

Inventário das fundições brasileiras em 2011

Esta 9ª edição do inventário feito bianualmente por *Fundição e Serviços* traz novo levantamento sobre a situação do parque fabril do setor, destacando, entre outros aspectos, o tipo e número de equipamentos por fundição, os metais mais usados, número de fundições por região e tipo de matriz energética utilizada. Com base nestas informações, foi possível traçar um perfil das fundições nacionais e compará-lo com os dos anos anteriores.

Antonio Augusto Gorni*

Mais uma vez é chegada a hora de **Fundição e Serviços** fazer a já tradicional radiografia bial de fundição. Os dados ininterruptamente coletados ao longo dos últimos 16 anos e apresentados nas nove edições do *Inventário das Fundições Brasileiras* de **FS** definem, com precisão cada vez maior, os rumos que as fundições brasileiras vêm tomando em termos de equipamento, porte e localização, fornecendo subsídios para que os envolvidos no setor tomem suas decisões.

Como é de praxe, também nesta oportunidade a metodologia de levantamento e análise dos dados alterou-se muito pouco, garantindo a consistência das tendências observadas.

Desta vez foram enviados 2074 questionários às fundições cadastradas na redação de **FS**, solicitando dados sobre seus equipamentos, processos operacionais, ligas processadas, mercados, número de empregados e outras informações. Este número representou um pequeno aumento de 2,9% em relação aos 2015 questionários enviados da edição anterior do *Inventário de FS*, efetuado em 2009. Por sua vez, foram obtidas nesta oportunidade 387 respostas, superando o recorde de retorno que havia sido

observado no último levantamento, em função do aumento de 48 respostas (14,2%) em relação à última edição. Esta nova marca representa

Gerais, Espírito Santo, Distrito Federal, Goiás e Mato Grosso do Sul; Região Norte-Nordeste (Bahia, Pernambuco, Alagoas, Ceará,



Foto: Taksid

mais um avanço na obtenção de massas de dados mais abrangentes e confiáveis, o que aumenta o grau de confiabilidade das conclusões deduzidas a partir delas.

Como de costume, a distribuição de fundições em função da divisão geográfica não apresentou variações de monta, com exceção do Rio de Janeiro, que assumiu o último lugar na sequência, conforme se vê a seguir: São Paulo; Região Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul); Minas

Amazonas, Rondônia, Pará e Paraíba), e Rio de Janeiro.

Também foi observada desta vez a estreia dos estados do Pará e Paraíba no inventário. Por sinal, já estava tardando a inclusão do

**Antonio Augusto Gorni é analista de processos da Companhia Siderúrgica Paulista (Cosipa) e colaborador da revista Fundição e Serviços.*

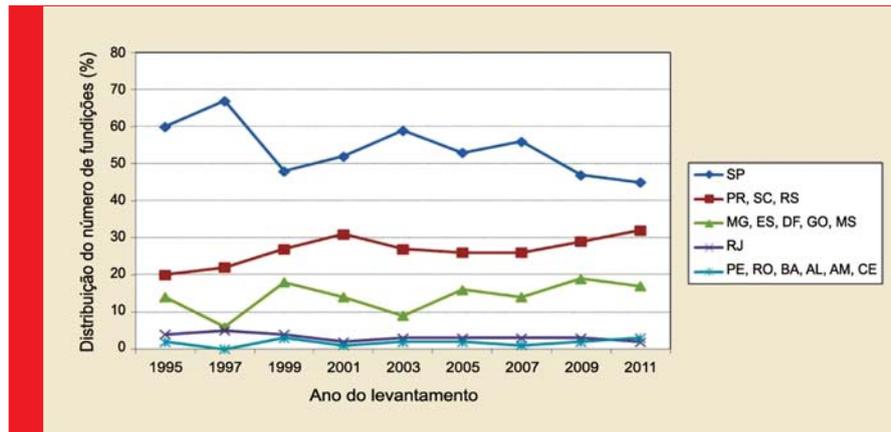


Fig. 1 – Distribuição geográfica percentual das fundições que responderam aos questionários para levantamento dos dados apresentados nos inventários de FS feitos nos últimos 16 anos

Pará neste levantamento, já que o estado possui uma das maiores jazidas de minério de ferro e bauxita do mundo na província mineral de Carajás, bem como um importante polo guseiro. A tabela 1 mostra o número e a distribuição por região das empresas que forneceram informações.

A figura 1 indica a distribuição percentual de fundições por região, calculadas por meio dos diversos levantamentos bienais de FS efetuados desde 1995 até 2011. Como de costume, o estado de São Paulo continua a concentrar o maior número

absoluto de fundições mas, novamente, a exemplo do que havia ocorrido no último *Inventário de FS*, tornou a apresentar a menor participação dentre todos os levantamentos já feitos, a qual caiu do antigo mínimo de 47% para 45%, entre 2009 e 2011. Por sua vez, a Região Sul mais uma vez elevou sua participação, agora em 33%, superando levemente o recorde que havia sido registrado em 2001 (31%).

A participação das fundições de Minas Gerais, Espírito Santo, Goiás, Distrito Federal e Mato Grosso do Sul

recuou para 17%, valor ligeiramente inferior aos recordes de 19% (2009) e 18% (1999). A região Norte-Nordeste ocupou pela primeira vez o quarto lugar neste *ranking*, com 3%, superando o Rio de Janeiro, que caiu para o último lugar, com 2%. Contudo, em função da pequena diferença observada nestas últimas colocações, há dúvidas se ela é estatisticamente significativa.

Os resultados de 2011 confirmam a retomada da tendência de descentralização industrial ocorrida em 2009, quando a participação de São Paulo na indústria de fundição brasileira voltou a cair, a exemplo do que já havia ocorrido em 1999. O patamar observado entre 1999 e 2007 parece ter sido rompido.

A figura 2 mostra graficamente a distribuição percentual das ligas produzidas (aço, ferro fundido, ligas de alumínio e outras ligas não ferrosas) nas fundições brasileiras. Nesta oportunidade, o ferro fundido apresentou reação em sua participação no mix de peças fundidas, atingindo participação de 60%, maior que os 52% observados em 2009, mas ainda assim bem abaixo dos 76% constatados em 2001. É fato que

Tab. 1 – Número de empresas no ramo de fundição que responderam às pesquisas de FS de 1995 a 2011, agrupadas por região geográfica.

Região	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011
SP	121 (60%)	58 (67%)	149 (48%)	93 (52%)	121 (59%)	98 (53%)	109 (56%)	160 (47%)	174 (45%)
PR, SC, RS	41 (20%)	19 (22%)	82 (27%)	56 (31%)	55 (27%)	49 (26%)	51 (26%)	100 (29%)	124 (33%)
MG, ES, DF, GO, MS	27 (14%)	5 (6%)	56 (18%)	25 (14%)	19 (9%)	30 (16%)	28 (14%)	63 (19%)	67 (17%)
RJ	7 (4%)	4 (5%)	12 (4%)	4 (2%)	7 (3%)	6 (3%)	6 (3%)	9 (3%)	9 (2%)
PE, RO, BA, AL, AM, CE, PA, PB	3 (2%)	-	8 (3%)	1 (1%)	3 (2%)	4 (2%)	1 (1%)	8 (2%)	13 (3%)
Base	199	86	307	179	205	187	195	339	387

Tab. 2 – Número e percentual de fornos instalados nas fundições brasileiras, subdivididos por tipo, ao longo dos últimos anos. Dados constantes dos inventários realizados por FS nos últimos 16 anos.

