANHA	ESPANHA	ESPANHA ALEMANHA
<b>EFETIVO DE PESSOAL-EMPREGO</b>	<b>59.721</b>	<b>71.118</b>	<b>88.190</b>	<b>118.482</b>	<b>142.770</b>
<b>ESCOLARIDADE (*)</b>					
1o. GRAU	31.981	38.085	47.227	63.448	76.455
2o. GRAU E CURSO TÉCNICO SUPERIOR E PÓS-GRADUAÇÃO	24.011	28.593	35.457	47.636	57.401
	3.729	4.440	5.506	7.397	8.914
	<b>59.721</b>	<b>71.118</b>	<b>88.190</b>	<b>118.482</b>	<b>142.770</b>

(\*) Na Proporção da Amostra do ESF



## 9. FATORES TRIBUTÁRIOS E FINANCIAMENTOS INCENTIVADOS

A Cadeia de Fundição de peças em metais e ligas ferrosos e não ferrosos, no Brasil, por congregarem mais de 1.300 unidades fundidoras, a maioria classificada como pequena ou média empresa, merece maior atenção no que tange à tributação e incentivos financeiros, já que constitui destacado setor de Transformação Mineral, atendendo a exigentes setores consumidores no mercado doméstico e também a exportação para países, como os do NAFTA e Comunidade Européia, ainda mais exigentes quanto à qualidade do produto.

O setor processa grande quantidade de sucata ferrosa e de alumínio em sua produção, contribuindo para que o meio-ambiente esteja liberto de material obsoleto descartado. A tributação na compra da sucata e do metal secundário, nas transações interestaduais, diminui a competitividade de produção de fundidos especialmente nas regiões menos desenvolvidas, onde é menor a geração de sucata e a atividade de reciclagem. A revisão da cobrança de ICMS no abastecimento destes materiais ao setor de fundição é recomendada neste estudo.

Por outro lado, as fundições ferrosas brasileiras consomem intensivamente o gusa ou ferro-gusa ofertado por produtores independentes, em sua maioria localizados no estado de Minas Gerais, e que reduzem o minério de ferro do Quadrilátero Ferrífero em altos-fornos a carvão vegetal.

O Brasil e o estado de Minas são grandes exportadores de gusa e há uma sistemática de nivelar seu preço para as fundições nacionais ao valor obtido no mercado externo. Esta prática de valoração do material, em muitas ocasiões transcende à realidade do mercado brasileiro e acarreta perda de competitividade para o setor de fundição.

Incentivos do tipo “*draw-back* verde - amarelo” são recomendados, dada a elevada participação do gusa no preço final da peça fundida ferrosa.

No que tange o financiamento incentivado, o setor carece de condições favorecidas de crédito para investimentos, inclusive face aos montantes envolvidos, cujo porte, maioria das vezes, não possibilita acesso direto às fontes mais favorecidas (BNDES, financiamentos externos).

Em esforço para amenizar esta dificuldade da indústria de fundição em obter financiamentos a custos de capital competitivos, a ABIFA firmou Convenio com Banco Particular, repassador de fundos públicos, inclusive do BNDES, disponibilizando as seguintes linhas de crédito para empresas associadas a ABIFA:

- REPASSES BNDES
  - ✓ Finame
  - ✓ BNDES Automático
  - ✓ Finame Leasing
  - ✓ Cartão BNDES
- ANTECIPAÇÃO DE RECEBÍVEIS
  - ✓ Duplicatas
  - ✓ Cheques
- APORTE FLUXO DE CAIXA
  - ✓ Conta Garantida
  - ✓ Capital de Giro
- AQUISIÇÃO VEÍCULOS/MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
  - ✓ CDC
  - ✓ Leasing

## 10. A ECONOMIA DA CADEIA PRODUTIVA DE FUNDIÇÃO

### 10.1. FORMAÇÃO DO CUSTO DE PRODUÇÃO DE FUNDIDOS

A ABIFA permanentemente atualiza os custos de produção de peças, para o cálculo do índice denominado INPF - índice nacional do preço de fundidos. Desta fonte, foi elaborado o quadro mais recente (abril de 2009) sobre a composição de custos:

QUADRO 10.1 - COMPOSIÇÃO DO CUSTO DE FUNDIDOS		EM % DO TOTAL		
AMOSTRA ABIFA - INPF				
FATORES DE CUSTO	FERRO	AÇO AO C		ALUMINIO
SUCATA FERROSA	10,9	14,5		
GUSA	7,0	7,0		
FERRO LIGAS E INOCULANTES	8,7	3,9		
<b>metálicos</b>	<b>26,6</b>	<b>25,4</b>	LIGAS	<b>26,0</b>
AREIA	2,4	4,1		
RESINAS	4,0	5,3		
BENTONITA	1,7			
MATERIAIS DIVERSOS (*)	7,2	7,2		
OXIGÊNIO	1,0			
GLP/GÁS NATURAL	1,0	3,5		
COQUE	2,4			
ENERGIA ELÉTRICA	10,1	9,8		
<b>MATS/ENERGIA</b>	<b>29,7</b>	<b>30,0</b>		<b>21,0</b>
MÃO DE OBRA	25,4	25,7		49,0
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>81,7</b>	<b>81,0</b>		<b>49,0</b>
G.I.F (**)	18,3	19,0		4,0
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>		<b>100,0</b>

(\*) eletrodos, abrasivos, revestimentos e tintas, luvas e filtros, granalhas, embalagens.

(\*\*) gastos indiretos de fabricação

## 10.2. ESTIMATIVA DO RESULTADO ECONÔMICO MÉDIO DO SETOR

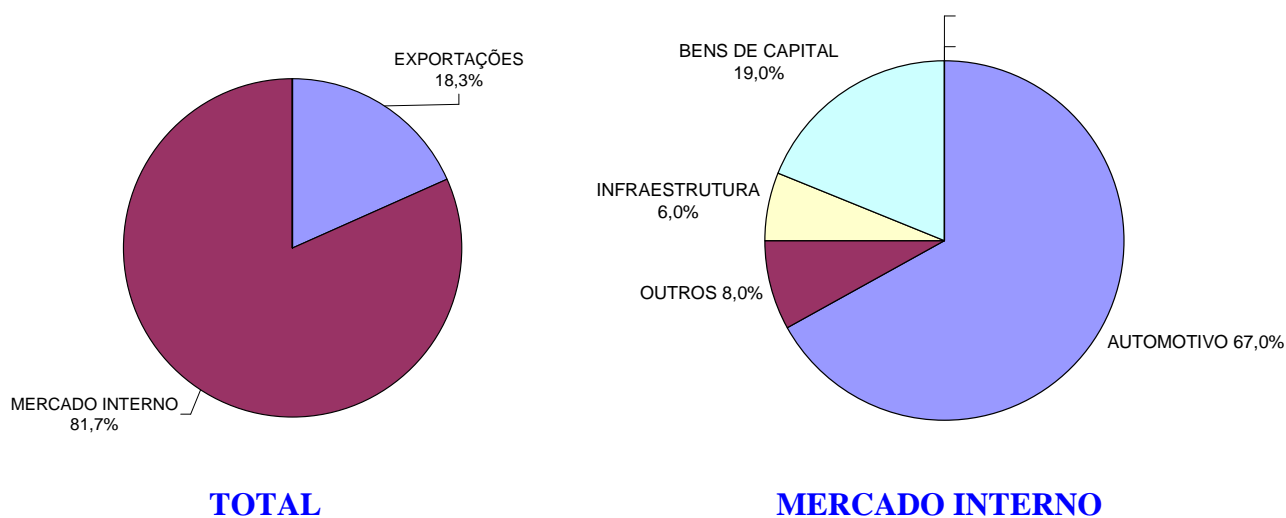
<b>PREÇO MÉDIO DE VENDA</b>	<b>3.278 US\$/t</b>	Ver Quadro 4.5
<b>MARGEM SB. CUSTO FABRICAÇÃO</b>	15% Estimativa do Setor	
<b>CUSTO FABRICAÇÃO</b>	<b>2.851 US\$/t</b>	
INSUMOS METÁLICOS	26,4% Ponderado dos Metais - Quadro 10.1	
	<b>753 US\$/t</b>	
MATS/ENERGIA	29,1%	
	<b>829 US\$/t</b>	
MÃO DE OBRA	27,2%	
	<b>775 US\$/t</b>	
G.I.F	17,3%	
	<b>494 US\$/t</b>	
<b>TOTAL CUSTO</b>	100,0%	
	<b>2.851 US\$/t</b>	
<b>INVESTIMENTO MÉDIO</b>	<b>1.500 US\$/t</b>	Ver Item 4.10
CUSTO/REMUNERAÇÃO	12,0% ao ano	
	<b>180,0 US\$/t</b>	
<b>RESULTADO GLOBAL</b>	<b>247,6 US\$/t</b>	
	<b>7,6% do Preço de Venda</b>	

