

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE ECONOMIA

CARLOS A. MONTICELLI *70/767*

"A COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE FUNDIÇÃO"

*Este exemplar
corresponde ao original
da tese defendida por
Carlos Augusto Monticelli e
orientada pelo prof. Dr. Mariano
Laplane.
CPE/IE, 18/04/94*

Dissertação apresentada ao
curso de Pós-Graduação do
Instituto de Economia, como
requisito para obtenção do
título de Mestre em Economia

Orientador: Prof. Mariano *Laplane*
Laplane. t

Campinas - 1994

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Capítulo I - Brasil no Cenário Internacional
pg. 01 - 39

Capítulo II - A Indústria Brasileira de Fundição
pg. 40 - 61

Capítulo III - Vantagens Competitivas da Fundição de Ferro no
Brasil
pg. 62 - 89

Conclusões - pg. 90 - 92

CAPITULO I

BRASIL NO CENÁRIO INTERNACIONAL

INTRODUÇÃO

O objetivo básico desta dissertação é apresentar um estudo sobre o setor de fundição. A questão principal que nos ocupa é a da competitividade dos fundidos brasileiros frente à concorrência internacional, tanto em termos de custo quanto em qualidade. Esta discussão relativa à competitividade é apresentada no capítulo III da dissertação. Em parte, os dados apresentados neste capítulo foram extraídos de outros estudos sobre o setor de fundição, os quais serviram de base para se formular um diagnóstico sobre a questão da competitividade. Por outro lado, para checar este diagnóstico, foi feita uma pesquisa de campo, onde foram entrevistadas três empresas.

Já nos capítulos I e II, que são mais descritivos, apresentamos um "mapeamento" da indústria de fundição tanto a nível internacional (capítulo I), como a nível nacional (capítulo II). Este "mapeamento" consiste em, descrição do processo produtivo, localização da indústria de fundição na cadeia produtiva, estrutura de mercado, o mercado para fundidos, estrutura de custos, tecnologia, principais tendências recentes verificadas no setor, desempenho do setor na década de 80, etc. Os dados apresentados nestes capítulos foram extraídos dos estudos e periódicos consultados.

Um dos motivos para a escolha do setor de fundição como tema para esta dissertação, foi o fato de que este ainda não tinha sido objeto de um trabalho acadêmico (dissertação ou tese). Por sua vez, trata-se de um setor de grande importância em economias como a brasileira que possui tanto pelo lado da oferta de insumos metálicos para o setor de fundição, no caso a siderurgia/metalurgia, como pelo lado da demanda de peças fundidas, no caso os setores de bens de capital e de bens de consumo durável, segmentos de grande peso na indústria e na economia.

Podemos adiantar que a indústria brasileira de fundição apresenta vantagens competitivas em termos de custos frente aos concorrentes internacionais nos itens, energia, matéria-prima e mão-de-obra. A indústria nacional, também tem condições de produzir peças com o padrão internacional de qualidade. O que prejudica a competitividade dos fundidos brasileiros é a baixa produtividade da mão-de-obra, ocasionada pela falta de escala de produção nas fundições brasileiras, assim como pelo atraso tecnológico. Entretanto, a baixa produtividade não chega a eliminar as vantagens de custo, e os fundidos brasileiros são bastante competitivos em custo e qualidade.

O objetivo do Capítulo I é apresentar a indústria internacional de fundição, a forma como esta indústria está organizada, quais são os países principais produtores, quais são as empresas líderes, quais os principais mercados para fundidos, o desempenho do setor na década de 80, e na medida em que os dados disponíveis permitirem verificar a forma como o Brasil se insere no cenário internacional.

1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

1.1. O Processo de Produção

Por processo de fundição, entenda-se toda e qualquer técnica que tem como princípio levar um determinado metal à sua fase líquida e depositá-lo em recipiente apropriado até sua solidificação. A liquefação deste material é feita em fornos, os quais são escolhidos conforme as temperaturas de fusão em questão e dependendo do volume a ser vazado na unidade de tempo, do volume total de produção diária e das disponibilidades financeiras da empresa.

Quanto aos recipientes para o material fundido (moldes) eles existem nos mais diferentes tipos e são produzidos com as mais variadas técnicas. Em alguns casos, de peças bem características, as opções são poucas e às vezes únicas, porém nas faixas de maior volume de produção as técnicas são bastante diversificadas, cada uma delas ressaltando uma qualidade que, basicamente, se situa entre precisão dimensional e custo, onde, aliás, está implícito o refugo, cuja redução, no caso das fundições é uma importante meta a ser atingida.

A produção de fundidos consiste, basicamente, na preparação, fusão e refino de insumos metálicos, seu vazamento em moldes (por gravidade, pressão, centrifugação ou vácuo) e na limpeza e acabamento das peças brutas assim obtidas.

(1)

1.2. Inserção na Estrutura Industrial

A indústria de fundição que trabalha com três tipos principais de metais, o ferro, o aço e os não-ferrosos (engloba alumínio, cobre, zinco, magnésio e outras ligas de pouca expressão), está situada dentro da estrutura industrial, como um setor produtor de bens intermediários. Os principais insumos utilizados na indústria de fundição são oriundos do setor siderúrgico, e são o ferro gusa e a sucata, com uma participação de 21% e 10%, respectivamente no total de compras do setor para o ano de 1988, isto se não considerarmos a energia elétrica com 32% e a areia de fundição com 26%. Na outra ponta da estrutura industrial, temos como grandes consumidores de fundidos, o complexo automobilístico e a indústria mecânica produtora de bens de capital, que conjuntamente consomem 60% da produção. Outro mercado importante para os fundidos é o setor siderúrgico, que fica com 15% das ligas e produtos de ferro e aço. No caso dos não ferrosos as vendas concentram-se no segmento de materiais de transporte, exceto o cobre que tem na construção civil importante mercado.

(1) Estudo SCTDE/FECAMP/UNICAMP-IE - O Setor de Fundição, 1993

1.3. Principais Mudanças Verificadas nos Últimos Anos na Indústria Mundial de Fundição

Os Estados Unidos, grande produtor internacional diminuiu substancialmente sua participação. Por outro lado, novos concorrentes surgiram como é o caso de Taiwan e Coréia. Existe por sua vez, uma tendência de regionalização da produção, com deslocamento em direção a países em desenvolvimento como é o caso de Portugal e Espanha.

Com relação aos materiais, novas tecnologias tem permitido a substituição de metais por outros materiais como o plástico, os compostos como a fibra de carbono e a cerâmica. Basicamente, esta tendência está sendo conduzida pela indústria automotiva na busca de menores pesos, como por exemplo na substituição dos metais por plástico em vários componentes no setor de autopeças. Verifica-se, entretanto, a partir da metade da década de 80, uma reação da indústria de fundição, isto porque alguns novos materiais apresentaram problemas técnicos na substituição de metais, assim como a evolução tecnológica da indústria que permitiu reduzir custos e melhorar a qualidade. Por sua vez, o alumínio é o metal que apresenta maior potencial de crescimento, e entre os ferrosos, os fundidos em ferro nodular deverão continuar aumentando a sua participação. Dentro da indústria de fundição, os não-ferrosos deverão continuar substituindo os ferrosos.

A evolução tecnológica e a distribuição regional da produção, deverão continuar sendo orientadas pela indústria de transporte, principalmente o segmento automobilístico, como grande consumidor de fundidos que é.

Outra tendência é no sentido da concentração dos negócios nas grandes empresas, visto que em quase todos os países têm aumentado a produção média por empresa. Verifica-se também, uma diminuição da participação das fundições cativas em favor das empresas independentes.

(2)

1.4. Tecnologia

O avanço tecnológico é um fator fundamental para garantir competitividade aos países, principalmente os desenvolvidos, com alto custo de mão-de-obra.

O principal objetivo é o aumento da produtividade, através da racionalização e substituição do salário pelo capital, o que seria conseguido pela mecanização/automação dos processos. Entretanto, o fortalecimento de outras características de competitividade, como qualidade, confiabilidade na entrega e flexibilidade, podem ser mais valorizados que o preço do produto. Aliás, algumas peças de alto valor e complexidade são preferivelmente adquiridas em países com alto custo de mão-de-obra e insumos.

Há uma concentração do desenvolvimento tecnológico nos países desenvolvidos, onde a Europa Ocidental e o Japão se destacam como grandes fornecedores mundiais de equipamentos. Por esta razão, parte dos investimentos nas fundições (incluindo fornos) no Brasil é atendida através da importação de equipamentos. Porém, 80% dos investimentos são atendidos pela produção local.

Um dado que confirma a concentração do desenvolvimento tecnológico nos países desenvolvidos é ilustrado pela distribuição percentual das novas patentes e invenções aplicáveis em fundições: para o período 1982/86 temos que a Europa Ocidental concentrava 46,2% do desenvolvimento com engenharia mecânica aplicada em fundições e 33,4% em robótica; os Estados Unidos ficavam com 20,9% e 23,6%; o Japão com 16,5% e 31,8% e os demais países com 16,4% e 11,2%.

(2) BAH/ABIFA

Tabela 1

TENDENCIAS TECNOLOGICAS TANTO PARA PROCESSOS COMO PARA PRODUTOS

Tendencias	Desenvolvimentos
o Melhoria da precisao dimensional e propriedades	<ul style="list-style-type: none"> o Processo cura a frio o Moldagem areia verde a alta pressao e compactacao o Pressao negativa – "Full Mold", processo "V", processo "Kobe Steel" o Materiais compostos – "squeeze casting" o Fundidos especiais o Solidificacao direcional e mono cristalina de superligas
o Aumento da produtividade	<ul style="list-style-type: none"> o Mao-de-obra qualificada e melhor treinada o Normatizacao da materia-prima o Especializacao na linha de itens e produtos o Horizontalizacao o Automacao
o Otimizacao de projetos	<ul style="list-style-type: none"> o Simulacoes matematicas o Interacao projeto x fundicao o CAD/CAM
o Controle e desenvolvimento de processo	<ul style="list-style-type: none"> o Aperfeicoamento em Controle de Processo e Produto o Investimentos em P&D
o Reducao de pesos e novos materiais	<ul style="list-style-type: none"> o Novas ligas <ul style="list-style-type: none"> – Titanio – melhor rendimento tecnico em altas temperaturas – Magnésio/aluminio – eventual uso em pecas de motores – Aluminio – tendencia de aumento de uso das ligas do aluminio – Subst. de aco forjado ou laminado por ferro fundido nodular
o Otimizacao na fusao e tratamento de metal liquido	<ul style="list-style-type: none"> o Fornos cubilo de ultima geracao – uso de plasma o Processo "AOD" o Metalurgia de panela o Novos processos de nodulizacao o inoculacao no jato

Fonte: BAH/31FA

De um modo geral as empresas líderes fazem uso de vários processos e sistemas, principalmente as fundições de ferro como é o caso ilustrado pela tabela 2 com a comparação tecnológica em dez principais produtores de fundidos de ferro na Itália e França.

Tabela 2

COMPARACOES TECNOLOGICAS EM DEZ PRINCIPAIS PRODUTORES
DE FUNDIDOS DE FERRO NA ITALIA E FRANCA

PAIS	EMPRESAS	CATIVO	PROCESSO				SISTEMA		MACHARIA				LIGA		
			AREIA VERDE	LOST FOAM	SHELL	OUTROS	MANUAL	MECANIZADO AUTOMATICO	HOT BOX	COLD BOX	SHELL	AUTO ENDURE- CIMENTO	CINZENTO	NODULAR	
F	BRETONNE	X	X					X		ND	ND	ND			X
A	BOUHYER		X	X			X	X		ND	ND	ND	X		
N	FRANCAISE M. QUEI	X	X			X	X	X		ND	ND	ND	X		X
C	PEUGEOT	X	X	X		X	X	X		ND	ND	ND			X
A	SADEFA		X			X	X	X		ND	ND	ND			X
I	TEKSID (1) E (2)	X	X					X		X	X	X		X	X
A	PISANO		X				X	X			X	X	X		X
L	ZANUSSI MET		X					X			X	X			X
I	NECCHI		X					X		X	X	X			X
A	O/CAVA		X					X			X				X

(1) e (2) Fabricas em Carmagnola e Crescentino

Fonte : RAH/ARTFA

A automação no sistema de moldagem, dependendo da participação da mão-de-obra na estrutura de custo, poderá representar uma substancial redução de custo pelo aumento da produção, podendo até dobrar a margem bruta. A implantação de sistema automatizado de moldagem pode representar, ao longo dos anos, grande redução no custo unitário por molde, mesmo sem aumentar o volume produzido, conforme mostra estudo comparativo para um projeto de instalação de sistema automático de moldagem (horizontal) para ferro nos Estados Unidos: a evolução comparativa do aumento de custos por molde para um período de 10 anos, mostra um aumento de 8% para o sistema automatizado contra 55% do sistema manual. Observa-se uma redução de dois terços do pessoal direto em moldagem, em contra partida cresce o custo em manutenção e reposição de peças, assim como a moldagem automática exige mão-de-obra mais qualificada e de maior remuneração.

Os processos de moldagem automatizados podem utilizar equipamentos de moldagem vertical ou horizontal, ambos os processos apresentam vantagens: as linhas verticais apresentam vantagens econômicas, geralmente a produtividade moldes/horas é mais elevada, uma linha pequena pode produzir a uma velocidade duas vezes superior a uma linha horizontal, normalmente a moldagem dispensa o uso de caixa. Já as linhas de moldagem com plano de partição horizontal geralmente apresentam a possibilidade de utilizar caixas maiores e de acomodar machos mais pesados e complexos.

A título ilustrativo é interessante apresentar a estrutura de custo numa fundição típica europeia, uma empresa fornecedora de peças em ferro nodular para a indústria automobilística e que utiliza o processo de moldagem em areia verde:

Tabela 3
ESTRUTURA DE CUSTO TÍPICA

Componentes do Custo	%
matérias - primas metálicas	34%
mão-de-obra direta	15%
limpeza/acabamento mecânico	11%
materiais de processo	10%
mão-de-obra indireta	9%
energia	7%
depreciação	6%
manutenção	3%

Fonte: BAH/ABIFA

Só o custo da mão-de obra de acabamento mecânico e de limpeza pode representar até 11% do custo de pessoal de uma fundição típica. As empresas têm buscado soluções que visam a redução de operações, tais como diminuição do sobre metal em áreas de difícil acesso e rebarbação em áreas que serão usinadas em operações posteriores.

Na Europa, a melhoria do "Up time" (horas de funcionamento de equipamento/horas por turno), a redução do refugo e a diminuição da perda de materiais têm permitido obter uma redução de até 11% no custo de fundição.

Nas fundições de alumínio, o processo por injeção é o mais competitivo, cerca de 30% menor que a média de outros processos, mesmo sem levar em conta a vantagem de não haver custo de matrizes. O custo da matéria-prima é aproximadamente 65% da média de outros processos, também é menor a dependência de mão-de-obra. Representa 60% do custo do processo de areia, o mais caro, já os processos por gravidade automatizados e de baixa pressão se equiparam, sendo menores que o por gravidade não automatizado e superiores ao Lost Foam. O processo por injeção também é o que apresenta custos mais semelhantes de país para país.

2. EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO

(3)

2.1. Produção Internacional de Fundidos - 1989

Nesta data, os países líderes na produção de fundidos são: Rússia com 16,9% da produção, Estados Unidos com 16,7%, China com 14,5% e Japão com 11,8%. O Brasil, ocupa a nona posição no "Ranking" com uma produção que representa 2,5% do total.

Tabela 4

DISTRIBUIÇÃO DA PRODUÇÃO MUNDIAL DE FUNDIDOS - 1989

Posição	País	% da Prod. (ton)
1	Rússia	16,9%
2	Estados Unidos	16,7%
3	China	14,5%
4	Japão	11,8%
5	Alemanha Oc.	6,3%
6	França	3,6%
7	Itália	3,1%
8	Polônia	2,7%
9	Brasil	2,5%
10	Romania	2,3%
11	Reino Unido	2,2%
12	Tchecoslovaquia	2,2%
13	Filipinas	2,1%
14	Coreia (Est.)	2,0%
15	Taiwan	1,8%
16	Alemanha Or.	1,8%
17	Canada	1,6%
18	Espanha	1,4%
19	Turquia	0,9%
	"Outros" (17 Países)	3,7%
	Fonte: BAH/ABIFA	100.0%

No ano de 1989, a Indústria Internacional de Fundição produzia cerca de 66 milhões de toneladas. A região maior produtora é a Ásia com 32%, seguida da Europa Oriental (inclui Rússia) com 27%, da Europa Ocidental com 19%, da América do Norte com 18%, da América Latina com 3% e "outros" com 1%. Como é possível constatar, o Brasil responde por grande parte da produção da América Latina com 2,5% de um total de 3%.

Quanto aos materiais, o mais utilizado é o ferro cinzento, que representa 63% da produção, seguido do aço com 15%, do ferro nodular com 11%, do alumínio com 5%, "outros" com 4% e ferro maleável com 2%.

2.2. Evolução da Produção Internacional de Fundidos

De uma produção em torno dos 50 milhões de toneladas em 1975, a produção cai significativamente, para atingir seu ponto mínimo em 1983, com uma produção inferior aos 35 milhões de toneladas, recuperando-se recentemente, com uma produção que se aproximava dos 40 milhões de toneladas em 1989.

Um fator que pode explicar em parte esta tendência, é a evolução tecnológica, com menores pesos por unidade produzida.

Durante a década de 80, somente a Coreia e Taiwan, dos países considerados*, apresentaram crescimento no volume produzido em relação aos volumes do início da década. Com isso, estes países dobraram sua participação na produção mundial, enquanto que o Brasil manteve sua posição inalterada.