Tipo de forno	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011
Cubilô	67 (8%)	16 (4%)	108 (7%)	46 (5%)	48 (5%)	41 (5%)	38 (5%)	61 (4%)	62 (4%)
Elétrico a arco	23 (3%)	24 (6%)	37 (2%)	14 (2%)	15 (2%)	38 (5%)	8 (1%)	45 (3%)	49 (3%)
Elétrico a indução	273 (34%)	124 (33%)	440 (27%)	195 (22%)	203 (21%)	229 (28%)	254 (31%)	470 (31%)	600 (38%)
Elétrico a resistência	165 (20%)	118 (32%)	559 (34%)	265 (31%)	320 (33%)	259 (32%)	256 (31%)	383 (25%)	404 (26%)
Gás	49 (6%)	17 (5%)	162 (10%)	160 (18%)	168 (18%)	100 (12%)	116 (14%)	297 (19%)	208 (13%)
Óleo	232 (29%)	73 (20%)	329 (20%)	191 (22%)	199 (21%)	142 (18%)	150 (18%)	271 (18%)	244 (16%)
Total	809	372	1.635	871	953	809	822	1.527	1.567

Tab. 3 – Número de fornos por empresa pesquisada, em função de seu tipo, para os levantamentos efetuados por FS entre 1995 e 2011.

Tipo de forno	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011
Cubilô	0,34	0,19	0,35	0,25	0,23	0,22	0,19	0,18	0,17
Elétrico a arco	0,12	0,28	0,12	0,08	0,07	0,2	0,04	0,13	0,14
Elétrico a indução	1,37	1,44	1,43	1,09	0,99	1,23	1,3	1,39	1,67
Elétrico a resistência	0,83	1,37	1,82	1,48	1,56	1,39	1,33	1,13	1,18
Gás	0,25	0,2	0,53	0,89	0,82	0,53	0,59	0,88	0,58
Óleo	1,17	0,85	1,07	1,07	0,97	0,76	0,73	0,8	0,68
Total	4,08	4,32	5,32	4,87	4,65	4,33	4,18	4,5	4,37

Tab. 4 – Faixas de idade dos fornos das fundições brasileiras conforme os dados obtidos nos vários levantamentos efetuados por FS entre 1995 e 2011.

Idade	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011
0 a 5 anos	253	78	514	399	364	333	378	612	640
6 a 10 anos	248	135	574	224	297	230	223	457	507
11 a 20 anos	213	91	243	203	217	190	164	331	282
Acima de 20 anos	91	68	304	45	75	56	57	127	138

houve um recorde de participação do ferro fundido em 2005, com 83%, mas esta marca parece ser bastante

duvidosa, dada a estranha participação residual das ligas de alumínio que ocorreu naquela mesma oportuni-

Tab. 5 – Número e idade dos fornos cubilô apontados nas pesquisas efetuadas por FS entre 1995 e 2011.

Idade	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011
0 a 5 anos	17	1	34	22	17	13	8	40	27
6 a 10 anos	22	9	36	9	15	13	17	7	20
11 a 20 anos	15	2	30	11	6	11	7	11	9
Mais de 20 anos	13	4	8	4	10	4	6	3	6
Total	67	16	108	46	48	41	38	61	62

dade, muito abaixo de seu nível histórico. A participação do aço caiu dos 18% observados em 2009 para 10% nesta edição, retornando a seu nível médio no mix, de 12% em 2005 e 10% em 2007.

Em 2011, a exemplo do que já havia sido observado em 2007 e 2009, o alumínio sustentou a participação recorde de 27% na produção de ligas fundidas, que já havia sido verificada em 2007. A participação de outras ligas não ferrosas também manteve nesta oportunidade a participação de 3% no mix global da produção de peças fundidas, valor que está dentro da evolução histórica desse material. Esse valor indica, mais uma vez, a contribuição residual das outras ligas não ferrosas à produção de fundidos, ao menos em termos de massa.

Os resultados obtidos em 2011 mais uma vez confirmam a tendência da substituição do ferro fundido pelo aço e alumínio, conforme já havia sido constatado a partir do inventário de 2003. A redução na participação do aço parece sugerir certo resfriamento nos investimentos em equipamentos ferroviários e industriais, talvez reflexo da crise econômica mundial e também das importações chinesas.

PEÇAS EM ALUMÍNIO E ZAMAC INJETADAS SOB PRESSÃO



Certificação ISO 9001:2008



Processo de Usinagem



Peças em Alumínio e Zamac



Injetoras de Camara Fria

Maurício Sirotsky Sobrinho, 1270
Distrito Industrial - CEP:94930-370
Cachoeirinha-RS-Brasil

comercial@caliando.com.br
www.caliando.com.br

Caliendo
METALURGIA E GRAVAÇÕES LTDA.

+ 55 (51) 3441.6666

Por outro lado, constatou-se, mais uma vez, que ainda não chegaram a hora e a vez das outras ligas não ferrosas fundidas, como o magnésio, cuja participação no mix de produção ainda se mostrou residual.

Os fornos de fusão nas fundições

As quantidades de fornos instalados nas fundições brasileiras ao longo dos últimos 16 anos estão

mostradas na tabela 2. Os dados estão estratificados conforme o tipo de equipamento e expressos percentualmente no gráfico mostrado na figura 3.

A quantidade absoluta de fornos neste inventário foi praticamente igual ao da edição anterior – 1567 contra 1527, ou seja, um aumento de apenas 1,3%. Ela foi insuficiente para acompanhar o número de estabelecimentos que forneceram informações sobre seus equipamentos, uma vez que o número de fornos por fundição caiu de 4,5 para 4,37 entre as edições de 2009 e 2011 do *Inventário de FS*.

Os diferentes tipos de fornos em números gerais

Em 2011, os fornos cubilô mantiveram participação idêntica à observada em 2009, ou seja, 4%, parecendo confirmar a tendência de recuo em relação ao valor histórico de 5%, que havia sido verificado entre 2001 e 2007.

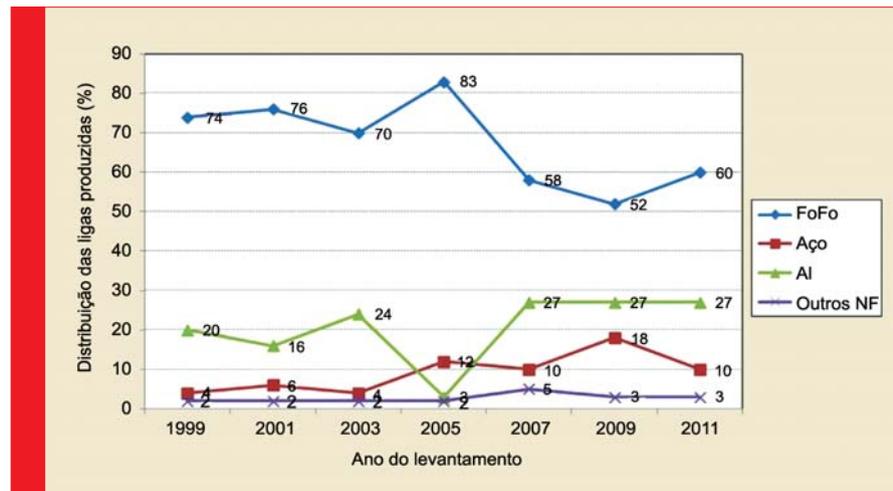


Fig. 2 – Evolução do mix de produção das fundições brasileiras com relação ao peso de ligas metálicas produzidas entre 1999 e 2011



New Harmony >> New Solutions™

www.sinto.com.br

Tradição em fazer o melhor

Fazemos mais do que fabricar equipamentos, temos as soluções ideais para as suas necessidades

Moldagem



Máquina de moldar sem caixa
FDNX "aeração"

Moldagem



Máquina de moldar com caixa
SEIATSU - ACE

Jateamento



Máquina de jateamento
monovia - KSB 10

Jateamento



Máquina de jateamento
tipo gancheira - SHB II

Rebarbação



Rebarbadora automática
BARINDER

Granalhas de aço para jateamento, tratamento de superfícies e shot peening. Peças de reposição originais para máquinas SINTO e WHEELABRATOR. E peças com a mesma qualidade para outras tecnologias.