## 11. CONCLUSÕES

O presente capítulo objetiva uma Síntese Conclusiva da situação atual e futura da Cadeia de Fundição no Brasil, destacando resumidamente as características do setor e suas perspectivas dentro do quadro da Transformação Mineral.

O quadro da página seguinte resume o tamanho e o desempenho presente do setor de fundição no Brasil.

O perfil das vendas do setor brasileiro de fundição está resumido abaixo em % das toneladas produzidas:



Nas peças destinadas ao setor de Bens de Capital, releva o consumo de fundidos na fabricação de equipamentos, máquinas e implementos para os seguintes setores:

▪ Agrícola e rodoviário	24%
▪ Geração e distribuição de energia	23%
▪ Siderurgia, mineração e cimento	22%
▪ Ferroviário e naval	10%
▪ Açúcar e álcool	9%
▪ Outros	12%
	100%

<b>QUADRO 11.1 - A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE FUNDIÇÃO - SITUAÇÃO PRESENTE</b>							
<b>A - NÚMERO DE EMPRESAS</b>		<b>TOTAL =</b>		<b>1.340</b>			
		% No EMPRESAS		% PRODUÇÃO EM 2008			
SEGUNDO O METAL DA PEÇA							
FUNDIÇÕES DE FERROSOS		48,0%		92,4%			
FUNDIÇÕES DE ALUMÍNIO		35,0%		6,7%			
FUNDIÇÕES DE NÃO FERROSOS(*)		17,0%		0,9%			
(*) ligas de cobre,zinco,magnésio e estanho							
		% No EMPRESAS		% PRODUÇÃO EM 2008			
SEGUNDO O TAMANHO DAS EMPRESAS							
UNIDADES DE GRANDE PORTE >1.000t/mês		3,2%		63,0%			
PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS		96,8%		37,0%			
		% No EMPRESAS		% PRODUÇÃO EM 2008			
SEGUNDO O CONTROLE DO CAPITAL							
CONTROLE ESTRANGEIRO		3,0%		33,0%			
CONTROLE NACIONAL		97,0%		67,0%			
<b>B - PRODUÇÃO DE PEÇAS FUNDIDAS</b>							
EVOLUÇÃO RECENTE		2008	2007	2006	2005	2000	
EM MILHÕES DE TONELADAS		3,35	3,25	3,09	2,97	1,67	
PRODUÇÃO EM 2008 POR METAL		FERRO	AÇO	ALUMÍNIO	OUTROS	TOTAL	
EM MILHÕES DE TONELADAS		2,78	0,32	0,23	0,02	3,35	
		<b>SHARE</b>	<b>83,0%</b>	<b>9,6%</b>	<b>6,9%</b>	<b>0,6%</b>	
PRODUÇÃO EM 2008 POR DESTINO		FERRO	AÇO	NÃO FERR.	TOTAL	SHARE	
EM MILHÕES DE TONELADAS							
MERCADO INTERNO		2,26	0,25	0,23	2,74	81,8%	
EXPORTAÇÃO		0,52	0,07	0,02	0,61	18,2%	
		<b>TOTAL</b>	<b>2,78</b>	<b>0,32</b>	<b>0,25</b>	<b>3,35</b>	<b>100,0%</b>
CAPACIDADE INSTALADA EM FINAL DE 2008		FERROSOS	NÃO FERR.	TOTAL			