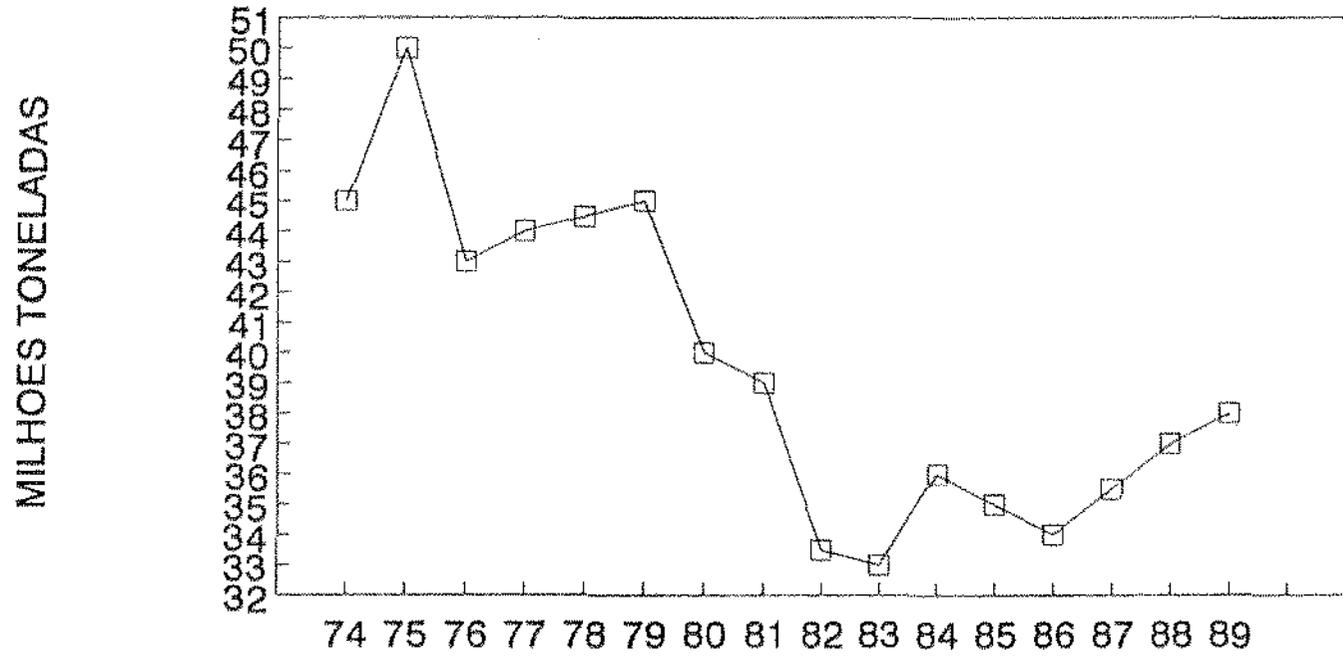
(4) BAH/ABIFA

* Países considerados: Brasil, Canadá, Tchecoslováquia, França, Itália, Japão, Coreia, Polônia, Espanha, Taiwan, Turquia, UK, USA, Alemanha

Grafico 1

13

PRODUCAO MUNDIAL DE FUNDIDOS



Fonte: BAH/ABIFA

2.3. Comparativo da Evolução da Produção entre Brasil e

(5)

Coréia

O Brasil em 1980 produziu 1.800 mil toneladas, produção que despencou vertiginosamente e atingiu seu nível mínimo em 1983 com 1.080 mil toneladas, que representa 60% da produção de 1980. Recuperou-se posteriormente atingindo novamente o nível de 1.800 mil toneladas em 1986, mas volta a cair e atinge 1.452 mil toneladas em 1990, cerca de 81% do nível máximo produzido na década de 80. Já a Coréia, de uma produção de 602 mil toneladas em 1978, salta para um volume de 1.320 mil toneladas em 1989, um crescimento de 119%.

(5) BAH/ABIFA

2.4. Participação Relativa das Exportações Diretas sobre o

(6)

Total de Fundidos Produzidos (Média 1988-1989)

Dentre os países considerados (ver pag.12) a França é o país com maior percentual, com 22%, e a Itália é quem menos exporta com 4%, a Alemanha exporta 17%, a Coreia 15%, os Estados Unidos 10%, e o Brasil 8%. É possível concluir, então, que parte do ótimo desempenho da indústria coreana na década passada, deve-se à conquista de mercados externos.

Infelizmente não possuímos dados relativos às exportações indiretas de nossos concorrentes, entretanto, sabe-se que são significativas.

(6) BAH/ABIFA

2.5. Participação de Fundidos por Material (% volume)

Os fundidos ferrosos (ferro e aço), dominam amplamente a produção mundial, com uma participação que pode estar em torno de 75% da produção para o ano de 1989 no caso da Itália, ou próximo dos 95% para o mesmo ano no caso da Coreia. O Brasil apresenta índice mais próximo do da Coreia, com a produção de fundidos ferrosos ultrapassando os 90% em 1989. Entretanto, observa-se uma tendência internacional no sentido de diminuir o uso de ferrosos em favor dos não ferrosos. Tendência essa observada nos países já mencionados, assim como no Japão, Estados Unidos, Alemanha e França, durante a década de 80. O Brasil por sua vez, apresentou resultado inverso no mesmo período, aumentando a participação dos ferrosos em detrimento dos não ferrosos. É bom destacar que tanto no Brasil como nos países mencionados, dentre os ferrosos, o ferro é o material mais utilizado, em torno de 90% da produção.

3. ESTRUTURA DE MERCADO

3.1. Mercados Consumidores de Fundidos (% sobre Toneladas - (8) 1990)

A indústria de "transporte", entenda-se automobilística, autopeças, ferroviário, naval e outros transportes, é a grande consumidora de fundidos. No Brasil, este segmento consumiu 36% em 1990, para este mesmo ano no Japão o percentual era de 52%, nos Estados Unidos 36%, na Alemanha 44%, na França 36%, na Itália 36% e na Coreia 25%.

Outro segmento consumidor importante é a indústria mecânica, esta formada por equipamentos mecânicos, agrícolas, têxteis, mineração, construção, motores e máquinas. Em 1990 esta indústria consumiu no Brasil 25%, no Japão 21%, nos Estados Unidos 15%, na Alemanha 32%, na França 17%, na Itália 30% e na Coreia 38%.

A siderurgia - lingoteiras representam importante mercado para os fundidos no Brasil, com 15% e na Coreia com 12%. Para o Japão não possuímos dados, para os Estados Unidos representam 4% do consumo, para a Alemanha 2%, para a França 1% e para Itália 3%.

Outros segmentos, como peças técnicas, indústria petroquímica, conexões, tubos e "diversos" participam com os seguintes percentuais: Brasil 24%, Japão 27% (inclui lingoteiras), Estados Unidos 45%, Alemanha 22%, França 46%, Itália 31% e Coreia 25%.

(8) BAH/ABIFA

3.2. Principais Mercados da Indústria de Fundição no Japão

(9)

(1988/1989)

Para os fundidos em ferro o principal mercado é o segmento de "transporte" (inclui ferroviário) com 51%, seguido do segmento de peças técnicas, construção e elétricas com 27%, e o restante 22% é consumido pelo segmento de máquinas, material de engenharia, mineração, têxteis, etc.

Já os fundidos em aço apresentam os seguintes percentuais, respectivamente, 14%, 42% e 44%. Observa-se aqui, que o segmento de "transporte" não é o mais importante para os fundidos em aço, enquanto que para as peças em alumínio este segmento é seu principal mercado com 77%, o de máquinas, material de engenharia, mineração, têxteis, etc. fica com 7% e o de peças técnicas, construção e elétricos representa 16%.

(9) BAH/ABIFA

3.3. Principais Mercados da Indústria de Fundição na Europa

(10)

e Estados Unidos

O segmento de "transporte" consome 38% das peças em ferro na França, 36% na Itália e 43% nos Estados Unidos. O segmento de máquinas e equipamentos absorve 15% na França, 49% na Itália e 24% nos Estados Unidos, e o segmento "outros" fica com 47% na França (itens para construção 37%), 15% na Itália e 33% nos Estados Unidos.

Para as peças em aço o segmento de "transporte" absorve 20% (inclui ferroviário 9%), na França, 13% na Itália e 52% (inclui ferroviário 45%) nos Estados Unidos. O segmento de máquinas e equipamentos consome 48% na França, 49% na Itália e 36% nos Estados Unidos, e o segmento "outros" fica com 32% na França, 38% na Itália (inclui 12% mineração e 15% metalurgia) e 12% nos Estados Unidos.

Já para as peças em alumínio os dados são os seguintes: segmento de "transporte", na França 83%, na Itália 66% e 71% nos Estados Unidos (indústria aeroespacial). O segmento de máquinas e equipamentos, 3% na França, 7% na Itália e 7% nos Estados Unidos, enquanto que o segmento "outros" absorve, 14% na França, 27% na Itália e 22% nos Estados Unidos.

Nos Estados Unidos, ao contrário do Japão, França e Itália, a indústria de "transporte" é significativa também para os fundidos de aço, isto porque, é forte a participação do setor ferroviário.

(10) BAH/ABIFA

3.4. Grau de Concentração na Indústria de Fundição

Observa-se para os principais países Europeus, uma elevada taxa de concentração, o mesmo ocorrendo no Brasil. Para o ano de 1989, temos os seguintes dados: na França, 10 empresas dominavam 63% do mercado de fundidos de ferro e 2 empresas ficavam com 37% no caso do alumínio. Na Itália 2 empresas detinham 27% do mercado de peças de ferro, 3 empresas detinham 26% no caso do aço e 1 empresa ficava com 12% para o alumínio. Na Alemanha, 4 empresas detinham 27% do mercado de peças de alumínio. Já para o Brasil, não posuímos percentuais para os diferentes metais, mas apenas um percentual geral de 40% para as 10 maiores fundições do país.

É importante destacar, que muitos dos fornecedores de peças fundidas, principalmente ao setor automobilístico são empresas cativas, característica observada nos países acima mencionados e também nos Estados Unidos.

Tabela 5

A INDUSTRIA DE FUNDICAO TENDE A SER DOMINADA POR POUCOS PRODUTORES:

EUA	ITALIA	ALEMANHA	ESPAÑHA	FRANCA	BRASIL
<u>Ferro</u>	<u>Ferro</u>	<u>Ferro</u>	<u>Ferro</u>	<u>Ferro</u>	<u>Ferro</u>
<ul style="list-style-type: none"> o Am. Steel o Amcast o Caterpillar o Burnham Corp. o Ford o Gerde Foundries o G.M. o Intermet o McWane o Neenah o Victaulic 	<ul style="list-style-type: none"> o Teksid* o Biazzi o Ideal Clima o Pisano o Zanussi o Necchi o O/Caia Meccanica o Peraro For o Sime 	<ul style="list-style-type: none"> o Buderus o Eisenwerk Brühle o Georg Fisher o Thyssen Guss o Dalmier--Benz o Man 	<ul style="list-style-type: none"> o F. Amboto o Industrial Aviles o Babcock & Wilcox* o E.N. de Bazan o F. Bolueta* o S.M. Duro--Felguera* o Effax o Fuchosa o Gulvisa* o Irs o Tusa o Urtu F. Kerenski** 	<ul style="list-style-type: none"> o Bretonne o Bouhyer o Citroen o Francais de M. Que o Noringo 63% o Peugeot o Poitou o Pont A Mousson o Renault* o Sadeta 	<ul style="list-style-type: none"> o Tupy o FMB o Autoletina o Cofap o GM o Sofunge O Thyssen
<u>Aco</u>	<u>Aco</u>		<u>Aco</u>		<u>Aco</u>
<ul style="list-style-type: none"> o ABC Rail o American Steel o Cannon*** o Hitchiner*** o ME Internacional o Racine Steel 	<ul style="list-style-type: none"> o Mandelli o Far o Flag o Lovere Siderneccanica o Safas o Farem o Raimondi o Garavaglia 		<ul style="list-style-type: none"> o Aiarox o F.Ampo o Hamsa o F de Asna o Tusa 		<ul style="list-style-type: none"> o Cobrasma o Faco o Aitona o Marchesan o Voith
<u>Aluminio</u>	<u>Aluminio</u>	<u>Aluminio</u>	<u>Aluminio</u>	<u>Aluminio</u>	<u>Aluminio</u>
<ul style="list-style-type: none"> o Aluminium Smelting o Bohn Aluminium o Club Products o Doehler Jarvis o Gibbs Diecasting o Mirro Corp. 	<ul style="list-style-type: none"> o Teksid o Plaggio o Ruffini--Contraf o Fondital o Simi o Mazzucconi 	<ul style="list-style-type: none"> o VW o Ford o DB o BMW o Honsel o Alumetall o Mahle o Alu Villingen o Kolbenschmidt 	<ul style="list-style-type: none"> o Bronces Sumi o Fusal o Mediterraneo o Rupres o Alumasa (Montupet) 	<ul style="list-style-type: none"> o PSA Renault o Montupet o Duranton Sicfond 57% o Fonderies Du Leman 	<ul style="list-style-type: none"> o Alcoa o Metal 2 o Autoletina o KS o Metal Leve o Magal
					<ul style="list-style-type: none"> Micro--Fusao o Acotecnica o Fupresa o A. Rossi

* Ferro e Aco

** Ferro, Aco e Aluminio

***Micro Fundicao

Fonte: BAH/ABIFA

Tabela 6

ALGUMAS DAS PRINCIPAIS EMPRESAS COM PRODUCAO CATIVA E INDEPENDENTE

PAIS	EMPRESA	CATIVA VS. INDEPENDENTE	AUTOMOTIVA E TRANSPORTES	MECANICA E OUTROS	FERROSOS	NAO FERROSOS
A L E M A N H A	o Eisenwerk bruhle o Georg Fischer o Thyssen Guss o Dalmier-Benz o Man o BMW o Ford o VW	 c c c c c	x x . x . x x x	. x . . x . . .	x x x x x x x x	. . . x . x . x
F R A N C A	o Brettonne o Bouhyer o Citroen o Francais e de M. QUE o Peugeot o Renault	c c c c c	x . x x x x	. x . . x .	. x . . x x x x
I T A L I A	o Teksid o Necchi o Mandelli o Flag	c/l ll	x x . x	. x x x	x x x x	x . . .
B R A S I L	o Tupy o Cofap o FMB o Autolatina o Sofunge o Thyssen	l/c l/c l/c c l/c 	x x x x x x	x . x . . x	x x x x x x	. . x x . .
T C H E C O S L O V A C I A	o Skoda (Autos) o Avia (Caminhoes) o Liaz (Caminhoes) o Taira (Caminhoes)	c/l c c c	x x x x	x x x x	x . . x
T U R Q U I A	o Skoda (Autos) o Koc (dester ev Dihaziari) o Elginkan o Dogu Celik	N/D c N/D N/D	N/D x x x	x x x x	x . . x	. x x .
U S A	o Aluminum CO o Caterpillar o Deere & Co. o Ford o GM o Internet	 c c/l c c 	x x x x x x	x x x x x x	. x x x x x	x . . x x .

N/D = Nao Disponivel

Fonte: BAH/ABIFA

3.5. Tendência de Crescimento na Produção Média de Fundidos
(12)
por Empresa

Esta tendência de aumento na produção média por empresa tem sido acompanhada de uma diminuição da capacidade instalada, o que resulta em taxas mais elevadas de utilização da capacidade instalada.

No caso dos Estados Unidos, a produção média por empresa de peças de ferro passou de 8,2 mil toneladas para 975 empresas em 1982, para 11,9 mil toneladas para 650 empresas em 1989. Para o aço os dados são os seguintes: produção de 2,2 mil toneladas e 465 empresas em 1982, e produção de 3,5 mil toneladas e 350 empresas em 1989. Já para o alumínio, a produção era de 0,6 mil toneladas para 1.230 empresas em 1982, e 1,2 mil toneladas e 965 empresas em 1989. A utilização da capacidade instalada passa de 45% em 1982 para 60% em 1989. Já a capacidade instalada cai de 23,0 milhões de toneladas em 1982 para 18,4 milhões de toneladas em 1989 exceção, é o caso do alumínio que apresentou pequeno aumento de capacidade para o período em questão.

A mesma tendência de aumento da produção média por fundição tem ocorrido na Europa. Para o período de 1986-1989, observamos aumento da produção média de peças de ferro nos 5 maiores países produtores da Europa. As empresas de maior tamanho médio estão na Alemanha, seguido da França, Itália, Inglaterra e Espanha.

No caso dos fundidos de aço a Alemanha também possui as empresas de maior tamanho médio, seguido da França, Inglaterra, Itália e Espanha. Entretanto, somente na Alemanha a produção média caiu no período, os demais países apresentaram crescimento.

Na Itália o efeito conjunto de redução da capacidade instalada e de aumento da produção fez com que a taxa de utilização no caso das fundições de ferro subisse de 65% em 1982 para 87% em 1989. Resultado mais expressivo, foi observado no caso das fundições de aço que no mesmo período passaram de 64% para 91% de utilização.

Também no Japão verifica-se o aumento da produção média por fundição, como é o caso das fundições de ferro, alumínio e aço microfusão, exceção é feita aos fundidos em aço.

Já a Coréia e o Brasil têm mostrado uma tendência inversa, isto é, de diminuição da produção média por empresa, entretanto, os motivos para o caso coreano são distintos dos brasileiros. Na Coréia, para o período 1978/1988, verificou-se um aumento do número de fundições que passou de 367 para 687, ou seja, um crescimento médio de 6,4% ao ano. Enquanto isso, a produção média das fundições na Coréia diminuía de 1.820 toneladas para 1.744 toneladas, ou uma taxa média de crescimento ao ano de - 0,4%. Já no Brasil, o número de fundições diminuiu em média 5% ao ano de 1980 a 1989, passando de 1533 para 960. Apesar disso, a produção média por empresa no Brasil que chegou a 1.805 toneladas em 1988 diminuiu para 1.742 toneladas em 1989, isto em função do desempenho recente da economia brasileira. Com relação a taxa de utilização da capacidade instalada, esta flutuou bastante na década de 80, em 1980 era de 89%, em 1983 de apenas 56% e em 1989 de 87%. Apesar da redução significativa do número de fundições, a capacidade instalada aumentou na década passada, era de 2.020 mil toneladas em 1980 e passou para 2.045 mil toneladas em 1989 ou seja, houve concentração da produção no setor.

Podemos concluir dessa discussão sobre o tamanho médio das fundições, que se observa um maior volume médio da produção em fundições de ferro e aço, e um maior número de fabricantes no caso do alumínio e microfundição, segmentos em crescimento e empresas que tendem a ser de menor porte.

4. EVOLUÇÃO DOS PRINCIPAIS SEGMENTOS

4.1. Evolução Comparativa do Volume Produzido de Ligas Leves (Al e Mg) em Relação ao Ferro Cinzento (Vol/Vol) -

(13)

1980/1988

No caso da Europa (Alemanha, França e Inglaterra), em 1980 a participação relativa dos fundidos de ligas leves sobre o total de ferro cinzento era de 11,0%, esta participação cresceu de forma ininterrupta até atingir 21,0% em 1988. Enquanto isso, o Brasil saía de 7,0% em 1980, subia para 9,0% em 1983, mas voltava para os mesmos 7,0% em 1988. Estes dados vêm confirmar a tendência mencionada anteriormente no sentido de um maior uso de não-ferrosos.

O aumento da participação do alumínio em relação ao ferro cinzento observado na década de 80, não no Brasil, é explicado principalmente pelo consumo na indústria aeroespacial e outros transportes.