SINTO BRASIL PRODUTOS LIMITADA
SINTOKOGIO GROUP
Rua Costa Barros, 3021 - São Paulo - SP - Brasil - CEP 03210-001
Tel +55 11 3321-9513 Fax +55 11 3321-9616
fale@sinto.com.br



**Assistência
Técnica
Especializada**



Granalhas e Peças

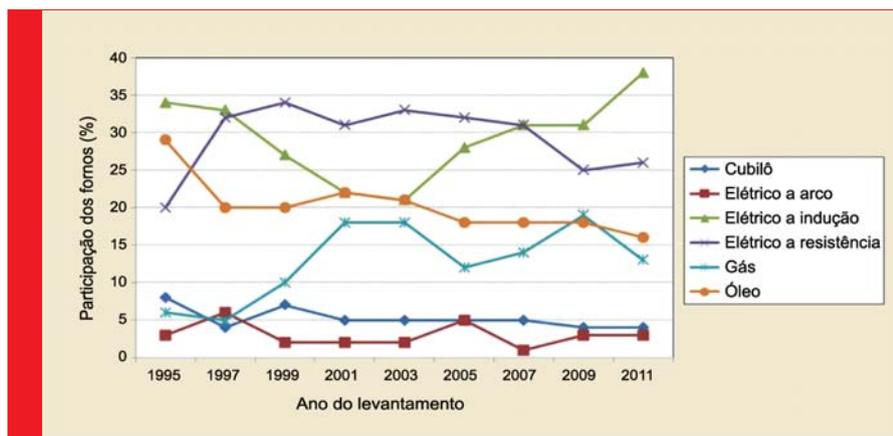


Fig. 3 - Distribuição percentual do número de unidades dos diversos tipos de fornos utilizados nas fundições pesquisadas nos inventários que FS compilou entre 1995 e 2011

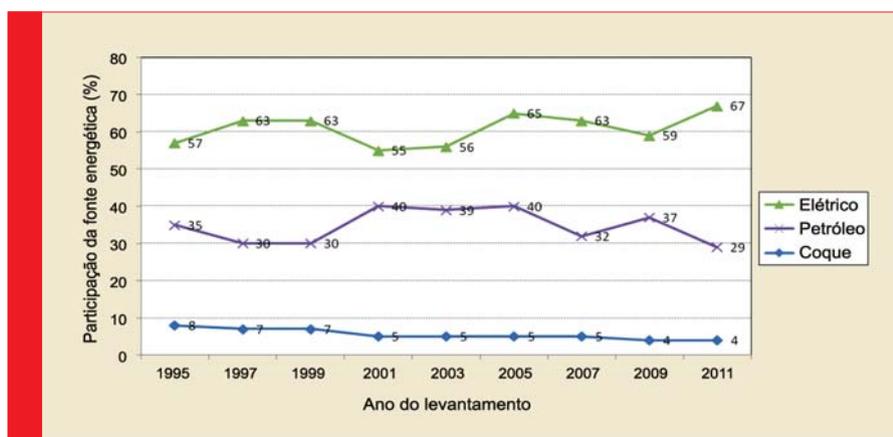


Fig. 4 - Distribuição percentual do número de fornos conforme a fonte energética utilizada nas fundições pesquisadas ao longo dos inventários feitos por FS entre 1995 e 2011

Os fornos elétricos a arco também mantiveram a mesma participação observada em 2009, 3%, valor dentro de sua tendência histórica. Nesta edição, os fornos elétricos a indução bateram seu recorde de participação: 38%, contra os 31% observados em 2007 e 2009, e o recorde anterior de 34% anotado em 1995. Os fornos

elétricos a resistência vieram a seguir, com 26%, valor ligeiramente inferior aos 25% observados em 2009 e bem inferior à variação de 31% a 34% que havia sido observada entre 1997 e 2007. Os fornos a gás apresentaram uma significativa queda de participação nesta oportunidade: ao recorde de 2009, de 19%, seguiu-se

um recuo para 13% em 2011. Isso permitiu que a participação dos fornos a óleo voltasse a ser maior que a dos fornos a gás, apesar dela ter caído de 18% em 2009 para 16% em 2011.

Os diferentes tipos de fornos por matriz energética

Confirmou-se nesta edição do inventário o retorno do predomínio dos fornos elétricos a indução nas fundições nacionais, o qual já havia sido constatado em 2009. Os fornos elétricos a resistência, que estavam na terceira posição no primeiro *Inventário das Fundições Brasileiras*, tiveram sua participação rapidamente aumentada e passaram a dominar o setor a partir de 1999. Contudo, após terem empatado com os fornos elétricos a indução em 2007, perderam o primeiro lugar para eles no levantamento seguinte, passando a deter 25% do parque de fornos, valor que aumentou ligeiramente em 2011, em 26%.

Os fornos a óleo, que ocupavam o segundo lugar na preferência das fundições nacionais em 2005, perderam sua posição inicialmente para os fornos elétricos a resistência e, em 2009, para os fornos a gás, ainda que por pequena margem. Ao que parece, esta última perda não foi estatisticamente significativa, já que a posição foi recuperada em 2011.

A figura 4 mostra a evolução da participação das fontes energéticas que alimentaram os fornos de fusão das fundições nacionais ao longo do período entre 1995 e 2011. A partir desse gráfico fica claro que a

Tab. 6 – Número e idade dos fornos a arco apontados nas pesquisas efetuadas por FS entre 1995 e 2011.

Idade	1995	1997	1999			2001			2003			2005			2007			2009			2011		
			Aço	FoFo	Total	Aço	FoFo	Total	Aço	FoFo	Total	Aço	FoFo	Total	Aço	FoFo	Total	Aço	FoFo	Total	Aço	FoFo	Total
0 a 5 anos	3	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	9	10	0	0	0	10	7	17	9	6	15
6 a 10 anos	1	0	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0	8	8	2	0	2	1	1	2	11	8	19
11 a 20 anos	7	8	7	12	19	3	1	4	5	0	5	3	3	6	0	0	0	3	14	17	0	3	3
Mais de 20 anos	9	10	6	10	16	3	4	7	6	4	10	9	5	14	2	4	6	7	2	9	3	9	12
Total	20	18	15	22	37	7	7	14	11	4	15	13	25	38	4	4	8	21	24	45	23	26	49

Tab. 7 – Número e idade dos fornos elétricos a indução apontados nas pesquisas efetuadas por FS entre 1995 e 2011.

Idade	1995		1999				2001				2003				2005				2007				2009				2011			
	1995	1997	Aço	FoFo	Não ferr.	Total	Aço	FoFo	Não ferr.	Total	Aço	FoFo	Não ferr.	Total	Aço	FoFo	Não ferr.	Total	Aço	FoFo	Não ferr.	Total	Aço	FoFo	Não ferr.	Total	Aço	FoFo	Não ferr.	Total
0 a 5 anos	56	18	27	45	12	84	9	27	16	52	9	17	8	34	15	29	12	56	18	65	13	96	59	67	34	160	59	101	78	238
6 a 10 anos	98	41	39	69	35	143	12	41	7	60	16	31	13	60	19	26	13	58	7	28	7	42	21	29	34	84	36	45	50	131
11 a 20 anos	97	52	33	44	10	87	23	38	9	70	24	34	11	69	27	44	9	80	31	38	18	87	32	82	34	148	47	70	21	138
Mais de 20 anos	22	13	13	8	105	126	2	11	0	13	12	27	1	40	13	9	13	35	3	26	0	29	17	46	15	78	46	70	7	93
Total	273	124	112	166	162	440	46	117	32	195	61	109	33	203	74	108	47	229	59	157	38	254	129	224	117	470	188	256	151	600

diferença de participação entre os fornos elétricos e os aquecidos por derivados de petróleo (gás e óleo) foi relativamente grande entre 1995 e 1999.

Entre 2001 e 2007 essa diferença diminuiu, mas aumentou a partir desse último ano. Já o uso de carvão como combustível sempre apresentou participação muito pequena e consistentemente declinante ao longo do período analisado. Pode-se concluir,

a partir desses resultados, que a eletricidade sempre foi a fonte de energia preferida dos fundidores nacionais.