EM MILHÕES DE TONELADAS							
			3,49	0,41	3,90		
		<b>Aproveitamento Capac. 2008</b>	<b>88,8%</b>	<b>61,0%</b>	<b>85,9%</b>		
<b>C - EMPREGO E PRODUTIVIDADE</b>							
EVOLUÇÃO RECENTE		2008	2007	2006	2005	2000	
EFETIVO mil pessoas		59,7	57,3	58,0	57,7	40,6	
<b>PRODUTIVIDADE t/homem/ano</b>		<b>56,2</b>	<b>56,7</b>	<b>53,2</b>	<b>51,4</b>	<b>44,6</b>	
<b>PRODUTIVIDADE t/homem/ano</b>		<b>EUA</b>	<b>138</b>	<b>CANADÁ</b>	<b>58</b>		
(dados de 2005)		<b>ALEMANHA</b>	<b>119</b>	<b>FRANÇA</b>	<b>52</b>		
		<b>ESPANHA</b>	<b>77</b>	<b>MÉXICO</b>	<b>44</b>		
<b>D - FATURAMENTO E VALOR DA PRODUÇÃO ANO DE 2008</b>							
EM BILHÕES DE US\$							
		FERROSOS	NÃO FERR.	TOTAL	SHARE		
RECEITA NO MERCADO INTERNO		6,84	2,67	9,51	86,5%		
RECEITA COM EXPORTAÇÃO			1,26	1,49	13,5%		
		<b>TOTAL</b>	<b>8,10</b>	<b>2,90</b>	<b>11,00</b>	<b>100,0%</b>	
		<b>SHARE</b>	<b>73,6%</b>	<b>26,4%</b>	<b>100,0%</b>		
<b>PREÇO MÉDIO EM US\$/tonelada</b>		FERROSOS	NÃO FERR.	MÉDIO			
RECEITA NO MERCADO INTERNO		2.723	11.542	3.468			
RECEITA COM EXPORTAÇÃO		2.132	10.180	2.431			

A qualidade do fundido brasileiro e a competitividade da produção nacional estão comprovadas pela tonelagem exportada, acima de 600.000 t/ano e os países/regiões atendidos:

▪ América do Norte (NAFTA)	59%
▪ Europa (Comunidade)	22%
▪ América do Sul	10%
▪ Outros (Ásia)	9%

A produção de quase 3,4 milhões de toneladas de peças fundidas no ano de 2008, distribuiu-se por metal de seguinte forma:

METAL	mil t	“share”	ACUMULADO
Ferro	2.777	<b>82,8%</b>	<b>82,8%</b>
Aço	324	<b>9,7%</b>	<b>92,5%</b>
Alumínio	225	<b>6,7%</b>	<b>99,2%</b>
Cobre	20	<b>0,6%</b>	<b>99,8%</b>
Outros (*)	9	<b>0,2%</b>	<b>100,0%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3.355</b>	<b>100,0%</b>	

(\*) não-ferrosos: zinco, magnésio, estanho.

Para esta produção, foram consumidos principalmente os seguintes materiais primários da transformação mineral:

▪ Gusa ou ferro gusa	1.125 mil t/ano
▪ Sucata ferrosa (*)	2.195 mil t ano
▪ Alumínio (**)	215 mil t/ano
▪ Ferro-ligas	75 mil t/ano

(\*) adquirida (não inclui a reciclada na própria fundição)

(\*\*) principalmente Al secundário, muitas vezes recebido na fundição na forma líquida.