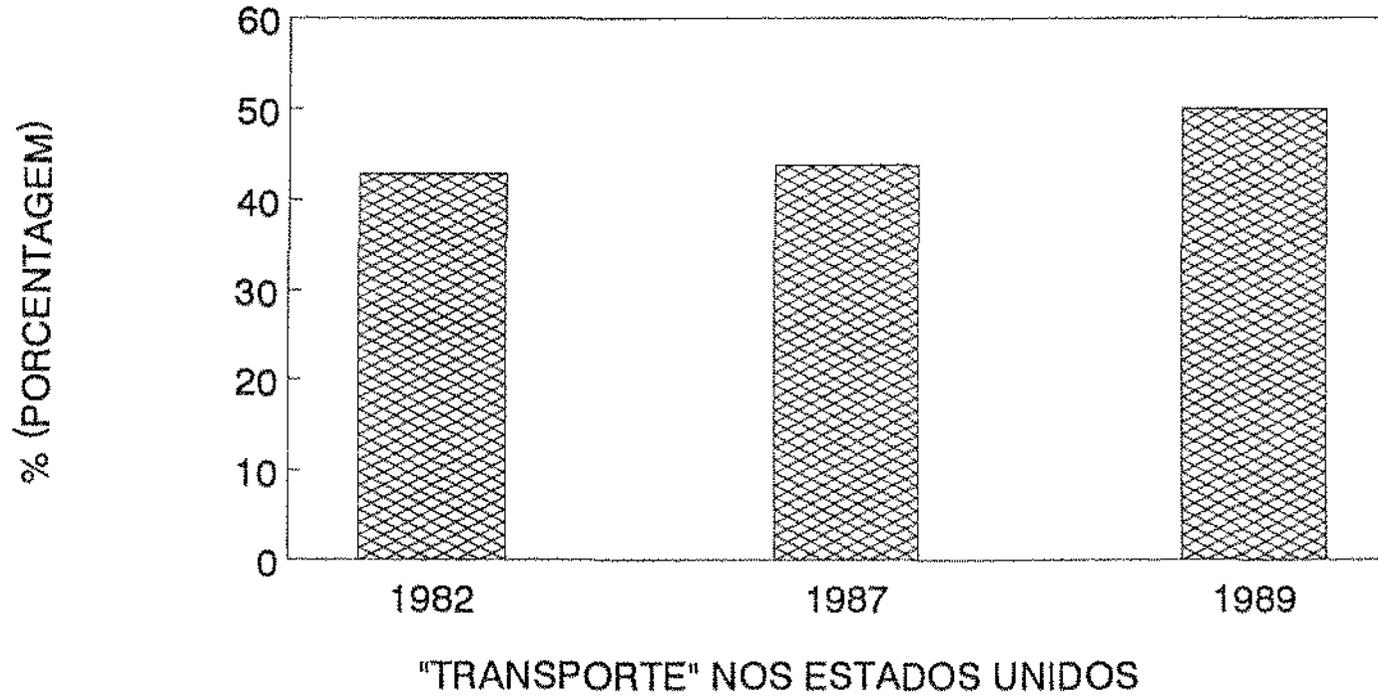
Ainda com relação às ligas leves é interessante observar a evolução comparativa do consumo de alumínio frente ao ferro no setor de "transporte" nos Estados Unidos e no Brasil. Nos Estados Unidos, a relação do consumo de fundidos de alumínio frente aos fundidos de ferro, passa de 43% em 1982 para 50% em 1989, já no Brasil para o mesmo período os percentuais são de 18% e 14%, respectivamente.

(13) BAH/ABIFA

Grafico 2

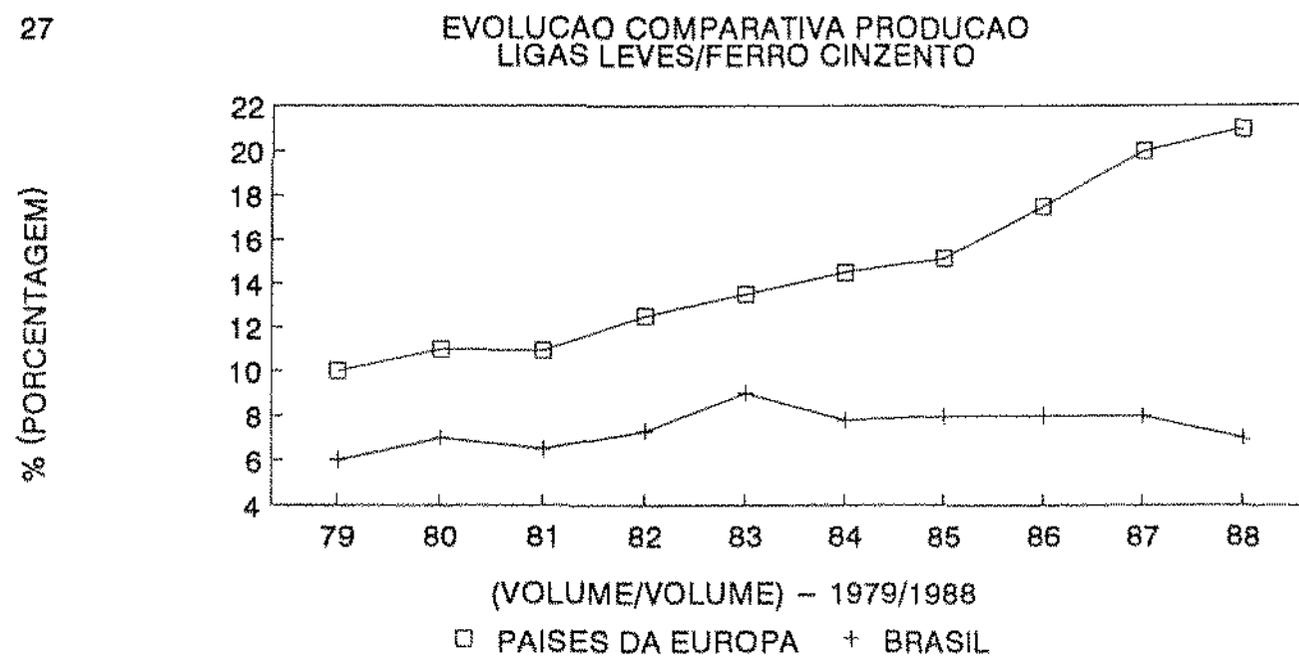
27

EVOLUCAO RELACAO CONSUMO FUNDIDOS
ALUMINIO FRETE A FERRO SETOR DE



Fonte: BAH/ABIFA

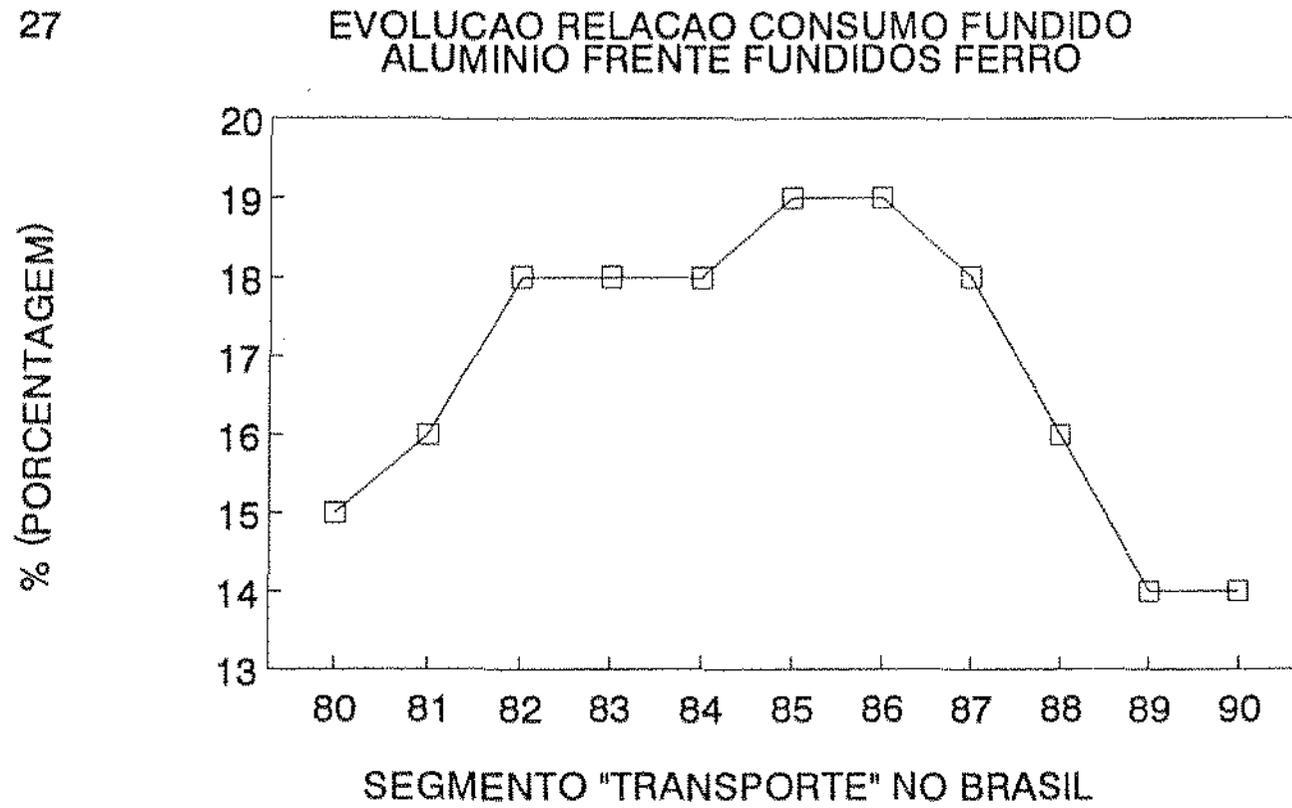
Gráfico 3



Fonte: BAH/ABIFA

Grafico 4

27



Fonte: BAH/ABIFA

4.2. Evolução da Produção de Ferro Fundido

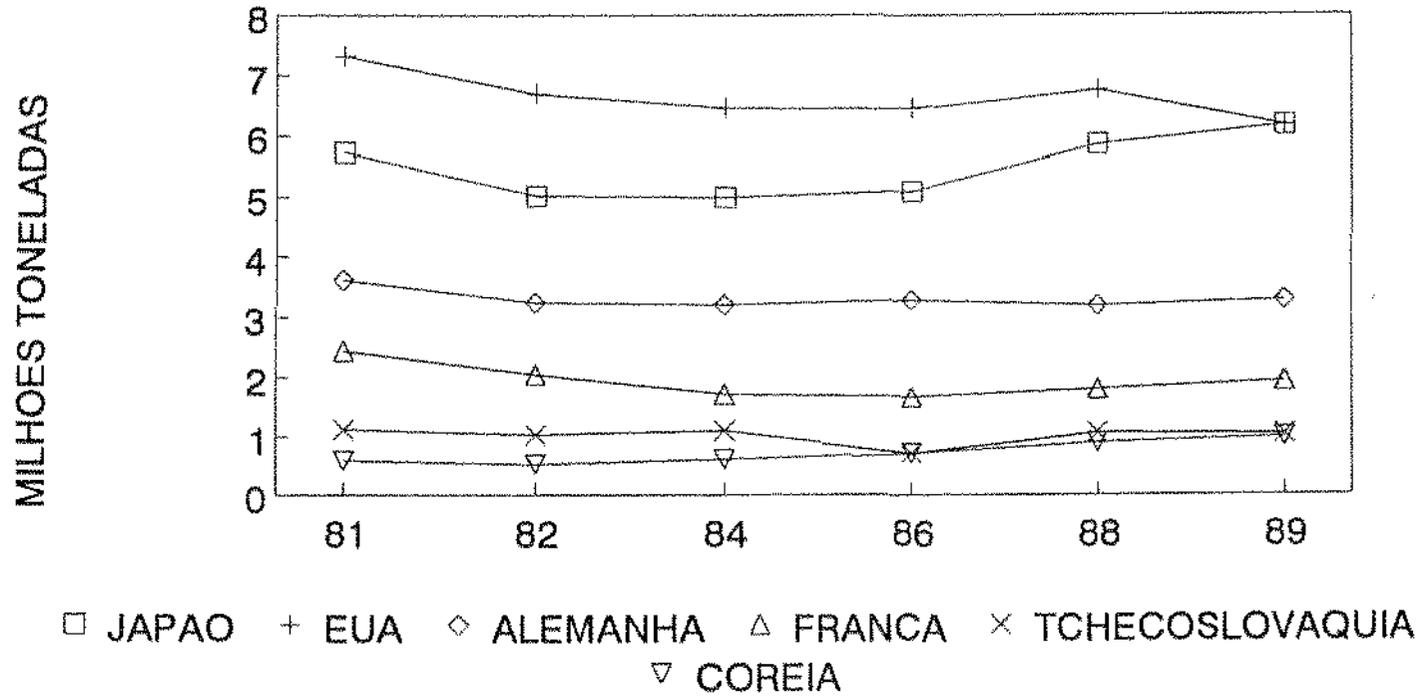
A produção de ferro fundido diminuiu em quase todos os principais produtores mundiais no período de 1981 - 1989, exceções são o Japão e a Coréia. Nos Estados Unidos caiu de 7.319 mil toneladas para 6.174 mil toneladas ou 26%, no Japão cresceu de 5.723 mil toneladas para 6.169 mil toneladas ou 8%, na Alemanha caiu de 3.622 mil toneladas para 3.293 mil toneladas ou 9%, na França caiu de 2.244 mil toneladas para 1.943 mil toneladas ou 24% e na Coréia subiu de 597 mil toneladas para 987 mil toneladas, ou 65%.

Com relação aos tipos de ferro fundido, observa-se uma tendência de aumento da participação dos fundidos em ferro nodular, principalmente nos países mais desenvolvidos: nos Estados Unidos o crescimento da produção foi de 42% de 1980 a 1989, na França o aumento foi de 27% e no Japão foi de 21%. O ferro nodular, entretanto, responde por um percentual do total, bastante inferior em relação ao ferro cinzento, que domina. Em 1980, ferro cinzento respondia por 83% do total, ferro nodular 12% e ferro maleável 5%. Já em 1989, ferro cinzento diminuía para 72%, ferro nodular aumentava para 24% e ferro maleável baixava para 4%.

Grafico 5

29

EVOLUÇÃO PRODUÇÃO FERRO FUNDIDO PRINCIPAIS PRODUTORES MUNDIAIS



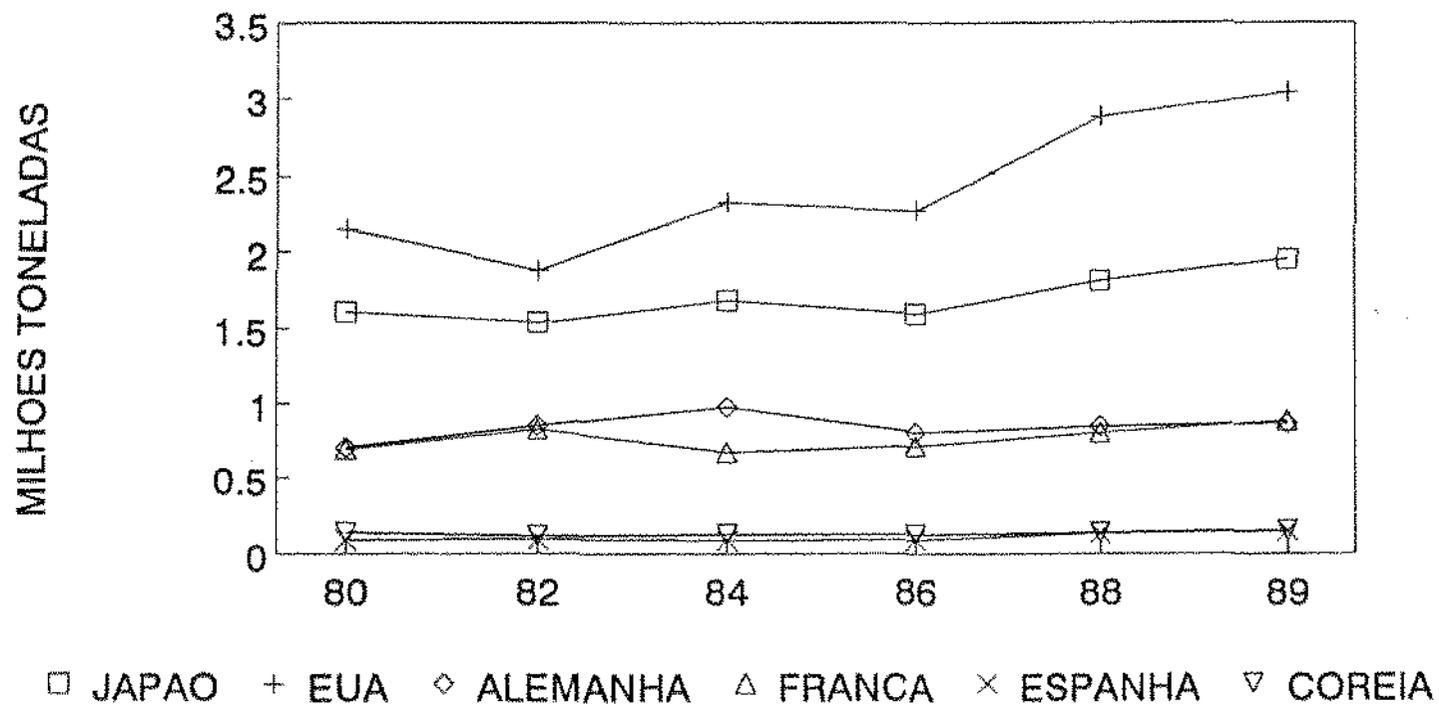
Fonte: BAH/ABIFA

Por sua vez, os fundidos em ferro maleável apresentaram quedas de produção na maioria dos principais países produtores, exceção a Coréia e Turquia. Os Estados Unidos por exemplo, de uma produção de 418 mil toneladas em 1980 passaram para 285 mil toneladas em 1989 ou 32%, o Japão de 332 mil toneladas passa para 271 mil toneladas ou 18%, a Alemanha de 187 mil toneladas passa para 122 mil toneladas ou 35%, e a França de 69 mil toneladas passa para 17 mil toneladas ou 75%. Enquanto isso, a Coréia aumenta a sua produção de 27 mil toneladas para 42 mil toneladas ou 55% e a Turquia de 7 mil toneladas para 13 mil toneladas ou 86%.

A razão dessa diminuição é a sua substituição pelos fundidos de ferro nodular em peças automobilísticas. Entretanto, mantém posição consolidada nos segmentos de válvulas e conexões devido à resistência a abrasão e boa usinabilidade. Neste segmento a concorrência do cobre e do latão é prejudicada pela instabilidade da oferta e custos.