O período de relativo prestígio do gás natural entre 2001 e 2005, certamente originado pelo apagão no setor elétrico ocorrido no início do milênio, foi interrompido em função da incerteza da disponibilidade daquele combustível nos anos se-

guintes. Esses problemas com o gás decorreram da enorme aceitação do uso desse combustível, não só por parte da indústria, como também de veículos automotores.

A instabilidade política na Bolívia também contribuiu para prejudicar bastante a imagem do gás natural. Como resultado disso, as fundições voltaram a aquecer seus fornos com eletricidade, malgrado o custo dessa



METALÚRGICA FUNDIMETAL LTDA.



RUMO TS 16.949

Processo de Injeção e Coquilha

Agora com laboratório próprio



A FUNDIMETAL conta com:

- Construção e execução de projetos;
- Ferramentaria própria;
- Injetoras de 100 a 550T;
- Usinagem.

38 anos de tradição.

ISO 9001 : 2000

Tel. (11) 2480-0525 - www.fundimetal.com.br



RUDEK WYDRA

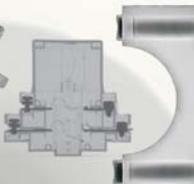




Radioscopia Industrial
SERVIÇOS / END

Os ensaios não-destrutivos consistem na inspeção de materiais e equipamentos sem danificá-los, sendo utilizado nas etapas de fabricação, construção, montagem e manutenção.





QUALIDADE
Ensaio com Raios X, em tempo real, para detecção de falhas ou descontinuidades de processo.

APLICAÇÃO > Alumínio • Ferro Fundido • Aço Inox • Polímeros
Eletroeletrônicos • Borracha • dentre outros

EQUIPAMENTOS
CABINAS de RADIOSCOPIA
Fabricação e Assistência
Técnica Nacional
Controle da Qualidade e Conformidade Industrial



powered by
COMET

RX Minifoco • Microfoco • Nanofoco
Equipamentos de RX de 75 a 800 kV

Tel. 11 4978 2660 • 4458 2829 • 4458 5684
www.juliovernerx.com.br Santo André • SP • Brasil

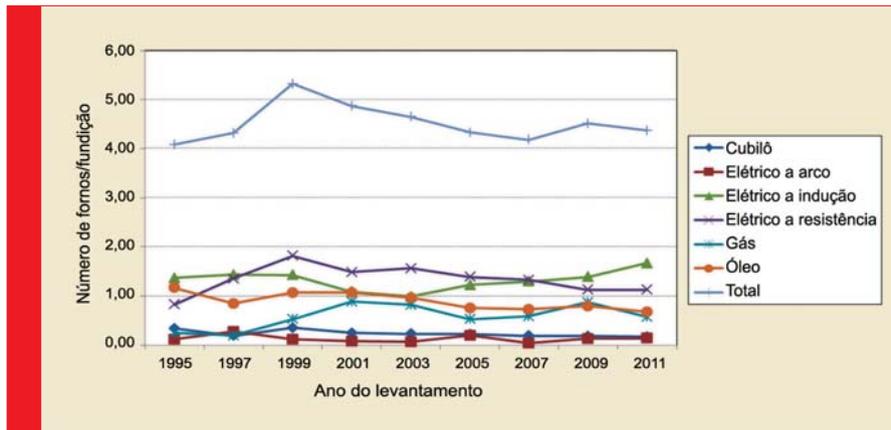


Fig. 5 – Número de fornos instalados por fundição, conforme o tipo de equipamento. Dados obtidos a partir dos vários levantamentos feitos por FS entre 1995 e 2011.

Tab. 8 – Número e idade dos fornos elétricos a resistência apontados nas pesquisas efetuadas entre 1995 e 2011 por FS.

Idade	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011
0 a 5 anos	58	23	182	128	124	116	135	147	169
6 a 10 anos	61	52	299	67	105	87	78	162	162
11 a 20 anos	33	15	42	67	85	56	34	59	65
Mais de 20 anos	9	28	36	3	6	0	9	15	8
Total	161	118	559	265	320	259	256	383	404

energia no Brasil ser um dos mais altos do mundo. Isso também parece indicar que já não restam lembranças do apagão de 2001.

Os diferentes tipos de fornos por unidade na fundição

Como indica a tabela 3, obteve-se em 2011 a marca de 4,37 fornos por fundição, valor ligeiramente menor (-2,9%) do que os 4,5 obtidos em 2009, indicando uma estabilização nesse parâmetro. Aparentemente, isso parece indicar que os investimentos das fundições em fornos estancaram de 2009 para cá, provavelmente em função da persistência da crise econômica mundial e da feroz concorrência chinesa.

O número de fornos por fundições também reflete as peculiaridades da matriz energética da indústria de fundição nacional. O forno elétrico a indução continuou a ser o preferido, **FS**

CONHEÇA A NOVA LINHA DE CADINHOS ALUSIL

NOVA TECNOLOGIA
MAIOR DURABILIDADE
MAIS RESISTÊNCIA

MELHOR CUSTO X BENEFÍCIO!



Refratários:

- Concretos refratários e isolantes
- Massas plásticas
- Argamassas refratárias
- Tampas e peças especiais refratárias

CONSULTE NOSSO DEPTO. TÉCNICO:
vendas@alusilcadinhos.com.br
Tel. +55 11 4156-5445

Alusil

Qualidade aliada aos melhores preços do mercado



Com tradição e qualidade, a Granucobre vem fazendo a diferença no cenário atual do mercado brasileiro, industrializando e comercializando cobre em geral, e fornecendo matéria-prima de procedência para as indústrias de elétricos e eletrônicos.



granucobre
DISTRIBUIDORA DE METAIS

Fone: (11) 2675-1388 / 2671-5411
2674-7498 / 2674-2269

INVENTÁRIO

24 – FUNDIÇÃO e SERVIÇOS – DEZ. 2011

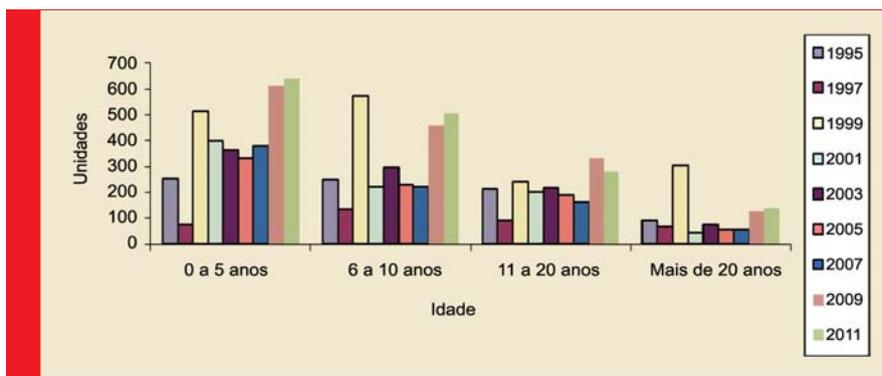


Fig. 6 - Número e idade dos fornos de fusão das fundições brasileiras, conforme os dados obtidos nos levantamentos efetuados bianalmente por **FS** desde 1995

com o número já elevado de 2009 (1,39 forno/fundição), sendo superado pelo novo recorde: 1,67 forno/fundição. Já os fornos elétricos a resistência mantiveram em 2011 o mesmo patamar obtido em 2009: 1,13 forno/fundição.

Em 2011, o forno a óleo apresentou queda em relação ao 0,88 forno/fundição inventariado em 2009: este ano,

o número levantado foi de 0,68 forno por fundição. Mas, apesar disso, ele voltou a superar os fornos a gás natural, que constituíram 0,58 forno por fundição em 2011 contra 0,88 em 2009. Os fornos cubilô (0,17 forno/fundição) e elétrico a arco (0,14 forno/fundição) e elétrico a resistência mantiveram em 2011 o mesmo patamar obtido em 2009: 1,13 forno/fundição.