## PERSPECTIVAS DO SETOR DE FUNDIÇÃO

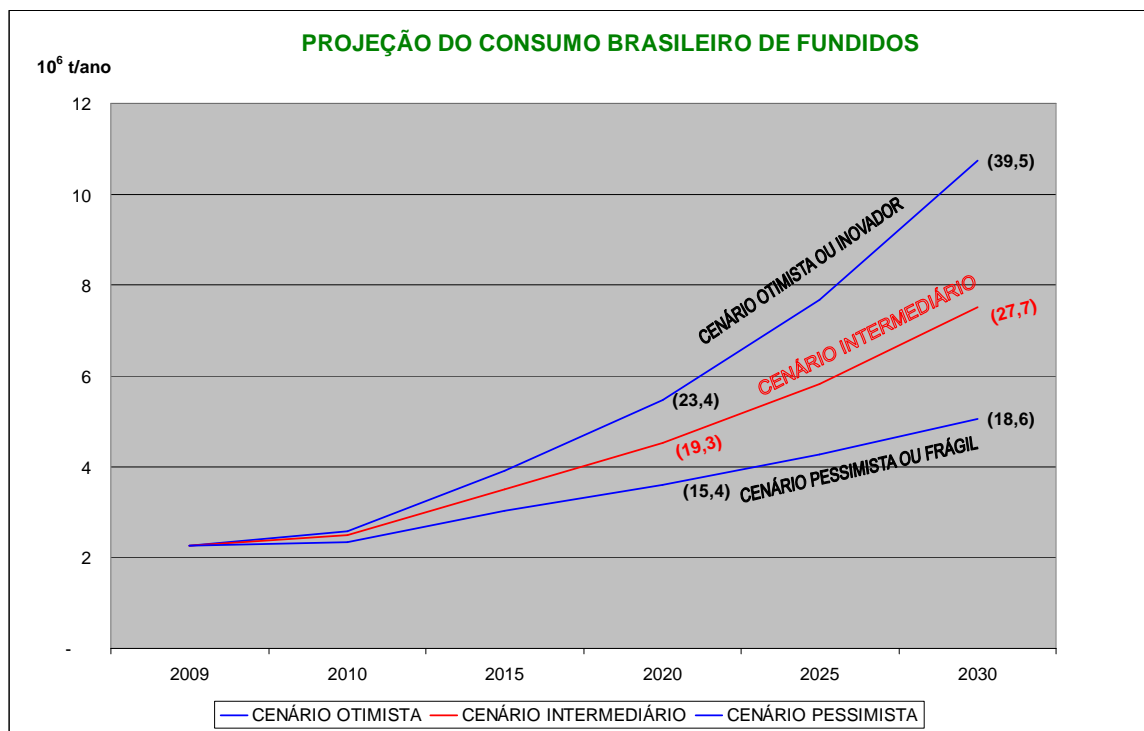
Nos últimos 18 anos, desde 1990 a 2008, o consumo brasileiro de fundidos cresceu a uma média de 4,2% ao ano e representou, na média do período e no ano mais recente da série histórica, 11,4% do consumo de laminados de aço no Brasil. O consumo per capita de peças fundidas no Brasil atingiu a apenas 14,5 kg/habitante/ano em 2008 contra (12,7 kg em 2005), ano em que, para outros países este índice apresentava-se bem mais elevado:

kg/habitante		kg/habitante	
▪ Japão	52	EUA	47
▪ Europa	52	Canadá	39
▪ Taiwan	57	Coréia	38

Para o corrente ano de 2009, face à Crise Econômica Financeira Global, a expectativa para o consumo de fundidos é de uma regressão de 17%, atingindo a **2,26 milhões de toneladas**, contra 2,74 milhões verificados em 2008.