Gráfico 6

EVOLUÇÃO PRODUÇÃO FUNDIDOS FERRO NODULAR PRINCIPAIS PROD.MUNDIAIS



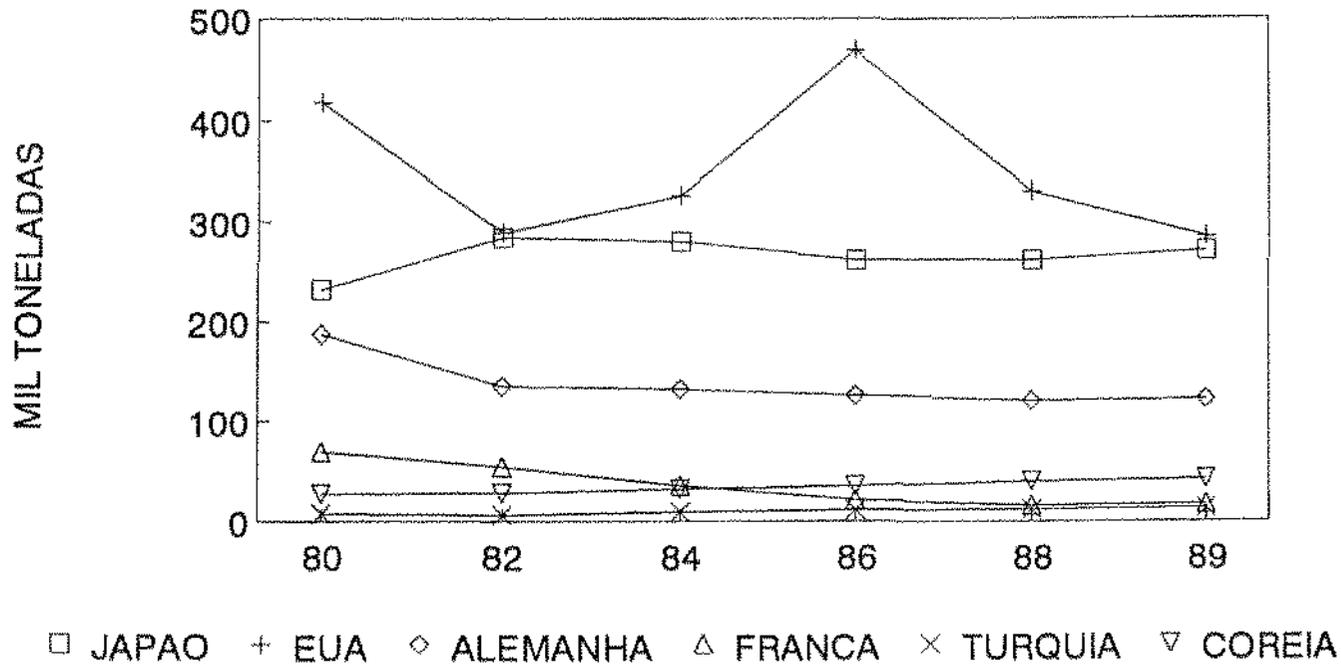
EIA

Fonte: BAH/ABIFA

Grafico 7

32

EVOLUÇÃO PRODUÇÃO FUNDIDOS FERRO MALEAVEL PRINC. PROD. MUNDIAIS



Fonte: BAH/ABIFA

4.3. Evolução da Produção de Fundidos de Aço

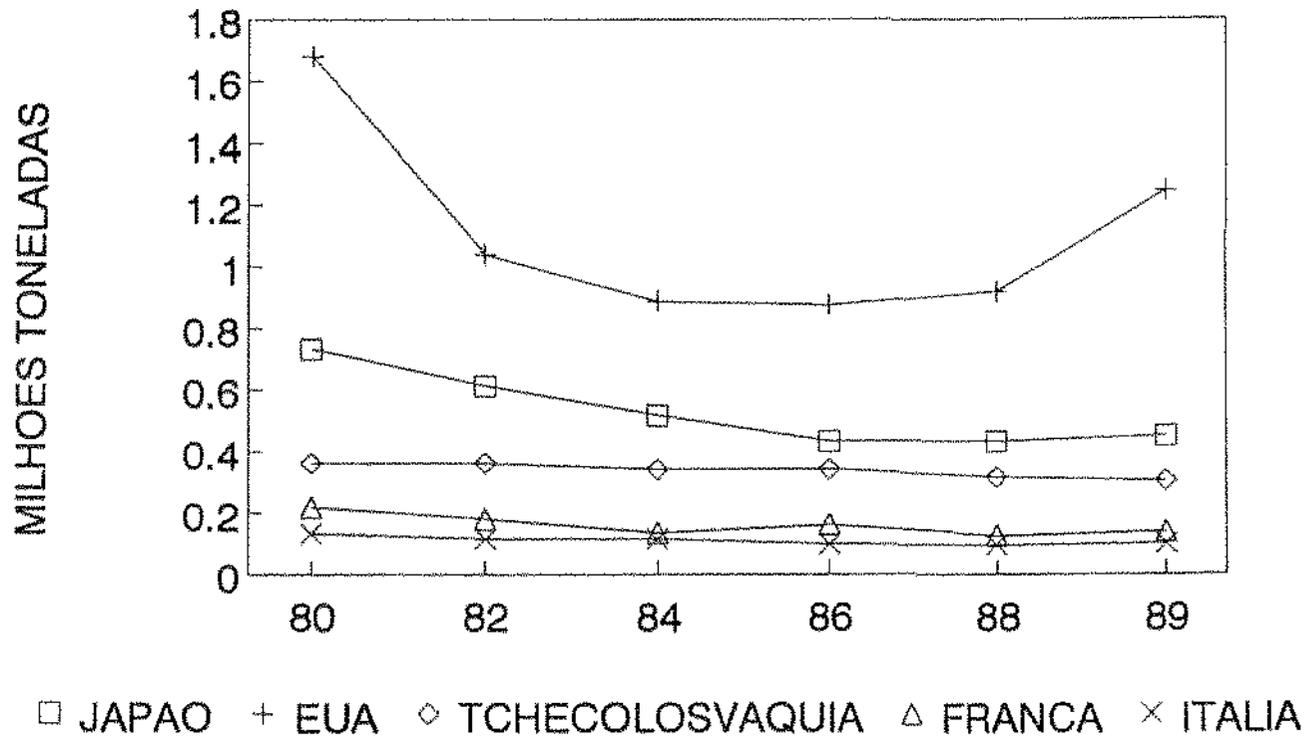
Os fundidos de aço, sofreram grande queda durante a década de 80, principalmente nos Estados Unidos e no Japão, dois dos maiores produtores, o maior é a China. Nos Estados Unidos a produção caiu 45% de 1980 a 1988, e no Japão a queda foi de 41% no mesmo período.

Entretanto, os fundidos de aço tendem a voltar a crescer, nos Estados Unidos está terminando o ciclo das grandes substituições, e a produção de fundidos de aço deve acompanhar o crescimento previsto para a indústria como um todo. Espera-se alguma recuperação no segmento ferroviário (reposição e renovação de frotas), e crescimento dos negócios na área química, papel e petróleo, permanecendo ainda as dificuldades na área de mineração.

Grafico 8

34

EVOLUÇÃO PRODUÇÃO FUNDIDOS AÇO PRINCIPAIS PRODUTORES DO MUNDO



Espanha – Ficou na faixa de 100.000 ton. durante a década

Turquia – Evoluiu de 35.000 para 61.000 tons durante o período

Coreia – Evoluiu de 90.000 para 120.000 tons durante o período

Fonte: BAH/ABIFA

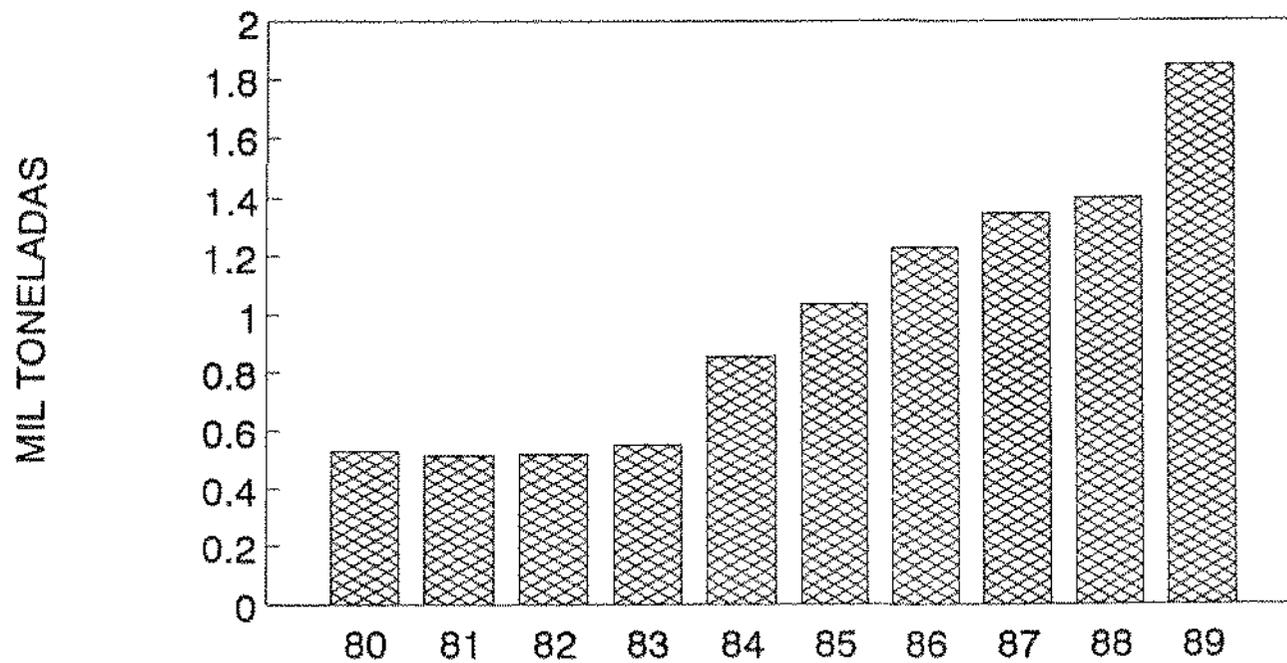
4.4. Evolução da Produção de Micro Fundidos de Aço

Os Estados Unidos apresentaram elevado crescimento na década de 70, com uma taxa de crescimento médio anual de 5% para o período de 1970 - 1982. Passando de uma produção de 20 mil toneladas em 1970 para 36 mil toneladas em 1982. Já para o período de 1982 a 1989, a taxa de crescimento médio anual foi de apenas 0,39%, passando a produção para 37 mil toneladas neste último ano. Preve-se, entretanto, crescimento da ordem de 4% ao ano nos próximos 10 anos.

O Japão apresentou um desempenho melhor para a década de 80, apesar de possuir uma indústria bem menor que a americana, com uma taxa de crescimento médio anual de 6,7% entre 1983 e 1987, passando a produção de 6,1 mil toneladas para 7,9 mil toneladas, após ter atingido o pico em 1985 com 8,7 mil toneladas.

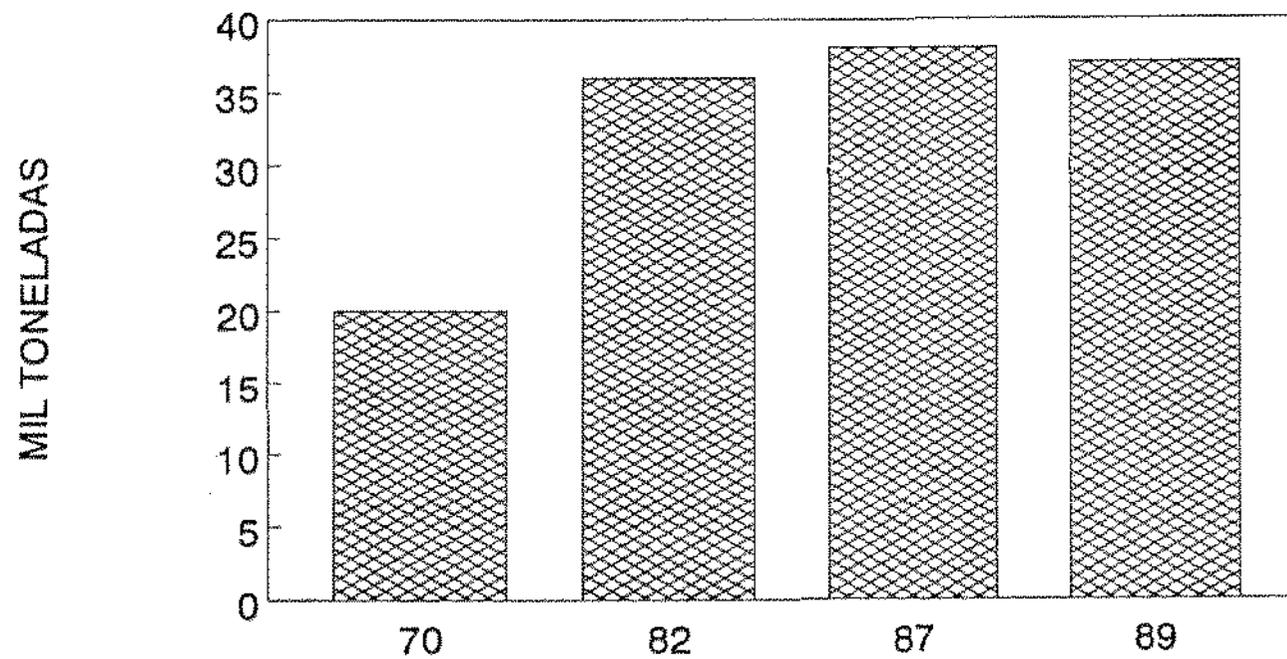
Já o Brasil, registrou no período de 1984 a 1990, taxa de crescimento médio anual da ordem de 14%, ou seja, enquanto o Brasil ainda apresenta altas taxas de crescimento a indústria a nível mundial dá sinais de estabilização após um período de rápido crescimento.

Gráfico 9

EVOLUCAO DA PRODUCAO BRASILEIRA
DE MICRO FUNDIDOS DE ACO

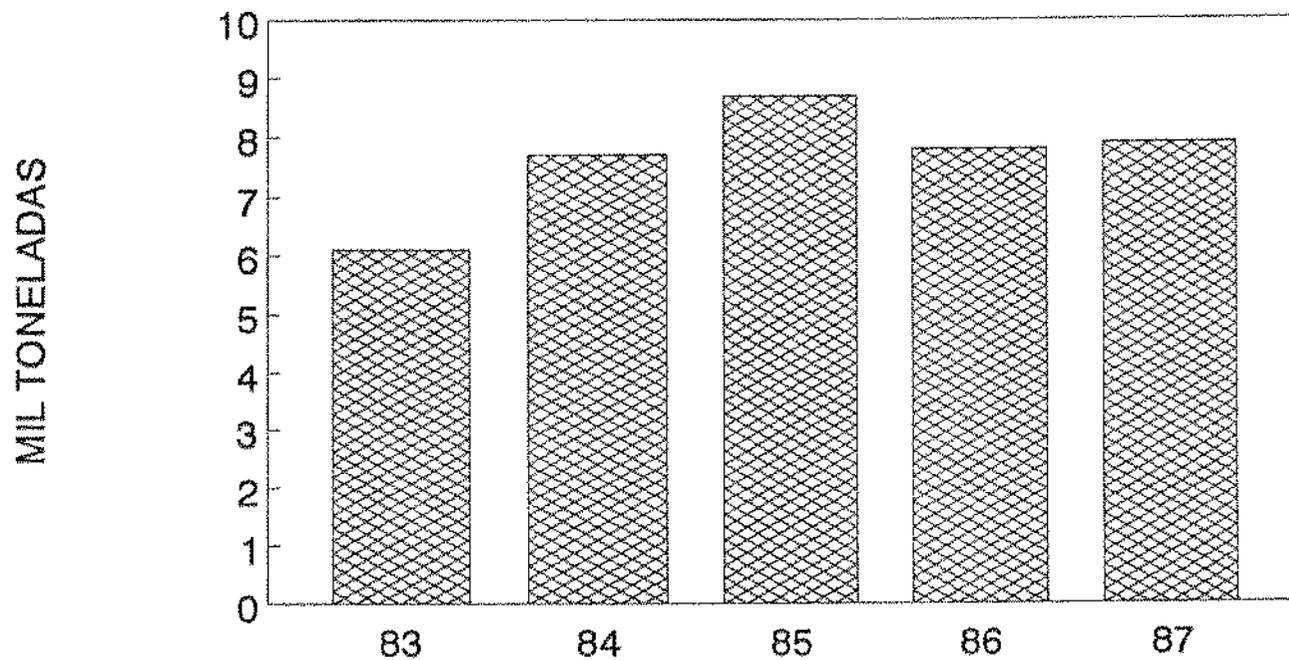
Fonte: BAH/ABIFA

Gráfico 10

EVOLUCAO DA PRODUCAO AMERICANA
DE MICRO FUNDIDOS DE ACO - 1970/89

Fonte: BAH/ABIFA

Gráfico 11

EVOLUCAO DA PRODUCAO JAPONESA
DE MICRO FUNDIDOS DE ACO - 1983/87

Fonte: BAH/ABIFA

4.5. Evolução da Produção de Fundidos de Alumínio

Os fundidos de alumínio apresentaram grande crescimento em todos os principais produtores mundiais no período 1980 - 1989. Estados Unidos e Japão são os maiores produtores mundiais e registraram taxas de crescimento de 42% e 53%, respectivamente, com a produção americana passando de 697 mil toneladas para 992 mil toneladas e a japonesa de 639 mil toneladas para 980 mil toneladas. Na Alemanha a produção aumenta de 317 mil toneladas para 475 mil toneladas, ou 50%, na Itália a produção passa de 268 mil toneladas para 413 mil toneladas, ou 54% de aumento, o maior percentual entre os principais produtores, e na França a produção aumentou 27%, passando de 189 mil toneladas para 240 mil toneladas.

Os fatores responsáveis por este desempenho, são a substituição de materiais mais pesados na indústria automobilística, onde o alumínio que em 1970 representava 1% no peso dos automóveis, passa para aproximadamente 5% atualmente, mas principalmente a evolução na indústria aeroespacial.

Espera-se, entretanto, pelo fim do ciclo de substituições durante a década de 90, isto por conta de problemas relacionados com a resistência, compatibilidade entre componentes e principalmente o fator custos.