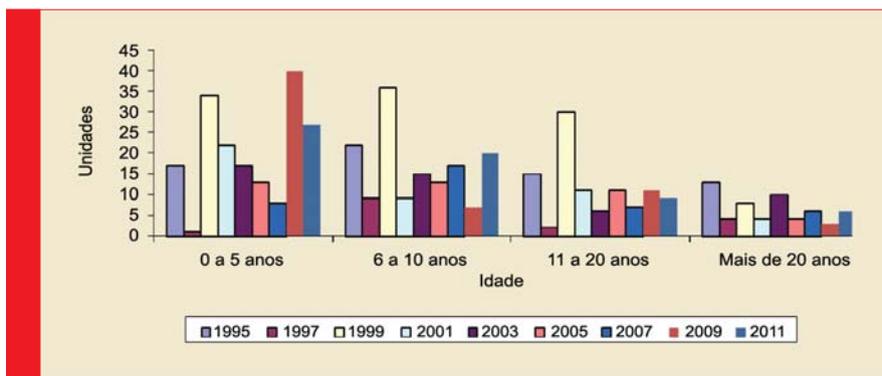


Fig. 7 - Número e idade dos fornos cubilô apontados nas pesquisas de **FS** efetuadas entre 1995 e 2011

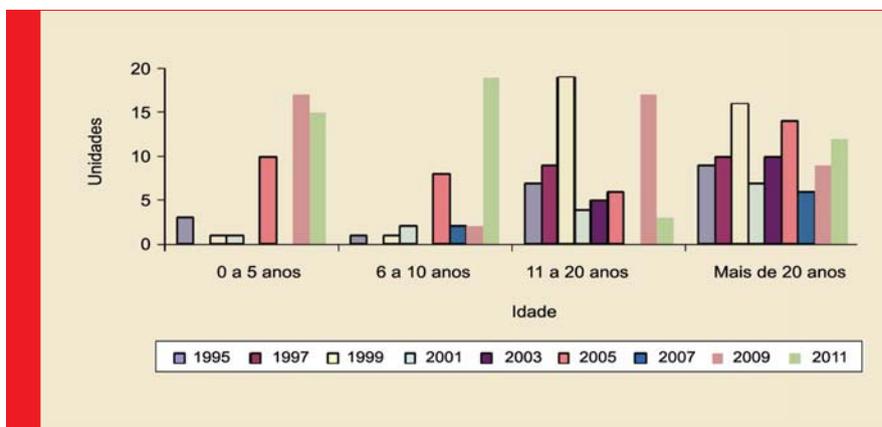


Fig. 8 - Número e idade dos fornos elétricos a arco, apontados bianalmente nas pesquisas de **FS** ao longo dos últimos 16 anos

A idade dos fornos de fusão

A tabela 4 e a figura 6 mostram a distribuição do número total de fornos de acordo com suas faixas de idade, a partir dos dados obtidos nos levantamentos já efetuados por **FS**. Os resultados de 2011 foram muito similares aos obtidos em 2009, ocorrendo apenas pequenas variações localizadas.

O percentual de fornos com até 5 anos de idade inventariados nesta edição foi de 41% (640 unidades), valor similar aos 40% verificados no levantamento passado. Em 2011, 32% dos fornos (507 unidades) possuíam entre 6 e 10 anos, percentual maior que os 30% verificados em 2009. Esse ligeiro rejuvenescimento também foi comprovado pela próxima faixa etária, entre 11 e 20 anos de operação, que entre 2009 e 2011 passou de 22% para 18%; já a faixa seguinte de idade (acima de 20 anos) mostrou pequeno aumento, de 8% para 9%.

Como se pode observar, as variações observadas foram muito pequenas e algo contraditórias, fato que sugere alguma aleatoriedade nessas variações. Logo, a conclusão mais provável é que o perfil etário dos fornos manteve-se relativamente constante entre 2009 e 2011.

Cubilôs – Os números por idade dos fornos cubilô obtidos em todas as pesquisas feitas por *Fundição e Serviços* são mostrados na tabela 5 e na figura 7. Nesta oportunidade, mais uma vez, a classe de equipamentos com idade entre 0 e 5 anos foi a mais populosa, mas o percentual foi bem menor do que o que havia sido obtido em 2009. Desta vez, 27 equipamentos (44%) estão incluídos nessa classe, contra os 66% registrados em 2009.

Por outro lado, o valor atual é bem maior que os 21% constatados em 2007. A classe etária seguinte, a de cubilôs com idade entre 6 e 10 anos, englobou 32% dos equipamentos, valor bem superior aos 12% de 2009, mas inferior aos 45% de 2007.

Já os cubilôs que iniciaram suas operações entre 11 e 20 anos atrás

FS

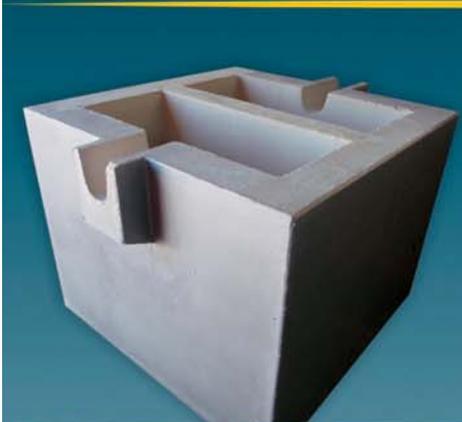
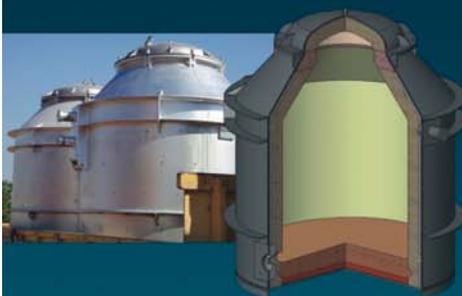


REFRATA

REFRATÁRIOS LTDA.

Soluções em Refratários

A Refrata Refratários, além de seu tradicional segmento de produtos refratários para fundição de ferrosos, apresenta uma ampla linha de materiais refratários para o setor de alumínio, como: *concretos, containers para transporte, calhas, tubos de elevação, tubos termopar, caixas filtro e outros*, além de desenvolver projetos específicos de acordo com a necessidade de cada cliente.



**ISO
9001**
QUALITY
ASSURANCE

Tel.: +55 (19) 3576.9200 - e-mail: refrata@refrata.com.br - www.refrata.com.br

Tab. 9 – Número e idade dos fornos a gás apontados nas pesquisas efetuadas por FS ao longo dos últimos 16 anos.

Idade	1995	1997	1999			2001			2003			2005			2007			2009			2011		
			FoFo	Não ferr.	Total	FoFo	Não ferr.	Total	FoFo	Não ferr.	Total	FoFo	Não ferr.	Total	FoFo	Não ferr.	Total	FoFo	Não ferr.	Total	FoFo	Não ferr.	Total
0 a 5 anos	28	11	6	93	101	25	94	119	27	74	101	7	63	70	16	117	133	16	117	133	6	97	103
6 a 10 anos	8	5	4	14	18	1	18	19	6	41	47	2	21	23	7	123	130	7	123	130	17	67	84
11 a 20 anos	7	1	2	3	5	0	15	15	4	16	20	0	7	7	2	27	29	2	27	29	1	18	19
Mais de 20 anos	3	0	31	9	40	0	7	7	0	0	0	0	0	0	5	5	0	5	5	0	2	2	2
Total	46	17	43	119	162	26	134	160	37	131	168	9	91	100	25	272	297	25	272	297	24	184	208

constituem hoje 15% (9 unidades) do parque desses equipamentos, valor ligeiramente inferior aos 18% constatados em 2009 e 2007. Os cubilôs com idade superior a esta constituíram 10% da população, valor superior aos 5% anotados em 2009, mas inferior aos 16% de 2007. Estes resultados parecem indicar ligeiro envelhecimento do parque de cubilôs, ainda que restrito à classe dos equipamentos mais recentes, já que os números e percentuais de cubilôs com até 10 anos de idade foram praticamente iguais em 2009 e 2011: 47%/77% e 47%/76%.