A análise de 3 Cenários de Projeção da Economia e do Consumo de Fundidos, explorando coeficientes de elasticidade (1,80) de regressão no PIB e relação com o consumo projetado de laminados de aço levou aos resultados ilustrados no desenho seguinte:

Em Milhões de Toneladas/Ano



( ) consumo per capita kg/habitante/ano

Considerando estimativamente as seguintes probabilidades para cada Cenário

- Otimista 10%
- Intermediário 70%
- Pessimista 20%,

e ponderando os resultados obtidos, conclui-se pelo Cenário Médio de consumo e produção de fundidos, cuja projeção está abaixo qualificada:

<b>QUADRO 11.2 - PROJEÇÃO DO CONSUMO E DA PRODUÇÃO BRASILEIROS DE FUNDIDOS</b>							
Em mil toneladas							
DISCRIMINAÇÃO	2008	2009	2010	2015	2020	2025	2030
CONSUMO PROJETADO (pelo cenário médio)	2.724	2.261	2.339	3.212	4.580	6.842	10.440
% ao ano		-17,0%	3,4%	6,5%	7,4%	8,4%	8,8%
per capita(kg)		11,4	11,7	15,4	21,2	31,0	46,3
PRODUÇÃO PROJETADA (pelo cenário médio)							
MERCADO INTERNO	2.741	2.261	2.339	3.212	4.580	6.842	10.440
EXPORTAÇÃO	614	443	585	906	1.368	2.281	3.480
<b>TOTAL PRODUÇÃO</b>	<b>3.355</b>	<b>2.704</b>	<b>2.924</b>	<b>4.118</b>	<b>5.948</b>	<b>9.123</b>	<b>13.920</b>
<b>% EXPO/PRODUÇÃO</b>	<b>18,3%</b>	<b>16,4%</b>	<b>20,0%</b>	<b>22,0%</b>	<b>23,0%</b>	<b>25,0%</b>	<b>25,0%</b>
<b>PREMISSAS OU METAS SETORIAIS DA ABIFA</b>							

A ABIFA projetava uma capacidade instalada no setor para 2012 de 5,15 milhões de toneladas anuais (GUIA ABIFA 2008), mas vários projetos foram postergados, de forma que este horizonte deve evoluir para o entorno de 2015.

Grosso modo, o Setor Brasileiro de Fundição deverá elevar sua capacidade do nível de 3,9 Mt/ano (atuais) para a casa dos 13,9 Mt/ano até 2030, o que exigiria vultosos investimentos, como calculado a seguir:

- Ampliação da capacidade                    10,0 Mt/ano
- Investimento médio unitário            US\$1.500/t
- Investimento total                        US\$15 bilhões
- Investimento anual (em 20 anos)    US\$750 milhões

Esta expansão do setor de fundição, até 2030, promoverá a geração de 40.000 novos empregos, supondo que se progrida para um nível de produtividade entre os obtidos hoje para Espanha e Alemanha, centros de excelência na produção de fundidos.

Não se prevê radical evolução da tecnologia produtiva de peças fundidas, mas cabe o registro da permanente atualização tecnologia do parque fundidor brasileiro, comprovada pelo destino “nobre” de sua exportação de peças (EUA e Europa), os mais exigentes em qualidade e preço.

Os elevados montantes a investir no setor de fundição estão de certa forma carentes de financiamentos incentivados ou de benefícios fiscais que incentivam o interesse de pequenas e médias empresas em investir na produção de peças.

A produção projetada para o ano de 2030, igual a 4 vezes a verificada em 2008 exigirá do Setor Mineral secundário o suprimento de cerca de 4,7 milhões de toneladas ao ano de gusa, 310 mil toneladas de ferro-ligas e mais de 1 milhão toneladas de alumínio primário ou secundário.



## **12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABIFA, Associação Brasileira de Fundição – Anuários

ABIFA, Guias ABIFA de Fundição 2005 a 2008

ABIFA, Revistas Mensais “Fundição”

ABIFA, Prospecção do Mercado Internacional de Fundidos Ferrosos e não Ferrosos, 2008

ABIFA, Estudo Setorial de Fundição – O Setor de Fundição no Brasil - Perfil Produtivo e Tecnológico, financiado por FINEP e com execução, por.

- ABIFA (Associação Brasileira de Fundição)
- SETEPLA TECNOMETAL ENGENHARIA
- REDE METAL MECÂNICA (PUC-Rio), editado em 2007

DEUS, Roberto João, Diretor Executivo da ABIFA, A Indústria de Fundição no Brasil, maio 2009