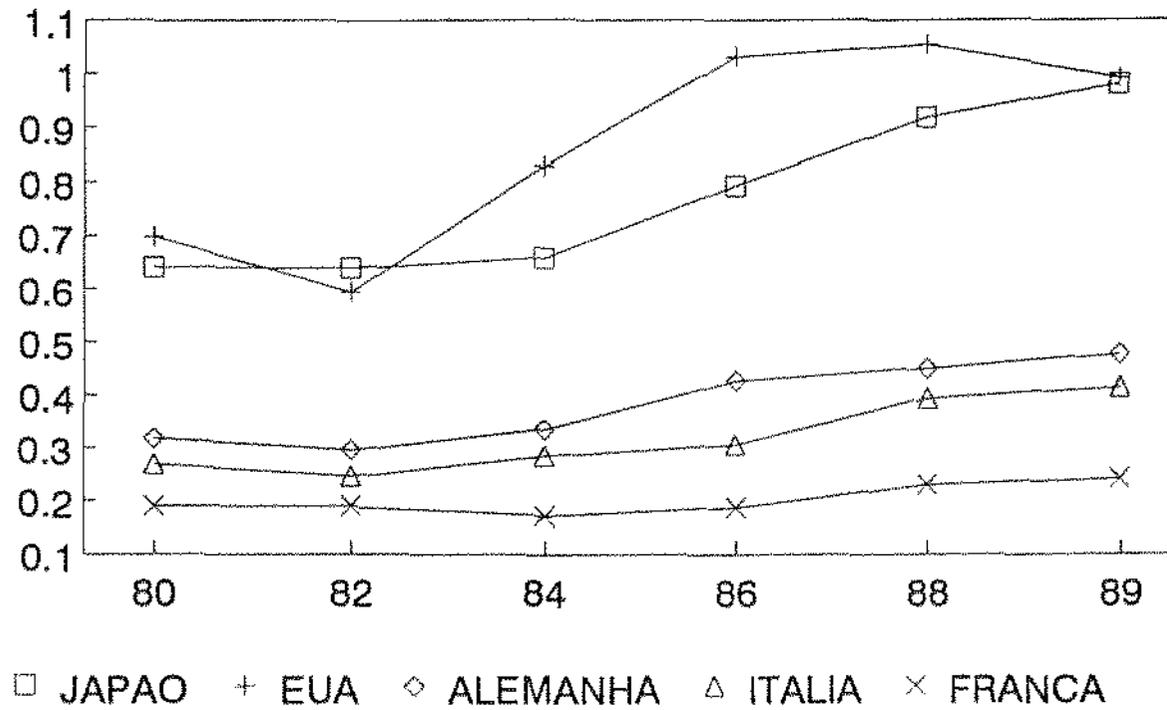
Na Europa e Estados Unidos a produção de fundidos de alumínio para o segmento automobilístico está distribuída da seguinte forma: grandes produtores cativos, poucos grandes produtores independentes e uma grande quantidade de pequenos produtores. Os maiores produtores são cativos da indústria automobilística como Volkswagen, Ford, Renault e Fiat.

A produção cativa atende atualmente 60 - 80% da demanda das montadoras européias e americanas, entretanto, verifica-se uma tendência no sentido de uma maior participação dos produtores independentes. Opel, Volvo e Saab são empresas que recorrem totalmente a fundições independentes.

É neste segmento também que se tem firmado alianças tecnológicas entre empresas ligadas ao setor automobilístico, como é o caso da aliança entre a Ford e a Cosworth, para a produção de blocos de motores, e entre a Alcoa e a Nippon Light Metal.

Gráfico 12

EVOLUÇÃO PRODUÇÃO FUNDIDOS DE ALUMINIO PRINC. PROD. MUNDIAIS



Fonte: BAH/ABIFA

CAPITULO II

A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE FUNDIÇÃO

No Capítulo II é focalizada a indústria brasileira de fundição, basicamente apresentamos a estrutura de mercado e o desempenho do setor na década de 80. Assim como o capítulo I, este capítulo é bastante descritivo e foi elaborado com base em outros estudos sobre o setor de fundição.

1. DESEMPENHO DO SETOR A PARTIR DOS ANOS 80

Após um período de grande crescimento nos anos 70, média de 9,5% ao ano, com a produção passando de menos de 0,7 milhões de toneladas em 1970 para 1,8 milhões de toneladas em 1980, a indústria brasileira de fundição sofreu grandes oscilações na década de 80. Oscilações bem mais acentuadas que a da média do mercado mundial, entretanto, evoluiu tanto em volume como em valor de forma aproximada à variação do PIB industrial brasileiro. Também foram acompanhadas de grandes flutuações na taxa média de utilização da capacidade total instalada: em 1980, era de 89%, em 1983 de 56% em 1987

(18)

de 87%, em 1989 de 87%, e em 1990 de 71%.

A capacidade instalada atinge atualmente cerca de 2.100 mil toneladas e nos últimos 15 anos é que o setor atingiu o seu melhor desempenho. Nesse período, em duas oportunidades o setor chegou próximo à plena utilização da capacidade de produção: em 1980, quando foram produzidos 1.798,4 mil toneladas, e em 1986, com 1.834,0 mil toneladas. A partir de 1988, com a recessão, o volume produzido apresentou quedas sucessivas, atingindo apenas 1.365,4 mil toneladas em 1991.

No ano de 1993, a indústria de fundição cresceu 19,2% em relação a 1992, com a produção atingindo 1.410,0 toneladas. O nível de ocupação do setor ficou em torno de 70%, contra os 55% do ano anterior. Já o número de empregados passou de 50.349 em 1992 para 52.570 em 1993. Estes resultados positivos são decorrência das vendas para a indústria automobilística, o maior cliente do setor, e das exportações que cresceram 13,6% em relação ao ano anterior.

(18) BAH/ABIFA

Tabela 7

PRODUÇÃO TOTAL DE FUNDIDOS (em mil toneladas)

Ano	Produção	N. Empresas	Trabalhador
1980	1.798,4	1.533	86.070
1981	1.404,0	1.498	69.915
1982	1.248,9	936	65.318
1983	1.079,8	796	58.719
1984	1.435,5	863	70.587
1985	1.585,1	1.007	79.092
1986	1.834,0	1.150	87.397
1987	1.612,4	960	78.271
1988	1.728,4	957	81.139
1989	1.673,4	960	84.413
1990	1.452,6	990	66.377
1991	1.365,4	1.011	54.046

Fonte: ABIFA

Observa-se uma redução de 34% no número de empresas para o período de 1980 a 1991, também o número de trabalhadores empregados caiu, menos 37%, enquanto isso a produção caiu 24%. Por outro lado, a capacidade instalada aumentou de 2.020 mil toneladas em 1980 para 2.045 mil toneladas em 1990, e a produção média por empresa passou de 1.172 toneladas para

(19)

1.512 toneladas, no mesmo período. Estes dados mostram que o Brasil segue a tendência mundial de aumento da produção média por empresa, da mesma forma a produtividade também evoluiu. Entretanto, para um período mais recente, o Brasil tem mostrado uma tendência inversa, pois a produção média por empresa caiu 26% de 1988 a 1990, passando de 1.805 toneladas para 1.512 toneladas, isto por conta do desempenho da

(20)

economia brasileira.

(19) e (20) BAH/ABIFA

Enquanto a produção se retraiu nos últimos anos, as exportações sofreram um grande incremento, alterando a sua participação na produção de 4,2% em 1980 para 10,7% em 1991. Os fundidos produzidos no Brasil são destinados para mais de 40 países. Por outro lado, a produção nacional abastece quase a totalidade do mercado doméstico.

Tabela 8
EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE FUNDIDOS (em ton.)

Ano	Ferro	Aço	Não Ferrosos	Total
1980	65.798	9.577	484	75.859
1981	58.824	2.177	2.248	55.249
1982	55.736	2.309	3.149	61.194
1983	46.285	2.129	2.970	51.384
1984	81.362	1.963	448	83.773
1985	111.670	2.180	746	114.596
1986	137.696	5.310	673	143.544
1987	84.608	4.697	439	89.744
1988	106.424	11.253	186	117.863
1989	123.172	14.577	-	137.749
1990	131.103	12.464	4.977	148.544
1991	122.019	14.769	8.540	145.328

Fonte: ABIFA

Ainda com relação às exportações, as exportações diretas cresceram a uma taxa média anual de 16% no período 1983-1990, passando de 51 mil toneladas para 145 mil toneladas. Enquanto isso, as exportações indiretas cresceram 17% ao ano, passando de 123 mil toneladas para 369 mil toneladas. Tanto as fundições cativas como as independentes têm participação significativa nas exportações, como no caso de blocos de

motores, um dos segmentos mais significativos: as cativas respondem por 48% da produção e as independentes por 52%, as exportações diretas somam 16% (5% das cativas e 11% das independentes), e as indiretas chegam a 45% (24% exportação de veículo e 21% exportação de motores), dando um total de

(21)

61% da produção.

Os Fundidos de ferro são os exportados em maior volume, cerca de 90% do total, seguidos do aço com 8,5% e do alumínio com 1,5%. Para o ano de 1990, nas exportações de ferro os Estados Unidos são o principal mercado com 50,6% do volume e do valor, a Alemanha fica com 9,7% do volume e 10,1% do valor, o México fica com 11,9% do volume e 9,6% do valor, a Inglaterra fica com 4,6% do volume e do valor, a Itália fica com 2,1% do volume e 4,0% do valor, a França fica com 1,8% do volume e 3,3% do valor e "outros" fica com 19,3% do volume e

(22)

17,8% do valor.

No caso do aço (que inclui microfundidos), novamente os Estados Unidos aparecem como o principal parceiro com 41,7% do volume e 54,3% do valor, a Alemanha fica com 14,5% do volume e 2,0% do valor, o Canadá fica com 11,4% do volume e 8,9% do valor, a Suécia fica com 9,2% do volume e 12,5% do

(23)

valor, e "outros" fica com 23,2% do volume e 22,3% do valor.

As exportações têm colaborado para amenizar os efeitos negativos da recessão brasileira sobre o setor de fundição, visto que de 1988 a 1991 a produção caiu 21%, enquanto que as exportações cresceram 23%. As exportações de não ferrosos foram as que mais cresceram, 4.491% no período (apesar de representarem apenas 6% do total), contra 15% dos fundidos de ferro e 31% dos fundidos de aço.

(21) BAH/ABIFA

(22) BAH/ABIFA

(23) BAH/ABIFA

A indústria brasileira de fundição produz peças fundidas em ferro, aço e ligas não ferrosas. Os fundidos em ferro representam a maior parcela da produção do setor, com 85% do total. Os tipos produzidos são ferro cinzento, ferro maleável, ferro nodular e ferros ligados. A produção de tubos centrifugados está considerada dentro da produção de fundidos de ferro.

O comportamento da produção de ferro fundido, pela sua alta participação, determina as variações do setor como um todo. Ao longo da década de 80, os melhores resultados foram observados em 1980 (1.511,5 mil toneladas) e 1986 (1.536,0 mil toneladas). O nível de produção mais baixo da década foi observado em 1983 (887,9 mil toneladas).

Tabela 9

PRODUÇÃO DE FUNDIDOS EM FERRO (em mil ton.)

Ano	Cinzento*	Maleável	Nodular	Total
1980	1.133,7	58,8	319,0	1.511,5
1981	855,9	43,3	264,6	1.163,8
1982	739,2	27,3	265,3	1.031,8
1983	677,7	24,9	185,3	887,9
1984	913,5	30,7	263,2	1.207,4
1985	973,8	29,6	313,8	1.317,2
1986	1.104,3	30,9	400,8	1.536,0
1987	972,1	27,7	343,1	1.342,9
1988	1.078,3	31,3	379,8	1.489,4
1989	1.029,9	29,9	362,7	1.422,5
1990	894,8	25,9	315,2	1.235,9
1991	774,6	51,2	340,5	1.166,3

* Está incluída em ferro cinzento a produção de ferro ligado

Fonte: ABIFA

Os fundidos em aço, ao contrário do ferro fundido, apresenta um comportamento diferenciado em relação ao setor como um todo. Os fundidos em aço não concentram suas vendas em um determinado setor da indústria, sendo utilizado nas indústrias automobilística, de material ferroviário e de bens de capital, entre outras. A produção de peças fundidas pelo processo de microfusão está considerada dentro da produção de fundidos de aço. No Brasil, cerca de 80 empresas produzem fundidos em aço, sendo que 22% do total é consumido pelos próprios produtores. A produção atingiu o seu nível mais alto em 1980, com 163,5 mil toneladas. O pior desempenho da década foi no ano de 1991, com 85,7 mil toneladas.

Tabela 10

PRODUÇÃO DE FUNDIDOS EM AÇO (em mil toneladas)

Ano	Carbono	Manganês	Ligado	Inox	Total
1980	95,2	17,0	45,5	5,8	163,5
1981	78,6	15,1	43,1	4,9	141,7
1982	62,2	12,7	38,5	3,8	117,2
1983	45,7	7,9	35,6	4,3	93,5
1984	60,5	12,2	41,3	4,7	118,7
1985	77,8	12,6	48,5	5,4	144,3
1986	90,6	16,4	49,9	5,3	162,2
1987	77,4	13,0	47,0	4,8	142,2
1988	60,4	10,1	36,6	3,7	110,8
1989	65,7	11,0	39,9	4,1	120,7
1990	53,4	9,0	32,5	3,3	98,2
1991	48,5	5,9	29,8	1,5	85,7

Fonte: ABIFA

Além dos ferrosos, a indústria brasileira produz peças fundidas em ligas de cobre, zinco, alumínio e magnésio. Outras ligas também são utilizadas na fundição de peças, porém em volumes menos expressivos.

A aplicação básica dos fundidos em ligas de magnésio verifica-se na produção de motores refrigerados a ar, que nos últimos anos estão sendo substituídos por outros modelos, mantendo-se no entanto o seu uso em utilitários e na reposição dos veículos já produzidos.

Os fundidos em ligas de cobre estão relacionados diretamente com a construção civil e tiveram o seu melhor desempenho no ano de 1980 com 26,3 mil toneladas produzidas. Nos últimos anos, com a recessão sua produção foi reduzida para um patamar inferior a 20 mil toneladas/ano.

As peças fundidas em ligas de zinco têm apresentado produção relativamente estável, em torno de uma média de 18 mil toneladas/ano. Sua aplicação mais importante é na indústria de autopeças. Em sua maioria, são peças de baixo peso e pequeno porte, sendo o processo mais usado na sua produção, a fundição sob pressão.

O alumínio teve um comportamento diferente dos demais metais. Enquanto nos outros houve manutenção ou mesmo redução do nível de produção o alumínio ampliou a sua aplicação dentro do ramo automotivo, onde concentra suas vendas. Aliás, a indústria de transporte tem sido a grande responsável pelo crescimento dos fundidos de alumínio sobre o ferro, enquanto no Brasil a relação se situa ao redor de 15% - 18%, nos Estados Unidos já alcança 40% - 50%. Desta forma, os fundidos em ligas de alumínio aumentaram a sua participação entre os não ferrosos, passando de 51% em 1980 para 64% do total em 1991.

Tabela 11

PRODUÇÃO DE FUNDIDOS EM NÃO FERROSOS (em mil toneladas)

Ano	Cobre	Zinco	Alumínio	Magnésio	Total
1980	26,3	20,6	63,1	13,4	123,4
1981	24,0	15,9	51,0	7,6	98,5
1982	21,8	17,1	53,4	7,6	99,9
1983	18,9	16,3	55,8	7,4	98,4
1984	21,1	15,9	66,0	6,4	109,4
1985	22,9	17,6	76,3	6,8	123,6
1986	23,9	21,1	84,2	6,6	135,8
1987	24,01	21,8	75,7	5,7	127,3
1988	21,7	19,5	79,9	7,1	128,2
1989	20,5	18,6	84,4	6,7	130,2
1990	17,6	17,3	76,4	7,2	118,5
1991	17,8	17,1	72,4	6,1	113,4

Fonte: ABIFA

1.1. Rentabilidade do Setor

A década de 80 como consequência da recessão, registrou queda significativa no faturamento do setor de fundição, redução que chegou a mais de 60%, quando comparamos os valores de 1980 e 1983, 3,8 contra 1,5 bilhões de dolares. Nos anos de 1984/85, como resultado da retomada do crescimento econômico o setor melhorou seu faturamento que subiu para US\$ 1,8 bilhão. No ano seguinte, apesar do plano cruzado, o faturamento aumenta ainda mais e chegou a US\$ 2,2 bilhões. Em 1987, o faturamento volta a cair e fica em US\$ 1,9 bilhão, para novamente crescer nos anos seguintes, US\$ 2,5 bilhões em 1988 e US\$ 2,9 bilhões em 1989, valor que se repete em 1990 apesar da queda da produção, demonstrando uma certa recomposição de preços. Já no início da década de 90, o faturamento do setor volta a cair, ficando em US\$ 2,2

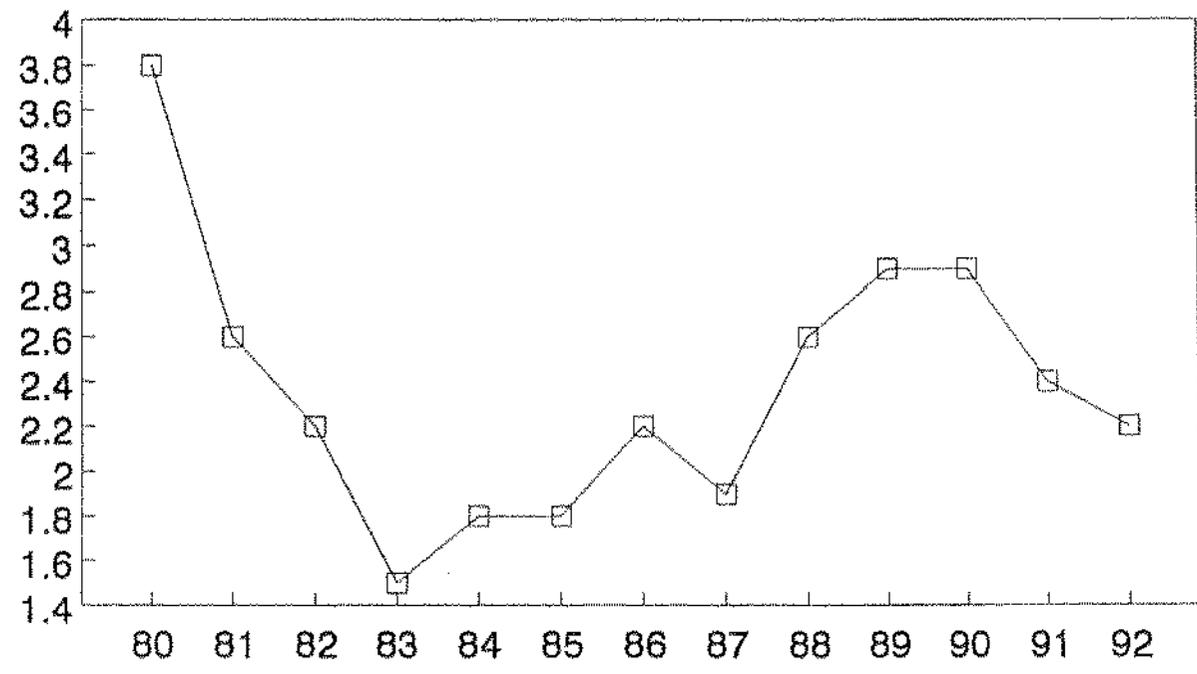
(24)

bilhões em 1992.