Elétricos a arco – os dados sobre o número e idade dos fornos elétricos

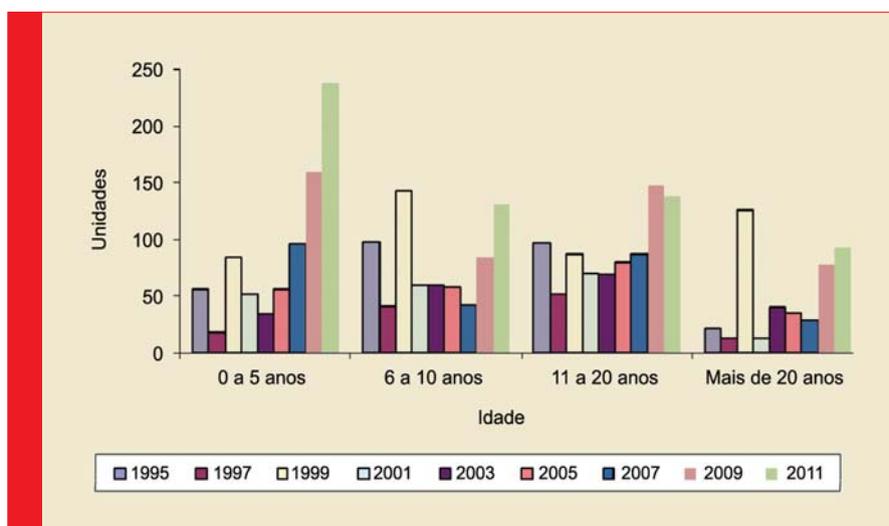


Fig. 9 – Número e idade dos fornos elétricos a indução, levantados nas pesquisas feitas pela revista nos inventários das fundições



Alta Resistência e Durabilidade
Nossos equipamentos auxiliam as melhores fundições do mercado

- Manipulador de Moldes • Aquecedor de Painelas • Linha de roletes
- Válvula de Vazamento • Painelas de vazamento e nodularização
- Misturador de Areia • Lixadeira de Cinta

Materiais de reposição: Pás para misturador mó
 • Palhetas para misturadores contínuo • Forma perdida

Tel: (19) 3821-2538
 www.sbalmeida.com.br
 almeida-borges@ig.com.br



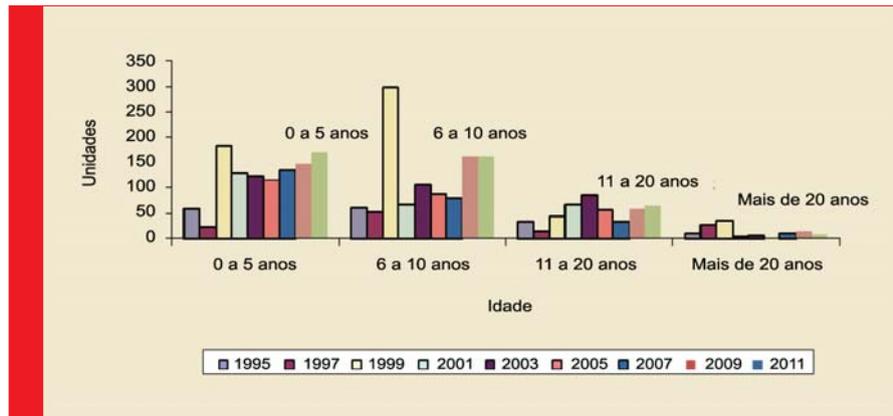


Fig. 10 - Número e idade dos fornos elétricos a resistência, apontados nos levantamentos feitos por FS entre 1995 e 2011

a arco estão discriminados na tabela 6 e figura 8. Nesta edição do *Inventário de FS* constatou-se que 15 unidades (31%) possuíam até 5 anos de uso, valor ligeiramente menor que os 38% de 2009. Igual número de equipamentos possui mais de 10 anos de uso, situação bem inferior aos 58% anotados em 2009. Por outro

lado, o número de equipamentos com idade superior a 20 anos - 12 unidades ou 25% - representou um envelhecimento em relação aos 20% verificados em 2009.

Mais uma vez os fornos elétricos a arco usados na elaboração de aços apresentaram perfil ligeiramente mais moderno do que os que processam

ferros fundidos: no primeiro caso, 87% dos equipamentos (20 unidades de um total de 23) apresentam até 10 anos de uso, enquanto que no outro esse percentual cai para 54% (14 unidades de um total de 26). Em 2009 esses percentuais foram iguais a 52% e 33%, respectivamente.

Em 2011, essa tendência foi mantida também para a classe de equipamentos com mais de 20 anos de uso: 13% (três equipamentos num total de 23) para aço e 35% (nove equipamentos num total de 26) para ferro fundido, um quadro oposto ao observado em 2009: 33% e 8%, respectivamente.

Curiosamente, as proporções verificadas este ano de fornos elétricos a arco que processam ferro fundido ou aço foram idênticas à observada em 2009: 53% operam com ferro fundido e 47% trabalham com aço. É um resultado algo similar com a distribuição equilibrada de 50%/ **FS**

Máquinas Sopradoras de Machos e Moldes Processo Cold-Box



www.imf.it
www.imfbr.com.br



Disco 3100



Mono 35



Powercore PC30

Máquinas com Qualidade de Nível Internacional

- POWERCORE - capacidade 20 a 80 litros;
- DISCO - capacidade de 15 a 80 litros;
- PRACTICOR - capacidade de 13 a 200 litros;
- CORJET - capacidade 25 e 35 litros;
- MONO - capacidade 25 e 35 litros;
- Máquinas Especiais sob Projeto.



Fabricação 100% Nacional

Equipamentos Cadastrados no Finame

Fábrica: Tel.: (19) 3302-4770 • fabrica@imfbr.com.br • Vendas: Tel.: (11) 4712-5583 • vendas@imfbr.com.br
Rua Abelardo Benedito Libório nº 951 / Distrito Industrial Uninorte - CEP 13413-075 - Piracicaba - SP

Tab. 10 – Número e idade dos fornos a óleo apontados nas pesquisas efetuadas por FS ao longo dos últimos 16 anos.

Idade	1995	1997	1999			2001			2003			2005			2007			2009			2011		
			FoFo	Não ferr.	Total	FoFo	Não ferr.	Total	FoFo	Não ferr.	Total	FoFo	Não ferr.	Total	FoFo	Não ferr.	Total	FoFo	Não ferr.	Total	FoFo	Não ferr.	Total
0 a 5 anos	91	25	30	84	114	16	61	77	22	66	88	12	56	68	5	52	57	23	92	115	22	66	88
6 a 10 anos	58	28	33	44	77	16	51	67	14	56	70	18	23	41	16	41	57	16	56	72	7	84	91
11 a 20 anos	53	13	37	23	60	12	24	36	3	29	32	11	19	30	9	20	29	6	61	67	15	33	48
Mais de 20 anos	30	7	39	39	78	3	8	11	0	9	9	0	3	3	1	6	7	5	12	17	3	14	17
Total	232	73	139	190	329	47	144	191	39	160	199	41	101	142	31	119	150	50	221	271	47	197	244

50% obtida em 2007, a qual parece ser a tendência histórica.

Elétricos a indução – A tabela 7 e a figura 9 mostram o cenário dos fornos elétricos a indução desenhado a partir dos dados obtidos neste inventário. O rejuvenescimento que havia sido observado em 2007 (38% dos equipamentos com até 5 anos de uso) foi aproximadamente mantido em 2009 (35%) e 2011 (40%).

Situação similar ocorreu para a classe seguinte de idade, entre 6 e 10 anos de uso, onde a proporção de equipamentos foi igual a 17% em 2007, 18% em 2009 e 21% em 2011. Já a participação desses equipamentos com idade entre 11 e 20 anos vem declinando suavemente, desde 35% em 2005, passando pelos 34% em 2007 e 32% em 2009, e chegando aos 23% nesta oportunidade.

Por outro lado, a fração de fornos elétricos a indução com mais de 20 anos de uso manteve-se relativamente constante ao longo dos últimos 6 anos, com exceção de uma queda um pouco mais acentuada em 2007: 16% em 2005, 11% em 2007, 17% em 2009 e 16% em 2011.

Neste levantamento, o percentual desses equipamentos com até 10

anos de uso foi de 62%, valor superior aos 53% verificados em 2009 e 55% em 2007, comprovando o rejuvenescimento constatado.

Como já era de se esperar, também este ano verificou-se que a maior parte dos fornos elétricos a indução processa ferros fundidos, embora a proporção agora obtida (43%) tenha

equipamentos na elaboração de ligas não ferrosas elevou-se nos últimos dois inventários: 21% em 2005, 15% em 2007, 24% em 2009 e 26% em 2011.

Elétricos a resistência – A tabela 8 e a figura 10 mostram os dados dos levantamentos efetuados por FS para este tipo de forno.

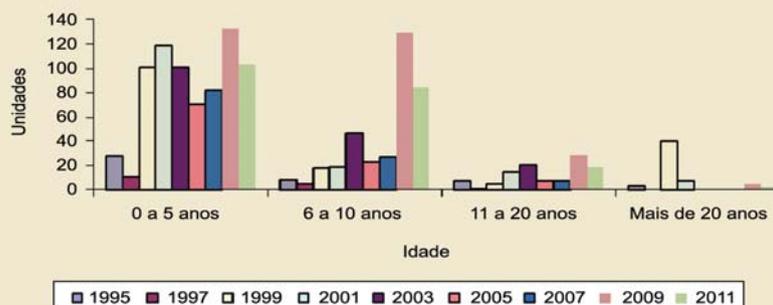


Fig. 11 – Número e idade dos fornos a gás apontados nas várias pesquisas organizadas por FS entre 1995 e 2011

lado inferior aos 48% de 2009, 62% de 2007 e 47% de 2005. Os fornos deste tipo usados no processamento de aços representaram 31% em 2011, valor similar aos 28% obtidos em 2009 e 32% em 2005. O uso desses

As informações obtidas nesta oportunidade mostram que a participação de fornos elétricos a resistência com até 5 anos de operação foi igual a 42% em 2011, mostrando alguma recuperação em relação aos

Tab. 11 – Tipo e quantidade total de máquinas de moldar instaladas nas empresas pesquisadas nos levantamentos de FS entre 1995 e 2011.

Tipo de moldagem	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011
Areia verde	931 (44%)	349 (24%)	1092 (32%)	601 (33%)	719 (31%)	564 (21%)	539 (32%)	1.764 (28%)	2.241 (37%)
Shell molding	277 (13%)	418 (28%)	337 (10%)	111 (6%)	223 (10%)	435 (16%)	169 (10%)	715 (11%)	393 (6%)
Coquilha	601 (29%)	548 (37%)	997 (29%)	664 (37%)	833 (35%)	1.303 (47%)	671 (39%)	1.829 (29%)	2.140 (35%)
Matriz	286 (14%)	159 (11%)	995 (29%)	431 (24%)	565 (24%)	435 (16%)	327 (19%)	1.973 (32%)	1.343 (22%)
Total	2.095	1.474	3.421	1.807	2.340	2.737	1.706	6.281	6.117

Tab. 12 – Número de máquinas de moldar instaladas por fundição e subdivididas por tipo, conforme os dados obtidos nos vários levantamentos de FS efetuados ao longo dos últimos 16 anos.

Tipo de moldagem	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011
Areia Verde	4,67	4,05	3,56	3,36	3,51	3,01	2,76	5,2	6,23
Shell molding	1,39	4,86	1,1	0,62	1,09	2,33	0,87	2,1	1,09
Coquilha	3,02	6,37	3,25	3,71	4,06	6,97	3,44	5,4	5,94
Matriz	1,44	1,85	3,24	2,41	2,76	2,33	1,68	5,82	3,73
Total	10,52	17,14	11,14	10,09	11,41	14,64	8,75	18,5	17

38% observados no levantamento anterior de 2009, mas sem atingir os valores dos anos anteriores – 53% em 2007 e 44% em 2005.

Quanto à faixa etária seguinte, entre 6 e 10 anos de uso, a participação nesta edição foi de 40%, valor inferior aos 42% de 2009, mas ainda superior aos 30% de 2007 e 34% de 2005. Os equipamentos com idade

entre 11 e 20 anos constituem agora 16% do parque de fornos elétricos a resistência, valor similar aos 15% de 2009 e 13% de 2007. Apenas 2% desses fornos possuem mais de 20 anos de uso, valor inferior aos 4% registrados tanto em 2009 como em 2007.

Mais uma vez, a participação de fornos com até 10 anos de operação situou-se próxima ao patamar histó-

rico: 82%, valor que foi de 80% em 2009, 83% em 2007 e 78% em 2005. Tudo isso parece indicar que os fornos elétricos a resistência vêm apresentando um perfil etário jovem e relativamente estável.

A gás – Os dados do levantamento deste ano referentes ao uso de fornos de fusão aquecidos a gás estão na tabela 9 e na figura 11.

Foi constatada em 2011 uma ligeira reversão no envelhecimento nesse tipo de equipamento, que já havia sido observada em 2009: 50% deles possuíam até 5 anos de uso, contra 45% observados em 2009 e 71% em 2007. A classe etária seguinte, entre 6 e 10 anos de operação, apresentou tendência similar: 40% em 2011, 44% em 2009 e 23% em 2007. Já os equipamentos com idade entre 11 e 20 anos representaram 9% do total, contra 10% em 2009 e 6% em 2007. Finalmente, os equipamentos mais antigos, com mais de 20 anos de uso, constituem 1% do parque, contra 2% em 2009 e 0% em 2007.

Isto parece confirmar que, de 4 anos para cá, ainda houve alguma renovação nos fornos aquecidos a gás, já que a proporção de unidades mais novas aumentou. Entretanto, os

Tab. 13 – Tipo e quantidade total do número de máquinas para macharia instaladas nas empresas pesquisadas entre 1999 e 2011.

Tipo de processo de macharia	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011
No-bake	78	19	34	25	25	33	32
Cold-box	178	128	158	126	160	293	414
Hot-box	307	38	75	29	6	12	27
Shell molding	-	251	298	312	252	371	329
CO ₂	217	79	134	81	96	142	340
Outros	221	36	82	96	248	182	234
Total	1.001	536	781	669	787	1.033	1.376

Metal-Chek, investindo e crescendo para atender cada vez melhor

Partículas Magnéticas • Líquidos penetrantes • Acessórios • Preparação de superfícies



CRESCIMENTO • DESENVOLVIMENTO • COMPROMISSO

A Metal-Chek aprimora constantemente seu atendimento e sua produção, investindo em modernos laboratórios para oferecer as melhores soluções para seus clientes - através de testes periódicos de produtos em uso, revalidação e verificação da eficácia do yoke.

Metal-Chek, comprometida com a eficiência.



Fone: (11) 3515-5287 - (11) 4031-4547 - Bragança Paulista/SP
Rua Projetada I, N° 135, Distrito Industrial IV - CEP: 12926-674

www.metalchek.com.br

resultados do item anterior parecem indicar que essa renovação pode ter ocorrido mais por desativação de equipamentos antigos do que pela incorporação de novas unidades. Um dos motivos para isso pode ser as dúvidas sobre a disponibilidade do gás natural, já que os decantados investimentos no pré-sal ainda não decolaram de forma efetiva.

Como já vem ocorrendo há vários levantamentos, foi confirmada a supremacia do uso de fornos aquecidos a gás para a elaboração de ligas não ferrosas: neste inventário, 89% do parque é usado dessa forma, valor bem próximo dos 92% observados em 2009 e 2007 e do valor de 91% anotado em 2005.

A óleo - A tabela 10 e a figura 12 mostram os dados relativos aos fornos com aquecimento a óleo obtidos nos vários levantamentos efetuados por **FS**.