(24) Estudo SCTDE

Grafico 13

FATURAMENTO DO SETOR DE FUNDICAO (US\$ bilhoes)



Fonte: ABIFA

De acordo com o IPNF - Revisão 1988/89, as empresas do setor têm buscado melhorar o perfil de endividamento e aumentar o grau de liquidez, o que aliás é uma tendência geral da economia. Em 1986, o endividamento total para uma amostra das 30 maiores empresas do setor era de 100,8%, percentual que se reduz bastante já no ano seguinte, quando atinge 61,3%. Com relação à liquidez geral, o índice sobe de 1,07 em 1986 para 1,10 em 1987. Esta tendência no sentido de se evitar trabalhar com recursos de terceiros deve ter sido mantida nos últimos anos, apesar de não dispormos de dados mais recentes.

1.2. Evolução dos Investimentos

Na década de 80, como resultado da queda da produção e do faturamento, os investimentos permaneceram em níveis bastante baixos. Em 1980, foi quando atingiu seu maior valor, com US\$ 58,4 milhões.

A partir daí a queda é significativa e contínua atingindo em 1983 US\$ 19,1 milhões, seu valor mínimo na década. Volta a crescer em 1984, atingindo US\$ 29,7 milhões, mas no ano seguinte cai novamente para US\$ 21,8 milhões, retomando de forma mais decisiva no período de 1986 a 1988, chegando neste

(25)

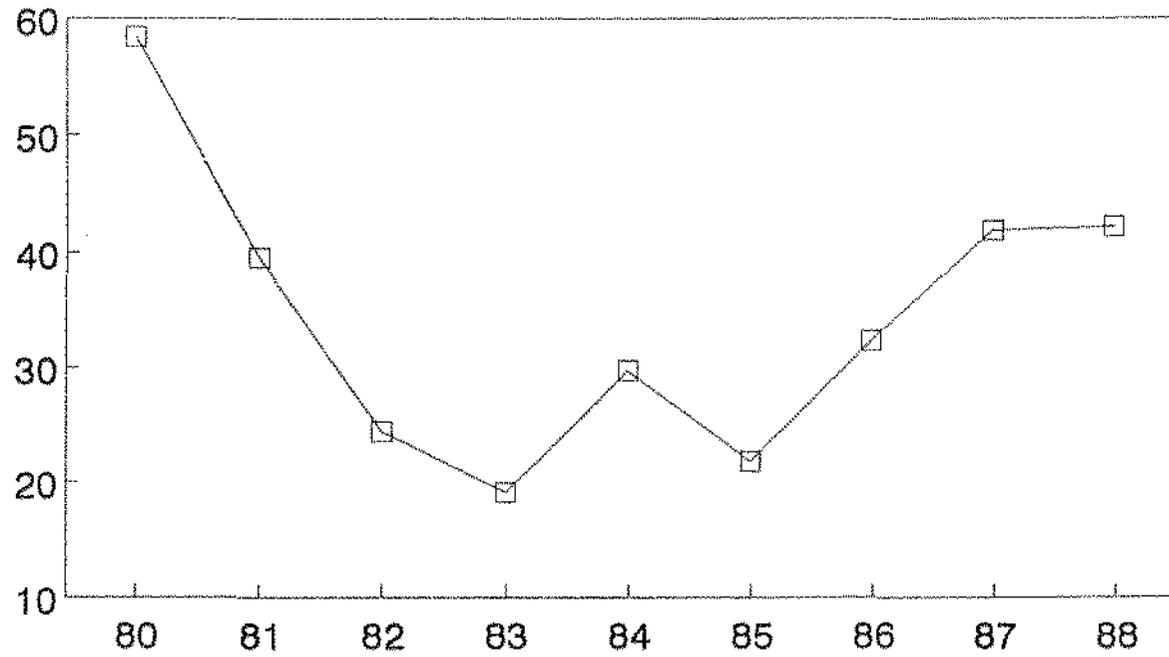
último ano a US\$ 42,2 milhões.

A questão dos investimentos é preocupante tendo em conta que a nível mundial o setor de fundição foi marcado por um processo de intensificação das inovações em processos e produtos, além da automação, o que resulta em aumento de produtividade.

(25) Estudo SCTDE

Grafico 14

INVESTIMENTOS DO SETOR DE FUNDICAO
(US\$ milhoes)



Fonte: ABIFA

2. ESTRUTURA DE MERCADO

Analisando a estrutura do setor constata-se que 90% das empresas são de pequeno e médio porte; 14% tem uma produção seriada com grandes volumes, 15% dedica-se à produção sob encomenda, 18% tem uma fundição para atender a sua própria demanda e 53% é constituído por empresas cuja produção é caracterizada por pequenas séries e volume reduzidos. Cerca

(26)

de 30% das empresas respondem por mais de 90% da produção.

Há grande concentração na indústria visto que apenas 9 empresas em 1.000 possuem capacidade instalada acima de 60 mil toneladas/ano (não consideradas as siderúrgicas), e representam 40% da capacidade instalada. Já as 50 maiores empresas representam cerca de 75% da capacidade total instalada (inclui 38 empresas com capacidade instalada entre 10 mil de 59 mil toneladas/ano). Esta concentração reflete basicamente a situação das fundições de ferro e aço, visto que a maior fundição de alumínio tem uma capacidade instalada aproximada de 12 mil toneladas/ano e a maior fundição de

(27)

precisão tem capacidade aproximada de mil toneladas/ano.

É bom registrar que as empresas com capacidade instalada acima de 60 mil toneladas/ano são consideradas grandes, as com capacidade instalada entre 10 mil e 60 mil toneladas/ano são médias e as com capacidade instalada inferior a 10 mil toneladas/ano são pequenas.

O tamanho médio das fundições de ferro no Brasil* em 1989 era de 3,9 mil toneladas, 3 vezes menor que as americanas 11,97 mil toneladas, as maiores do mercado, depois vem a França com 10,17 mil toneladas e a Alemanha com 9,23 mil

(28)

toneladas.

(26) ABIFA

(27) BAH/ABIFA

* Média das 360 empresas que reportaram à ABIFA

(28) BAH/ABIFA

Por sua vez, o perfil das fundições de ferro no Brasil* tem permanecido praticamente inalterado: as pequenas (capacidade menor que 200 toneladas/mês) representavam 54% em 1987 e 55% em 1990; as médias (capacidade entre 200 e 1.000 toneladas/mês) representavam 32% e passaram para 34%; e as grandes (capacidade acima de 1.000 toneladas/mês) passaram de 14% para 11%. Enquanto isso, na Coréia, um dos países que mais cresceram recentemente o perfil de tamanho das fundições de ferro mudou consideravelmente na última década: em 1981, 77% eram pequenas, já em 1988 apenas 30% eram pequenas; as médias passaram de 20% para 45%; e as grandes de 7% para 25%.

(29)

Em termos de número de funcionários, constata-se que grande número de empresas, 44,5% emprega até 50 funcionários. Por sua vez, as empresas com mais de 500 funcionários

(30)

representam apenas 7% do total.

Tabela 12
NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS POR EMPRESA

N. FUNCIONÁRIOS	N. EMPRESAS	% TOTAL DE INF.
ATÉ 10	29	8,4
DE 11 A 50	125	36,1
DE 51 A 100	46	13,3
DE 101 A 250	87	25,1
DE 251 A 500	35	10,2
MAIS DE 500	24	6,9
NÃO INFORMARAM	36	10,4

Fonte: Estudo SCTDE

* Base na amostragem de 360 empresas, não é o total do país.

(29) BAH/ABIFA

(30) Estudo SCTDE

2.1. Origem do Capital

Quanto à origem do capital, 30% da produção pode ser atribuída a empresas de capital estrangeiro. Estas são em sua maioria fundições cativas que atendem a demanda de empresas estrangeiras da indústria de material de transporte. A participação de empresas estatais corresponde a 10% da produção, prevalecendo neste caso a indústria siderúrgica com produção interna de lingoteiras para uso próprio. O capital nacional privado representa cerca de 60% da produção

(31)

nacional.

(31) I - PNF - Revisão 1988/89

2.2. O Mercado

O principal consumidor de peças fundidas no Brasil é a indústria montadora de veículos e de autopeças que juntas têm uma demanda que representa 30 a 35% do total produzido no

(32)

país.

Na demanda de fundidos em ferro a indústria automotiva (montadoras + autopeças) representa 35% do total. A indústria siderúrgica (lingoteiras) participa com 18% e o conjunto da indústria de bens de capital e de manutenção industrial

(33)

consome cerca de 17% do total produzido.

A demanda de fundidos em aço apresenta uma distribuição mais uniforme, com a indústria automotiva representando cerca de 22%. Outros segmentos de importância são os produtores de

(34)

bens mecânicos com 12% e a siderurgia com 10%.

Os fundidos em ligas não ferrosas, com exceção das ligas de cobre, concentram suas vendas no segmento automobilístico. Destina-se ao setor automobilístico 71% da produção de ligas de zinco, 65% da produção dos fundidos em alumínio e 90% das

(35)

peças fundidas em ligas de magnésio.

(32) BAH/ABIFA

(33) BAH/ABIFA

(34) BAH/ABIFA

(35) BAH/ABIFA

A Indústria de transportes*, destaca-se como grande consumidora de fundidos no Brasil, assim como na maioria dos países (vide cap. I). Entretanto, as vendas para os segmentos mecânico** e siderúrgico têm aumentado sua participação: em 1986 o setor de transportes consumia 34%, contra 29% em 1990, já o segmento mecânico passa de 15% para 21%, o

(36)

siderúrgico de 17% para 20%, e "outros" de 34% para 30%.

É importante destacar que 37% da produção de fundidos é cativa, ou seja, consumida pela própria empresa que a produziu. Desses 37%, 8% são não-ferrosos, contra 29% de ferrosos; sendo que 75% da produção cativa tem o destino da

(37)

indústria de transporte e 25% para o segmento "outros".

* Automobilística, autopeças, ferroviário, naval, outros transportes

** Equipamentos mecânicos, agrícolas, têxteis,, mineração, construção, motores e máquinas

(36) BAH/ABIFA

(37) BAH/ABIFA

2.3. Distribuição Regional das Empresas Cadastradas - ABIFA-1987

Observamos que quase 50% da produção concentra-se no estado de São Paulo mais precisamente 47,2%, enquanto que o Centro fica com 25% e o Sul com 19,6%, conforme tabela abaixo. A razão da concentração da produção nestas regiões, é que nelas está concentrado o mercado de peças fundidas: a indústria de material de transporte e siderurgia.

Tabela 13

DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DA PRODUÇÃO

REGIÃO	N.EMPRESAS	% DA PRODUÇÃO
GRANDE SÃO PAULO	344	21,3%
INTERIOR DE SP	177	25,9%
RIO DE JANEIRO	71	6,7%
MG/ES/ESTADOS CENTRAIS	150	25,0%
PR/STA.CATARINA E RIO GRANDE DO SUL	183	19,6%
NORTE/NORDESTE	48	1,5%
	973	100,0%

Fonte: I - PNF - Revisão -1988/89

2.4. Capacidade Operacional/Instalações

Os dados a seguir são a interpretação das informações constantes do "Guia das Fundições", ambos elaborados pela revista "Maquinas e Metais" - Abril/1990. Constam deste guia 300 empresas, sendo que 26 são fundições cativas, que produzem fundidos para uso próprio, as demais são fundições de mercado.

A capacidade de fusão de peças de pequeno porte pelas empresas em ligas ferrosas com peso de até 1 Kg chamou a atenção, pois 75% das fundições de ferrosos a detêm. As empresas que produzem em dimensões mínimas maiores se situam em: 18% delas se dedicam a peças com pesos entre 1 e 10 Kg e 7% às de peso acima de 10 Kg.

Pode-se afirmar que a maioria das fundições de ferrosos está realmente preparada para vazar peças de pequeno porte, pois 50% delas indicam que os pesos ideais das peças, de acordo com suas instalações, se situam na faixa de até 40 Kg. As peças de médio e grande portes, ou seja, com pesos ideais de 40 a 80 Kg e acima de 80 Kg, são produzidas por 22% e 28% das empresas, respectivamente.

Quanto às peças ferrosas, também há um número bastante grande de empresas que declararam poder fundir peças de grande porte, ou seja, 62% têm possibilidade de fundir peças com pesos acima de 500 Kg como valor máximo, contrariando de certa forma, suas capacidades ideais. Um número significativo contudo, tem capacidade máxima de 200 Kg por peça (33% das empresas), o que é um indicativo de limites para um processo mecanizado. Em processos manuais as possibilidades se prendem mais às capacidades dos fornos, razão pela qual somente 5% das empresas declaram seu limite entre 200 Kg a 500 Kg como capacidade máxima. Em outras palavras, os processos

mecanizados têm sua limitação até 200 Kg e os manuais não a têm bem definida.

Quanto às peças não-ferrosas, a distribuição não é diferente. Uma grande maioria consegue fundir peças com valor mínimo de pequeno porte, isto é, 71% têm capacidade para fundir peças cujo peso não ultrapassa 0,2 Kg, enquanto que 23% fundem peças de 0,2 Kg até 2 Kg e somente 6% fundem peças tendo como valor mínimo pesos acima de 2 Kg.

Entre as peças ideais em ligas leves 2/3 das fundições, ou seja, 66%, fundem peças com peso de até 15 Kg, o que, sabe-se, vem ao encontro das necessidades do mercado, enquanto que 22% têm como peças de pesos ideais as que variam entre 15 Kg e 50 Kg e somente 12% acima de 50 Kg. Esses dados indicam que as fundições de não-ferrosos trabalham dentro de suas capacidades ideais. Mesmo em termos de capacidade máxima de peso de fundidos, essas fundições são coerentes, pois 48% fundem peças com peso de até 80 Kg, 16% fundem peças entre 80 Kg e 150 Kg e apenas 36% fundem peças acima de 150 Kg.

Quanto às instalações, os fornos cubilô, apesar de todos os problemas conhecidos e embora considerados já obsoletos na sua forma primitiva, na realidade ainda, e quem sabe por quanto tempo mais, alimentam as fundições, já que 32% delas operam com esse tipo de equipamento.

Vê-se, no entanto, uma nítida transformação, pois dentre as fundições pesquisadas, 48% já usam fornos de indução.

Os fornos a óleo, por sua vez, são encontrados não somente em fundições de não-ferrosos como também, em grande número, nas fundições de ferrosos. Do total, 48% das empresas indicam a utilização desse tipo de equipamento.

Dentre as empresas de fundições de não-ferrosos há utilização significativa dos fornos de resistência, encontrados em 21% das empresas. Já os fornos a arco são bem pouco aplicados, pois apenas 9% do total de fundições declararam o seu uso. De todas as pesquisadas, 7% usam fornos a gás e apenas 2% usam os duplex.

A fabricação de machos nas fundições é bastante diversificada. Embora haja ainda hoje uma predominância bastante grande de CO-2, empregado em 67% das empresas, e do shell, em 57%, o sistema de cura a frio vem paulatinamente ocupando seu lugar, pois 48% das fundições indicam seu uso. Os machos a óleo, vêm cedendo terreno, aparecendo em 23% das empresas. Somente 12% destas indicam a utilização das caixas frias.

As empresas indicam a utilização de processos manuais juntamente com processos mecanizados para a fabricação de machos, ainda, porém, com bastante predominância dos primeiros, pois há uma utilização de 73% na forma manual e 49% na forma mecanizada e apenas 8% automatizada.

Nesta última contam-se principalmente fundições de não-ferrosos e altas produções.

Nos processos de moldagem, por sua vez, há a absoluta predominância da areia verde nas fundições de ferrosos, com 69% do total de empresas, seguida pela cura a frio, com 49%, e shell, com 41%. A impressão que se tem é de que a cura a frio vem deslocando a utilização do shell, ao invés de fazê-lo em relação à areia verde. Com certeza estão envolvidos aí problemas de ordem financeira, pois o custo destes últimos sem dúvida são menores.

No que diz respeito ao processo de moldagem pode-se observar uma ligeira diferença na utilização da mão-de-obra em comparação com a macharia, pois há uma mecanização de 67% em relação à produção de moldes.

Considerando-se as necessidades de exportação, que exige qualidade, era de se esperar que as fundições se equipassem com laboratórios o que na realidade não ocorre, pois o número de empresas que não dispõem de condições laboratoriais mínimas ainda é muito grande. Em sua grande maioria, ou seja, 69% das fundições indicam a utilização de moldes em areia verde e, no entanto, somente 39% dispõem de laboratório de areia. Sabe-se que o controle da areia é fundamental para obtenção de um bom produto.

Os laboratórios metalográficos, quase que indispensáveis na produção dos não-ferrosos, estão presentes em 47% das empresas. Por outro lado há certa sofisticação num grande número de empresas, que indicam possuírem controles espectrográficos que, sem dúvida, traz agilização no vazamento, pela rapidez das análises.

Os quase indispensáveis ensaios físicos são realizados por apenas 42% das empresas, e os não-destrutivos por 31%.

CAPÍTULO III

VANTAGENS COMPETITIVAS DA FUNDIÇÃO DE FERRO NO BRASIL

No **Capítulo III**, é discutida a questão da competitividade. Para tanto, destacamos o segmento de fundidos de ferro, de longe o mais importante. Procuramos avaliar a competitividade dos fundidos de ferro brasileiros, tanto em termos de custo quanto em qualidade. Partimos da estrutura de custos do setor como um todo e fizemos uma avaliação geral das condições de disponibilidade de seus componentes. Posteriormente, passamos para uma avaliação comparativa com os concorrentes internacionais dos elementos que formam a estrutura de custo do segmento de fundidos de ferro, assim como da produtividade. Com base nesta avaliação, foi formulado um diagnóstico sobre a competitividade dos fundidos de ferro brasileiros. Os dados utilizados até então, foram extraídos de outros estudos sobre o setor. Para verificar a exatidão do diagnóstico formulado, realizamos uma pesquisa de campo, onde entrevistamos três empresas.

1. OPORTUNIDADES PARA O BRASIL

O Brasil ainda é um grande exportador de materiais metálicos primários, pois cerca de 77% da produção total de minério de ferro é exportado. Também exporta 55% do alumínio primário + secundário, e mais de 40% das produções de aço e ferro ligas, mas apenas 7% dos fundidos de ferro, 12% dos fundidos de aço

(38)

e 2% dos fundidos de alumínio. Seria, portanto, interessante para o país uma política industrial de estímulo à produção e exportação de fundidos, visto ser produto de maior valor agregado, ou seja, seria conveniente para o Brasil ampliar sua participação no mercado mundial, o que depende do grau de competitividade.

A competitividade na fundição não depende, entretanto, exclusivamente de disponibilidade e do custo de matéria-prima. Outros fatores como custo de energia, produtividade de mão-de-obra, equipamentos, organização e gestão das empresas, etc, são também importantes na determinação dos custos.

(38) BAH/ABIFA

Tabela 14
 CADEIA DE PRODUÇÃO DE FUNDIDOS
 FERRO/ACO/ALUMÍNIO

	PRODUÇÃO MM Toneladas	EXPORTAÇÃO MM Toneladas	PORCENTAGEM
MINERAÇÃO			
Minério de ferro	147,2	112,8	77%
Bauxita + Alumínio	10	4,4	44%
SIDERURGIA/ METALURGIA			
Gusa	23,5	2,5	11%
Sucata (consumo)	7,7		
Aço*	24,5	10,9	44%
Ferro Ligas	0,97	0,4	41%
Alumínio Prim + Secun	0,95	0,52	55%
FUNDIÇÃO			
Ferro**	1,2	0,1	7%
Aço**	0,1	0,01	12%
Alumínio**	0,07	-	2%

* Inclui lingotes convencionais: contínuos: aço p/fundição

** Dados referente a 1990

Fonte: BAH/ABIFA

2. ESTRUTURA DE CUSTOS NA FUNDIÇÃO

Com relação à formação do custo industrial da peça fundida no Brasil, observamos que os fundidos de aço e ferro são relativamente mais intensos em mão-de-obra que os não-ferrosos, e que os fundidos de ferro são relativamente mais intensos em energia que os não-ferrosos e que os de aço, e ainda, que os não ferrosos são mais intensos em matéria-prima, conforme a tabela abaixo:

Tabela 15
ESTRUTURA DE CUSTOS

	FERRO	AÇO	NÃO-FERROSOS
FONTES METÁLICAS	36	26	71
MATERIAIS DE CONSUMO	5	6	1
ENERGÉTICOS	16	10	4
MÃO-DE-OBRA	43	58	24
T O T A L	100%	100%	100%

Fonte: I - PNF- Revisão 1988/1989 (amostragem em fundições não cativas)

2.1. Mão-de-Obra

O I - PNF- Revisão 1988/89, destaca a mão-de-obra como um assunto de especial importância no planejamento do desenvolvimento do setor de fundição, não apenas por que o item pessoal incide em mais de 40% do custo de produção de fundidos, mas também porque a qualificação exigida não vem correspondendo remunerações que assegurem a permanência do pessoal, face à competição de outros ramos metal-mecânicos, onde a incidência do custo do pessoal é menos significativo. Além disso, tem os baixos índices de produtividade da mão-de-obra no setor, cerca de 20 t/homem-ano, contra 46 t/homem-ano na Alemanha Ocidental.

O perfil de distribuição do efetivo de mão-de-obra em fundição é o seguinte: operários braçais 35%, operários semi e especializados 46%, técnicos de nível médio 6%, técnicos de nível superior 3% e funcionários administrativos e outros 10%. O homem-hora direto do setor brasileiro de fundição não chega a custar US\$ 3.00, cerca de 1/5 do custo conhecido para países desenvolvidos.

As pressões sindicais e a concorrência de outros setores num quadro limitado de oferta de operários especializados, metalúrgicos e mecânicos, age no sentido de precionar os salários do setor, contra-balançando de certa forma, em custos, os ganhos de produtividade.

O quadro é preocupante, desde o aspecto quantitativo de formação de recursos humanos, como também pela concentração geográfica das fontes de formação e treinamento de pessoal especializado, concentradas na grande São Paulo, em Itaúna-MG, em Joinville-SC e alguns outros pontos do interior de São Paulo, assim como a limitação da modalidade do treinamento.

2.2. Matérias-Primas

Conforme o I - PNF - Revisão 1988/89, as disponibilidades das matérias-primas básicas do setor de fundição são, de um modo geral, satisfatórias. Entretanto, há expectativa de problemas específicos no abastecimento futuro, com destaque para:

- Metálicos ferrosos (gusa e sucata): o incremento de produção siderúrgica brasileira e do próprio setor fundidor, já chegou a pressionar o fornecimento dos metálicos ferrosos, tendo sido efetuadas algumas importações de sucata e ferro-esponja em 1986, bem como contingenciadas as exportações de gusa pelo Brasil.

- Coque: o setor de fundição consome em sua maior parte o coque produzido em Santa Catarina, coque de carvão nacional de menor rendimento operacional dada a elevada incidência de finos, pequena parcela, ao redor de 10%, é importada. O custo do carvão vem desestimulando a produção de coque em Santa Catarina, o que leva as fundições a planejarem mudanças tecnológicas em seus equipamentos de fusão tendo em vista a redução dos índices de utilização deste material. No futuro, é provável uma maior importação do coque do exterior, inclusive por razões de qualidade.

- Betonita: as reservas no país de boa qualidade estão em exaustão. O setor de fundição tem procurado incentivar a realização de um completo levantamento de jazidas do material no país.

- Ligas não-ferrosas: os quadros mais problemáticos de fornecimento de metálicos não-ferrosos situam-se na dependência de importação de cobre e de concentrados de chumbo e na insuficiência de abastecimento de magnésio pela única produtora nacional, isto sem falar do setor produtor de alumínio primário que privilegia as exportações de lingotes em detrimento do abastecimento às fundições.

- Outros materiais: o setor de fundição ainda enfrenta problemas de abastecimento de outros insumos, para os quais a oferta nacional é insuficiente ou monopolizada, ou, ainda, de menor qualidade ou não padronizada como é o caso de eletrodos de grafite para fornos a arco, ferro-fósforo, ferro-liga ao magnésio, sódio metálico (modificador), massas de revestimento dos fornos de indução, etc.

Tabela 16

INSUMOS PRINCIPAIS NA FUNDIÇÃO DE FERRO E AÇO

DICRIMINAÇÃO	1988
PRODUÇÃO REFERENCIAL (10.000 t. peças)	1583
INSUMOS DA ÁREA DE FUSÃO	- 10.000 toneladas
-Gusa (650 Kg/t)	1029
-Sucata (330 Kg/t)	522
-Coque	108
-Eletrodos	7
-Fe Si (14 Kg/t)	22
-Fe Mn (3Kg/t)	5
-Fe Cr (4,5 Kg/t)	7
-Inoculantes (9 Kg/t)	14
-Nodularizantes (10 Kg/t)	16
INSUMOS NA MOLDAGEM, DE PEÇAS - 10.000 t	MACHARIA E ACABAMENTOS
-Areia Base	1482
-Areia Coberta	39
-Bentonita	136
-Granalha de Aço	14
-Thiner e Primer (10.000 l)	7

Fonte:Primeiro PNF-Revisao 1988/89

Tabela 17

INSUMOS PRINCIPAIS NA FUNDIÇÃO DE NÃO-FERROSOS

DISCRIMINAÇÃO	1988
PRODUÇÃO REFERENCIAL (10.000 t peças)	132
INSUMOS NA ÁREA DE FUSÃO	- 10.000 toneladas
-Alumínio primário	52
-Alumínio secundário	37
-Cobre eletrolítico	27
-Silício	12
-Zinco	1,3
-Magnésio	0,5
-Zamac	53
-Anti-ligas	1,0
-Chumbo	04
INSUMOS NA MOLDAGEM E NO	ACABAMENTO - 10.000 t
-Areia sílica	28
-Areia coberta	34
-Bentonita	0,4
-Granalha	0,3

Fonte: Primeiro PNF - Revisão 1988/89

2.3. Energia

De acordo com o primeiro PNF - Revisão 1988/89, o consumo energético no setor de fundição era o seguinte em 1986: coque nacional 19,04%, coque importado 2,7%, eletricidade 40,01%, óleo diesel 4,69%, óleo combustível 23,73% e gases 9,83%. De maneira análoga ao que se verifica em outros países, nota-se uma intensificação do uso da eletricidade nas indústrias de fundição. Seu uso evoluiu no suprimento das necessidades energéticas do setor, de 23,5% em 1975 para 40% em 1986, constituindo-se na principal fonte de energia utilizada.

Um fator decisivo para tornar a energia elétrica a principal fonte de energia utilizada, foi a exigência de melhor qualidade dos produtos fabricados que, para ser obtida, requer controles mais efetivos de processo, onde os equipamentos elétricos mostram muita vantagem com relação aos demais. Outros fatores que também colaboraram, foram o incentivo governamental ao maior uso de energia elétrica na indústria em substituição de derivados do petróleo, a partir do segundo choque do petróleo em 1979, assim como as maiores exigências de controle ambiental. O uso intensivo de derivados de petróleo ocorre na fusão de não-ferrosos e nas operações de tratamento térmico.

O coque por sua vez apresentou expressiva redução, já que em 1975 respondia por 33,6% das necessidades energéticas das fundições, passando para 22,0% em 1986. Isto é consequência, entre outros, da maior competitividade dos preços da eletricidade em relação ao coque na fusão de ferro. Por sua vez, o coque nacional substituiu o coque importado, pois em 1975 somente 22% do coque utilizado era de origem nacional, passando para 88% em 1986, como decorrência de melhorias de processo obtidos com o melhor desenvolvimento tecnológico.

Já o consumo de gás apresentou leve crescimento no período 1975-1983, mantendo-se praticamente constante de 1984-1987. Com a maior disponibilidade de gás natural no país, prevê-se um crescimento da participação deste insumo na matriz energética das fundições.

Um aspecto de destaque, é a progressiva melhoria da eficiência energética das fundições, que no período de 1975-1986 apresentaram uma redução de cerca de 20% no consumo de energia por tonelada de peças acabadas. Este fato, é consequência da modernização dos processos produtivos e do uso mais intensivo dos equipamentos elétricos (fornos de indução, a arco, estufas elétricas, etc.), que apresentam rendimentos muito superiores aos dos equipamentos a combustão, assim como, dos constantes esforços para a economia de energia empreendidas pelas indústrias do setor.

O desenvolvimento tecnológico que se observa na indústria de fundição, mostra a tendência de um uso mais intenso da eletricidade, devido, principalmente, às vantagens que a sua utilização oferece, como: melhor qualidade do produto, maior controle no processo, maior produtividade, melhores condições ambientais, etc. Somente condições extremamente desfavoráveis de preço e disponibilidade de energia elétrica poderão alterar esta tendência. Por outro lado, a oferta de novos energéticos a preços competitivos, como gás natural, e a restrição ao uso industrial de outros combustíveis, como o GLP, exigirão ações do setor no sentido de adaptar-se a esta situação.

3. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO BRASILEIRA NOS FUNDIDOS DE FERRO

3.1. Estrutura de Custo dos Fundidos de Ferro no Brasil

De acordo com a planilha setorial - ABIFA- Junho/1991, matéria prima e material de processo, e mão-de-obra são os principais componentes do custo de produção dos fundidos de ferro no Brasil, com 40% e 33%, respectivamente, seguidos dos

(39)

custos indiretos de fabricação com 20% e da energia com 7%. É importante destacar que a nível internacional é a mão-de-obra o fator de custo de produção de maior peso.

(39) BAH/ABIFA

3.2. Matéria Prima e Materiais de Processo

A indústria brasileira possui vantagens competitivas em termos de custo na maioria das matérias primas e em alguns materiais de processo em relação aos demais países: em ligas metálicas (FeSi, FeCr, FeMn, FeSiMn) a vantagem varia de - 15% a + 13%, em ferro gusa a vantagem fica entre 28% e 80%; em sucata de ferro varia de 3% a 92%; no coque a variação é de - 18% a + 13%; em areia sílica a vantagem fica entre 40% e 70%; nos refratários a desvantagem pode chegar a 50%; e nas resinas varia de - 25% a + 30%. Em ligas metálicas, a maior vantagem é com relação à Espanha (+13%), e a maior desvantagem é com a Alemanha (-15%); em ferro gusa a menor vantagem é frente à Espanha (+28%), e maior vantagem é com a França (+88%); já em sucata de ferro a menor vantagem é com relação à Coréia (+3%), enquanto que a maior vantagem é

(40)

frente ao Japão (+92%).

Esta vantagem, principalmente com relação a matéria prima, se reflete, por exemplo, no custo de materiais por tonelada de ferro fundido para um conjunto de peças para a indústria automobilística, onde o Brasil apresenta o custo competitivo de US\$ 320, contra US\$ 350 da Inglaterra, US\$ 374 da França, US\$ 390 da Itália, US\$ 394 dos Estados Unidos, e US\$ 450 da

(41)

Espanha.

(40) BAH/ABIFA

(41) BAH/ABIFA

3.3. Energia

O custo da energia no Brasil é baixo quando comparado com o padrão internacional.

Temos que, o preço internacional da eletricidade para a indústria de fundição é o seguinte: 47 US\$ cents/KW hora para o Brasil, 53 para Estados Unidos, 69 para França, 78 para Itália, 96 para Espanha, 97 para Coréia, 102 para Alemanha, e 107 para Japão. O baixo custo da energia no Brasil é uma razão para que este item tenha uma participação percentual relativamente baixa na estrutura de custo de fundido de ferro em comparação com os níveis internacionais: Brasil 7%, França 10%, Itália 11%, Estados Unidos 12%, Espanha 13%, Coréia 13%,

(42)

Inglaterra 14%, Alemanha 14%, e Japão 15%.

(42) BAH/ABIFA

3.4. Mão-de-Obra

Ao contrário do Brasil, onde matéria prima e materiais de processo são o principal fator de custo nas fundições de ferro, a nível internacional é a mão-de-obra que ocupa esta posição. Nos Estados Unidos a participação da mão-de-obra no custo de produção é de 35% (nodular) e 30% (cinzento), na Espanha é de 35% (nodular/cinzento), na França é de 37% (nodular), na Inglaterra é de 28% (cinzento) e 35%

(43)

(cinzento/nodular), e na Itália é de 39% (cinzento/nodular).

O que explica o menor peso da mão-de-obra no custo de fabricação das fundições de ferro no Brasil quando comparado com outros países, é sem dúvida a grande diferença a menor no custo unitário da mão-de-obra (inclui benefícios), cerca de US\$ 3,25 a hora (mão-de-obra direta e indireta) para o ano de 1990, contra US\$ 6,08 da Coreia, US\$ 8,28 da Espanha (estimativa), US\$ 13,44 da Inglaterra, US\$ 15,67 dos Estados Unidos, US\$ 15,97 da França, US\$ 16,56 na Itália, US\$ 17,38

(44)

no Japão e US\$ 20,59 na Alemanha.

(43) BAH/ABIFA

(44) BAH/ABIFA

3.5. Produtividade

A grande vantagem a favor do Brasil em relação ao custo unitário da mão-de-obra é, entretanto, parcialmente compensada pela baixa produtividade nas fundições brasileiras. A produtividade para a indústria de fundição em geral medida em hora-homem/tonelada mostra grande desvantagem para o Brasil, com 105 hora-homem/tonelada, contra 71 da Espanha, 70 da Inglaterra, 54 da Coréia, 37 da Alemanha, 34 da França, 30 dos Estados Unidos, 27 da Itália,

(45)

e 21 do Japão. Por sua vez, a combinação salário/produtividade ainda dá uma vantagem competitiva ao Brasil, exceto em relação à Coréia dentre os países considerados, é o que mostra a estimativa do custo de mão-de-obra por tonelada: US\$/Ton 341 no Brasil, 328 na Coréia, 761 na Alemanha, 587 na Espanha, 542 na França, 470 nos Estados Unidos, 447 na Itália e 432 no Japão.

Já a produtividade média das fundições de ferro para o ano de 1989 era a seguinte: 23 toneladas por trabalhador no Brasil, 41 na Espanha, 49 na Coréia, 57 na Alemanha, 69 na

(46)

França, 79 na Itália, 82 nos Estados Unidos, e 106 no Japão.

(45) BAH/ABIFA

(46) BAH/ABIFA

Tabela 18

PRODUTIVIDADE POR FASE DE PROCESSO
 PARA PRODUZIR UMA TONELADA DE FERRO FUNDIDO
 (HORA-HOMEM/TONELADA)

Fusão/vazamento	4	4	2	2	6
Macharia/ modelação	3	7	2	2	20
Moldagem/areia	4	5	6	5	4
Limpeza/inspeção	13	4	6	4	27
Total Horas/Homem-Ton	24	20	16	13	67
	França	Espanha	UK	EUA	Brasil

Fonte: BAH/ABIFA

Tabela 19

COMPARAÇÃO DO CUSTO MÉDIO DA MÃO-DE-OBRA DIRETA NA PRODUÇÃO DE FUNDIDO DE FERRO - (US\$/TONELADA)

	US\$/Ton	US\$/Ton	US\$/Ton	US\$/Ton
-Fusão/Vazamento	\$ 63	\$ 32	\$ 32	\$ 19
-Macharia	47	32	32	65
-Moldagem/areia	63	95	79	45
-Limpeza/Inspeção e despacho	206	95	63	88
TOTAL	\$ 379	\$ 254	\$ 206	\$ 217

Custo Médio US\$/hora homem	\$ 15.82	\$ 15.85	\$ 15.77	\$ 3,25
	França	Inglaterra	EUA	Brasil

Fonte: BAH/ABIFA

É importante destacar que além da produtividade das fundições de ferro brasileiras ser inferior à dos países citados, ela tem evoluído de forma pouco expressiva quando comparada com a evolução apresentada por exemplo pela Córéia, o Brasil passa de 18 tons/homem em 1977 para 20 tons/homem em 1990, ou mais 11%, enquanto a Coréia passa de 24 tons/homem em

(47)

1978 para 36 tons/homem em 1988, ou mais 50%.

(47) BAH/ABIFA

Mesmo para fundições de ferro equivalentes, isto é, com o mesmo grau de automação e tecnologia similar, a produtividade ainda é menor, evidenciando que o problema não é apenas tecnológico. A razão para isto, é que existe um grave problema de falta de escala nas fundições brasileiras, que é provocado pela complexidade das fundições, que produzem um grande número de itens diferentes, fazendo uso de diferentes processos.

Tabela 20

MÉDIA DE PRODUTIVIDADE DA MÃO-DE-OBRA DIRETA EM FUNDIÇÕES DE FERRO - 1990 (HORA-HOMEM/TONELADA)

	EUROPA e EUA		BRASIL
	AUTOMATIZADA	MISTAS	MISTAS- MÉDIA DAS EMPRESAS
- FUSÃO	2	4	6
- MOLDAGEM	4	6	14
- LIMPEZA	5	10	27
- MACHARIA	2	3	20

Nota: Média total da empresa para uma seleção de peças com alta repetitividade no setor automobilístico

Fonte: BAH/ABIFA

Tabela 21

COMPLEXIDADE DAS FUNDIÇÕES BRASILEIRAS

EMPRESAS	MÉDIA ITENS NA LINHA	MÉDIA DE ITENS NO MÊS	RELAÇÃO ITENS REPETITIVOS x NÃO REPETITIVOS
1	1000	250/300	1:4
2	500/600	-	1:1
3	300	-	Só repetitivas
4	1300/1800	-	-
5	1000	350	7:10
6	48	-	Só repetitivas
7	1000	700	7:10
8	1200	120	7:10
9	1100	-	9:10
10	200	-	-
11	200	20	1:10

Fonte: BAH/ABIFA

A maior complexidade das fundições tem efeito negativo na produtividade em todas as funções da empresa: perdas de produção associadas ao tempo de "set up", aumento no número de pessoal indireto, pouca possibilidade de automação em limpeza e acabamento, constantes trocas de formulações das ligas metálicas, e menor aproveitamento dos fornos.

Tabela 22

EFEITO DA COMPLEXIDADE NA PRODUTIVIDADE DA MÃO-DE-OBRA

Mão-de-Obra Setor	Impacto
Engenharia Industrial	<ul style="list-style-type: none"> - Maior número de máquinas em operação - Maior necessidade de serviço de conservação de obras civis - Maior número de técnicos e supervisores
Fundição	<ul style="list-style-type: none"> - Mais tempo gasto com trocas e preparação - Mais ajustes e manutenção (ATM) - mais homens necessários - Maior quantidade de homens na preparação de acabamento/limpeza - Menor possibilidade de treinamento do pessoal e pouca possibilidade de automação - menor produtividade - Maior número de supervisores - Maior risco de acidentes
Controle de Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> - Maior necessidade de homens no controle de qualidade - mais itens, maior quantidade de padrões
Engenharia de Produto e Processo	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de CPqD - Maior número de projetos de ferramental - Maior quantidade de modelos e dispositivos - confecção, controle, manutenção
Sistemas e Métodos	<ul style="list-style-type: none"> - Maior número de informações para cadastro - Mais papel gerado - Mais diversificação de sistemas
Suprimento	<ul style="list-style-type: none"> - Maior número de itens no almoxarifado - Maior número de transações

É de se destacar também, a baixa produtividade em fundições de ferro equivalentes às estrangeiras do pessoal indireto e administrativo, que inclui engenharia, controle de qualidade, manutenção e administração da fábrica e geral. A produtividade medida em hora-homem/ton é de 10 nos Estados Unidos, 10 na Espanha, 11 na Inglaterra, 15 na

(48)

França, e 35 no Brasil (média). A explicação para isso, é a inflação, a burocracia gerada pelo governo e a baixa escala.

Consequentemente, mesmo se comparando empresas de mesmo porte, a produtividade das grandes fundições de ferro brasileiras é em média três vezes menor que a dos concorrentes.

Por sua vez, as taxas de utilização da capacidade produtiva instalada são boas no Brasil, ao redor de 80%, portanto, não servindo como justificativa para a baixa produtividade.

(48) BAH/ABIFA

3.6. Custos

Apesar dos problemas destacados anteriormente, relativos à produtividade, uma comparação dos custos de produção por tonelada de ferro fundido para por exemplo peças automotivas, ainda mostra alguma vantagem para o Brasil frente aos outros países : US\$ 1.020 para o Brasil, US\$ 1.125 para os Estados Unidos, US\$ 1.134 para a Inglaterra, US\$ 1.378 para a

(49)

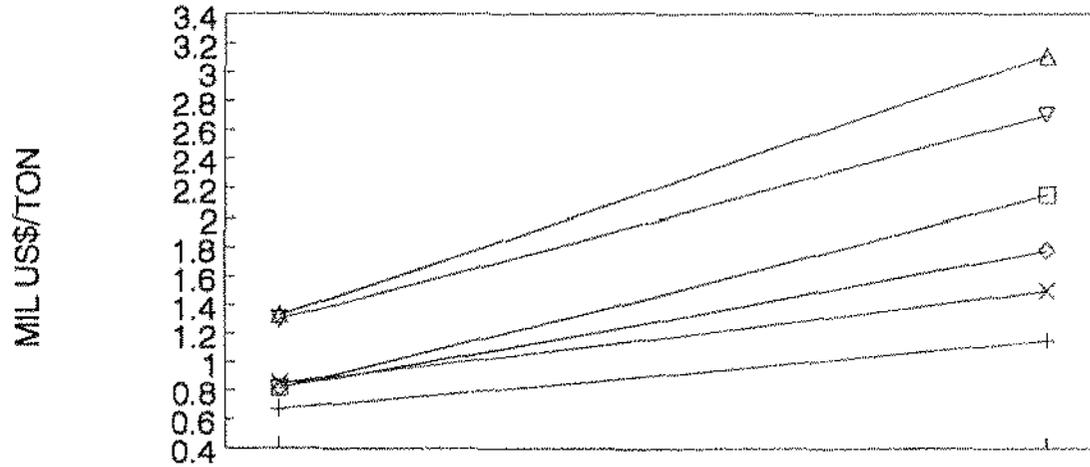
Espanha, e US\$ 1.700 para a França.

Estes custos possibilitam ao Brasil a prática de uma política de preços que deixa o produto brasileiro em condições de concorrer a nível internacional.

(49) BAH/ABIFA

Grafico 15

PREÇOS DE FUNDIDOS DE FERRO
(1990 - US\$/TON)



(1) Faixa de preço de exportação

Fonte: BAH/ABIFA

□ BRASIL + BRASIL (1) ◇ EUA △ JAPAO × COREIA ▽ EUROPA

3.7. Qualidade

As exportações da indústria automobilística, têm comprovado a qualidade dos fundidos brasileiros, principalmente motores. Além disso, as exportações diretas de fundidos têm como seu principal consumidor os exigentes mercados dos Estados Unidos e outros países Europeus. Por outro lado, algumas fundições brasileiras foram qualificadas dentro de programas de qualidade assegurada, como é o caso da Tupy e Cofap, empresas líderes no segmento de fundidos de ferro. Ainda mais, as fundições brasileiras, se beneficiando do baixo custo da mão-de-obra, têm se diferenciado no acabamento das peças.

3.8. Pesquisa de Campo

Com o objetivo de verificar se o "diagnóstico" apresentado anteriormente neste capítulo, de que um fator decisivo que afeta a competitividade das fundições brasileiras é a baixa produtividade, esta consequência basicamente da falta de escala de produção, ocasionada pelo grande número de itens produzidos, fomos a campo e visitamos 3 empresas. Neste trabalho, estas empresas serão identificadas como sendo as empresas A, B e C. São fundições de ferro e aço, de pequeno porte, situadas no interior de São Paulo, e poderíamos dizer que são empresas "representativas" desse setor, isto se considerarmos que é este tipo de empresa que emprega o maior número de trabalhadores e também representa juntamente com as fundições de médio porte, 90% do número de fabricantes.

A empresa "A", é uma fundição de mercado, de capital nacional e independente, isto é, não faz parte de qualquer grupo. Seus principais mercados são indústria automobilística com 40%, indústria de implementos agrícolas com 15%, válvulas com 15%, e outros com 30%. A produção da empresa está dividida da seguinte forma: 80% ferro e (50% ferro cinzento e 50% ferro nodular) e 20% aço. A empresa que já chegou a exportar para a Itália, atualmente abastece somente o mercado doméstico.

A produtividade da empresa medida em tonelada/homem-ano é de 12, bem abaixo da média Brasil apresentada no estudo BAH/ABIFA que é de 23 para fundições de ferro, que por sua vez está muito distante do campeão em produtividade que é o Japão com 106. Já a produtividade medida em horas-homem/tonelada é de 177, contra 105 da média Brasil (que inclui outros metais além do ferro) e 21 do Japão.

A explicação para a baixa produtividade da empresa é o grande número de diferentes itens produzidos, de 100 a 150 por mês, a defasagem tecnológica de seus equipamentos, reconhecida pelo seu gerente industrial, e o apenas regular

nível de utilização da capacidade instalada, de 65%. Estes dados referem-se ao ano de 1992.

A estrutura de custos desta empresa, difere da média Brasil para fundições de ferro, por apresentar a mão-de-obra (35% contra 33%) como item de maior peso, e não o item matéria prima e materiais de processo (30% contra 40%), a seguir temos gastos indiretos de fabricação (20% contra 20%) e energia 15%, o dobro da média Brasil que é 7%.

Dada esta estrutura de custo, o custo para uma tonelada de ferro fundido para um conjunto representativo de peças produzidas pela empresa é de US\$ 1.080. Outros fatores de custo, como carga tributária, frete e custo do capital representam mais 25% no custo. Com este custo, a empresa fixa o preço de uma tonelada de ferro fundido em US\$ 1.570. Apesar da baixa produtividade, o custo e o preço praticados pela empresa estão na média Brasil, que de acordo com o estudo BAH/ABIFA, é de US\$ 1.020 o custo para a fabricação de uma tonelada de ferro fundido (peças automotivas), e a faixa de preços varia de US\$ 800 a US\$ 2.150 a tonelada, dependendo do tipo de ferro e da complexidade das peças. Estes dados refletem a situação de outubro/93.

A empresa "B", é uma fundição de mercado, nacional e independente. Seus principais mercados são: indústria automobilística 40%, exportação 40% (70% para a Alemanha, indústria mecânica e 30% para os Estados Unidos, indústria de material para transporte dentro da fábrica), e 20% são peças para outras fundições. A empresa produz aço 20%, ferro cinzento 25%, ferro nodular 50%, e ferros especiais 5%.

A produtividade da empresa medida em tonelada/homem-ano é de 18, portanto, abaixo da média Brasil, que é 23. Já a produtividade medida em horas-homem/tonelada é de 116, pouco acima da média Brasil, que é 105. São números melhores do que os da empresa "A", mas que ainda indicam uma produtividade

baixa, e isto por conta dos mesmos fatores que afetam a empresa "A", ou seja, o grande número de diferentes itens produzidos, 40 itens por mês, equipamento tecnologicamente defasado, conforme seu presidente, e baixo nível de utilização da capacidade instalada, de 60%. Estes dados referem-se ao ano de 1992.

A estrutura de custos da empresa é diferente da média Brasil, pois o item mão-de-obra é o que mais pesa 41%, seguido de matéria prima e materiais de processo 24%, gastos indiretos de fabricação 24%, e energia 11%. Dada essa estrutura de custos, o custo de uma tonelada de ferro fundido para um conjunto representativo de peças produzidas pela empresa é US\$1.200. Outros fatores de custo como carga tributária, frete e custo do capital, representam mais 34% no custo. Com estes custos, a empresa fixa seu preço em US\$ 2.500 a tonelada. A empresa, portanto, apresenta custo e preço acima da média Brasil, e isto se explica de acordo com seu presidente, porque a empresa produz peças pequenas, cujo peso varia de 100g a 30Kg. Além disso, a empresa produz uma linha de produtos que outros fabricantes não se interessam em produzir, sendo para alguns itens o único produtor nacional. Estes dados refletem a situação de outubro/93.

A empresa "C", é uma fundição de mercado, nacional e independente. Seus principais mercados são: ferrovias 70% e indústria mecânica 30%. Produz aço 88% e ferro 12%, sendo 40% de ferro cinzento e 60% de ferro nodular. Atende basicamente o mercado doméstico, exportando eventualmente. Sua produtividade medida em toneladas/homem-ano é 24, portanto, está na média Brasil, que é de 23. Já a produtividade medida em horas-homem/tonelada é 87 contra 105 da média Brasil, ou seja, esta mais próxima da média americana que é de 82. Estes resultados mais favoráveis, quando comparados com as empresas "A" e "B", deve ser resultado do fato da empresa "C" contar com equipamentos tecnologicamente atualizados, conforme seu diretor técnico, já que também produz um grande número de

diferentes itens, 30 por mês, e utiliza apenas 70% de sua capacidade instalada. Estes dados refererem-se a 1992.

A estrutura de custos da empresa está mais próxima da média do setor, a não ser pelo fato do item energia registrar um percentual quase 3 vezes maior que a média Brasil, de 20%, enquanto que matéria prima e materiais de processo fica com 40%, mão-de-obra 20%, e gastos indiretos de fabricação 20%. Dada esta estrutura de custos, o custo para a fabricação de uma tonelada de ferro fundido para um conjunto representativo de peças da produção da empresa, é de US\$1.500, o que inclui carga tributária e custo do capital. Com este custo a empresa fixa o preço de uma tonelada de ferro fundido em US\$ 2.000. Com este custo e este preço a empresa "C", se enquadra na média Brasil conforme estudo BAH/ABIFA. Estes dados representam a situação de outubro/93.

Pelo que pudemos apurar em nossas entrevistas, devemos concluir que o "diagnóstico" apresentado pelo estudo BAH/ABIFA esta correto, pois de fato as fundições brasileiras possuem em sua linha de produção um grande número de diferentes itens, o que afeta decisivamente e de forma negativa a produtividade das empresas, e daí a competitividade do setor.

CONCLUSÕES

Na década de 80, o Brasil perdeu grande oportunidade para aumentar sua participação no mercado mundial de fundidos, oportunidade que foi muito bem aproveitada por novos competidores como Coreia e Taiwan que dobraram sua participação. A maior participação no mercado mundial depende fundamentalmente do grau de competitividade da nossa indústria, o que como vimos é decisivamente comprometida pela falta de escala de produção em nossas fundições, visto ser comum estas fabricarem grande número de diferentes itens, além de outros fatores como o atraso tecnológico. Este último fator, também atuou de forma desfavorável na última década, já que o setor registrou declínio dos níveis de produção, no faturamento e dos investimentos, frente à crise do mercado doméstico, apenas parcialmente compensada pelo aumento das exportações. Como resultado disso, a participação da indústria brasileira no comércio mundial de fundidos se manteve inalterada.

A indústria internacional de fundição, registrou queda significativa do volume produzido na última década. Os Estados Unidos, segundo maior produtor mundial de fundidos apresentou desempenho bastante negativo na década de 80, perdendo substancialmente sua participação. Infelizmente, não dispomos de dados relativos ao desempenho da Rússia, o maior produtor mundial e China, terceiro maior produtor.

Em parte, a queda na produção de fundidos, pode ser explicada pelo processo de substituição dos fundidos. Entretanto, com relação ao processo de substituição dos fundidos pelos novos materiais, parece que se atingiu um estágio de maturação, onde por um lado os novos materiais apresentaram problemas técnicos na substituição dos metais, e por outro lado, o desenvolvimento tecnológico da indústria de fundição permitiu a esta uma reação.

No que se refere aos diferentes metais, o alumínio foi o que apresentou melhor desempenho nos anos 80, e é o que tem maior potencial de crescimento. Entre os ferrosos, o ferro nodular registrou os melhores resultados, enquanto o ferro cinzento e o aço apresentaram queda significativa. O que está de acordo com a tendência de diminuir a participação dos ferrosos em favor dos não-ferrosos.

O complexo automobilístico, grande consumidor de fundidos em grande parte de produção cativa, tem aumentado suas compras junto às fundições independentes em detrimento das primeiras. Outros mercados importantes são a indústria mecânica produtora de bens de capital e a indústria siderúrgica.

Observa-se também uma tendência de aumento médio do tamanho das empresas tanto a nível mundial quanto no Brasil, concentrando ainda mais a já concentrada indústria de fundição.

Com relação à tecnologia, constata-se a grande concentração do desenvolvimento tecnológico nos países desenvolvidos, principalmente Europa Ocidental e Japão, grande fornecedores mundiais de equipamentos.

No que se refere ao Brasil, podemos dizer que a indústria de fundição apresenta condições bastante favoráveis para o seu desenvolvimento, isto se considerarmos que esta indústria como produtora de bens intermediários que é, está localizada na cadeia produtiva entre segmentos industriais de considerável importância para a nossa indústria. O mercado doméstico, é abastecido praticamente em sua totalidade pela produção local, e as exportações ainda representam um percentual pequeno do volume produzido, o que coloca o setor a mercê do desempenho da economia brasileira, o qual tem sido muito ruim desde o início da década de 80.

Desta forma, a ampliação da participação de nossa indústria no mercado mundial, parece recomendável, o que depende do grau de competitividade das fundições brasileiras. É bom lembrar também, que nossa economia apresenta um grau de abertura maior hoje em dia, o que expõem os produtores locais a uma maior disputa com os estrangeiros.

Para enfrentar esses desafios a indústria local dispõe de bons trunfos, já que comparativamente à indústria internacional, apresenta vantagem nos itens de custo, mão-de-obra, energia e matéria prima, além de alguns materiais de processo.

Entretanto, quando observamos a produtividade das nossas fundições, percebemos que esta é muito baixa frente aos nossos concorrentes, a ponto de quase que eliminar as vantagens de custo referidas acima.

As razões para a baixa produtividade são basicamente duas, uma estrutural da indústria brasileira de fundição, que é o fato das empresas produzirem um grande número de diferentes itens, o que não possibilita que estas empresas detenham economias de escala. O outro fator que afeta negativamente a competitividade, é conjuntural, e é fruto da crise econômica por que passa o Brasil desde o início da década de 80, o que fez a produção cair, assim como o faturamento, e conseqüentemente os investimentos necessários para a atualização tecnológica da indústria.

No que se refere à qualidade, a indústria brasileira já deu provas de que é capaz de fabricar produtos com o padrão internacional.

Portanto, para se atingir um nível mais alto de competitividade será necessário superar os problemas acima apontados e, então, atingir-se o objetivo maior que é o de uma maior participação no mercado mundial.

BIBLIOGRAFIA

Livros:

.ABIFA (1992) Profile of the Foundry in Brazil. Folheto sobre o setor nacional de fundição apresentado na ocasião do 59 congresso mundial de fundição. São Paulo, 20-25 set.

.Bozz - Allen & Hamilton (1991) A Indústria de Fundição Brasileira - posição competitiva. Relatório final de estudo encomendado pela ABIFA. São Paulo, ABIFA.

.I Plano Nacional da Indústria de Fundição - Revisão 1988/89. São Paulo, ABIFA.

.SCTDE/FECAMP/UNICAMP - IE (1993) - O Setor de Fundição.

Periódicos:

.Revista Máquinas e Metais (Abril/1988) - Fundições: Expectativa de bom crescimento em 88.

.Revista Máquinas e Metais (Abril/1989) - Expectativa para 89 é de crescimento real de 7%.

.Revista Máquinas e Metais (Set/1989) - Balanço das técnicas e dos custos equivalentes.

.Revista Máquinas e Metais (Abril/1990) Pesquisa indica: É preciso modernizar a produção (guia das fundições).

.Revista IPESI/METAL - MECÂNICA (Maio-Jun/1990) - Fundição: Recuperar a Competitividade.

.Revista IPESI/METAL - MECÂNICA (Maio - Jun/1991) - Consumo de Fundidos cai 30%.

.Revista IPESI/METAL - MECÂNICA (Nov - Dez/1991) - Novas Tecnologias em Pauta.