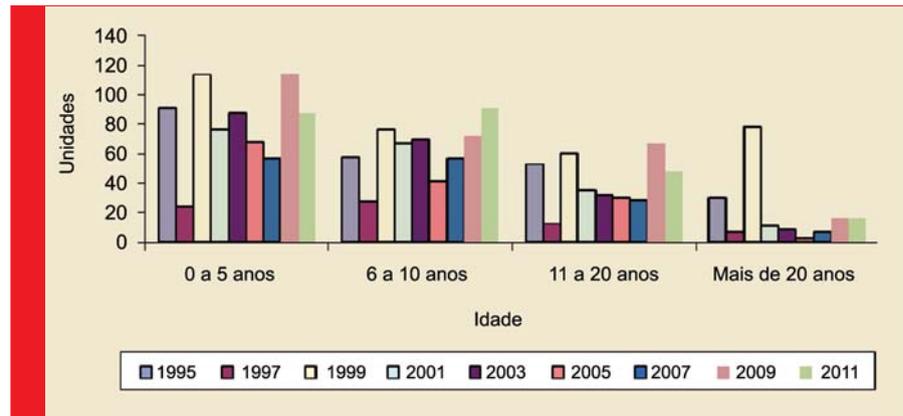


Fig. 12 - Número e idade dos fornos a óleo apontados nos nove levantamentos compilados por **FS** entre 1995 e 2011

Os resultados agora obtidos para os fornos a óleo encontram-se mais próximos aos que haviam sido compilados em 2007. Neste levantamento, a fração de equipamentos com até 5 anos de operação foi da ordem de 36%, contra 42% em 2009 e 38% em 2007.

A participação da faixa etária seguinte, entre 6 e 10 anos de

operação, foi de 37%, que se contrapõe aos 27% de 2009 e 38% de 2007. Já os fornos que já vêm operando há 11 e 20 anos apresentaram participação de 20% em 2011; em 2009 eles constituíam 25% e, em 2007, 19%.

Finalmente, equipamentos desse tipo com idade superior a 20 anos constituem agora 7%, contra 6% em **FS**

ESPECTRÔMETROS Thermo SCIENTIFIC

Soluções Otimizadas para a Análise de Metais

Experiência inegável
Controle total da qualidade
Soluções completas



Representante exclusivo no Brasil
DAC Instrumentos Científicos Ltda.

Rio de Janeiro - RJ
(21) 2286-0027
dac@dacarl.com.br
www.dacarl.com.br

São Paulo - SP
(11) 3605-2138

Belo Horizonte - MG
(31) 9153-9005

Tab. 14 – Distribuição das máquinas para moldagem de machos, discriminadas por tipo de processo e tempo de uso. Levantamentos de FS efetuados entre 1999 e 2011.

Tipo de processo de macharia	0 a 5 anos	6 a 10 anos	11 a 20 anos	Acima de 20 anos	Total
a) 1999					
No-bake	25	12	6	35	78
Cold-box	109	35	24	10	178
Hot-box	61	50	110	86	307
CO ₂	80	79	21	37	217
Outros	43	91	67	20	221
Total	318	267	228	188	1.001
b) 2001					
No-bake	6	9	1	3	19
Cold-box	50	33	20	25	128
Hot-box	3	2	20	13	38
Shell molding	73	64	98	16	251
CO ₂	27	28	17	7	79
Outros	14	11	8	3	36
Total	173	147	164	67	551
c) 2003					
No-bake	8	10	6	10	34
Cold-box	70	33	21	34	158
Hot-box	0	21	9	45	75
Shell molding	79	87	88	44	298
CO ₂	52	59	18	5	134
Outros	40	21	18	3	82
Total	249	231	160	141	781
d) 2005					
No-bake	16	6	1	2	25
Cold-box	53	23	33	17	126
Hot-box	11	6	8	4	29
Shell molding	121	84	96	11	312
CO ₂	27	36	17	1	81
Outros	33	38	25	0	96
Total	261	193	180	35	669
e) 2007					
No-bake	7	11	5	2	25
Cold-box	91	38	26	5	160
Hot-box	2	2	0	2	6
Shell molding	66	96	70	20	252
CO ₂	30	32	28	6	96
Outros	105	94	48	1	248
Total	301	273	177	36	787
f) 2009					
No-bake	4	12	11	6	33
Cold-box	119	81	58	35	293
Hot-box	2	3	6	1	12
Shell molding	95	127	103	46	371
CO ₂	65	46	29	2	142
Outros	85	62	31	4	182
Total	370	331	238	94	1.033
g) 2011					
No-bake	13	4	5	10	32
Cold-box	146	128	42	98	414
Hot-box	4	9	1	13	27
Shell molding	109	127	84	9	329
CO ₂	167	110	35	28	340
Outros	182	30	21	1	234
Total	621	408	188	159	1.376

2009 e 5% em 2007. Esses resultados parecem indicar que, na verdade, 2009 foi um ano algo atípico, fora da série histórica, em função de uma flutuação estatística incomum.

A fração de fornos a óleo usados na fusão de ligas não ferrosas com até 5 anos de uso manteve-se pequena nesta oportunidade: 34%, enquanto no levantamento de 2 anos atrás o resultado foi igual a 42%, e de 91% em 2007. Isto comprova o envelhecimento ocorrido neste segmento do setor.

Este ano, o óleo retomou sua posição como principal opção de aquecimento não elétrico, a qual havia sido perdida em 2009: sua participação em 2011 foi de 16%, contra 13% do gás. Em 2009 tinha-se, respectivamente, 18% e 19%. Porém, note-se que as diferenças são pequenas, o que torna duvidoso seu significado estatístico.

A tendência massiva do uso dos fornos a óleo para processar ligas não ferrosas foi confirmada

em 2011, quando foi constatado que isso ocorre com 81% do parque instalado. Esse percentual foi igual a 82% em 2009 e 79% em 2007.

Máquinas de moldagem

A tabela 11 mostra os resultados obtidos com relação ao número de máquinas de moldagem no inventário de 2011, enquanto que a tabela 12 indica os resultados obtidos quanto a quantidade deste tipo de equipamento instalada por fundição.

Os processos de moldagem considerados foram: areia verde, *shell molding*, coquilha e matriz. As máquinas de areia verde levam em conta os sistemas com e sem caixa, enquanto que a moldagem por *shell molding* e por coquilha incluem os processos com operação manual e mecanizada, e a moldagem em matriz atende aos processos de fundição sob pressão, *squeeze casting* e de baixa pressão.

A participação percentual de cada tipo de máquina de moldagem em função da quantidade de unidades instaladas está mostrada na figura 13. Os resultados observados ao longo dos anos mostram que, na verdade, a participação dos diversos processos de moldagem tem apresentado uma evolução algo errática. A moldagem por areia verde foi a principal em 1995 (44%), 1999 (32%) e 2011 (37%). Já a moldagem em coquilha assumiu o primeiro lugar em 1997 (37%), 2001 (37%) e 2007 (39%). Já a moldagem em matriz teve maior participação em 2009 (32%). Essas situações parecem indicar que a consistência estatística desses resultados ainda não está plenamente estabelecida.

De todo modo, neste levantamento, a moldagem por areia verde foi a que mais sobressaiu (37% ou 2.241 equipamentos). A moldagem em coquilha reagiu (35% ou 2.140 equipamentos), mas não conseguiu recuperar a supremacia, tendo apenas superado a moldagem em matriz, uma vez que a participação deste último processo de moldagem caiu de forma muito acentuada (22% ou 1.343 equipamentos). O *shell molding*, mais

uma vez, manteve sua participação historicamente modesta (6% ou 393 equipamentos).

O número de unidades de moldagem presentes por fundição observado em 2011 (17 unidades por fundição) não repetiu o recorde observado em 2009 (18,5 unidades por fundição) mas, ainda assim, a marca obtida foi muito boa, embora também já tenha sido superada pelas 17,1 unidades por fundição constatadas no já distante ano de 1997.

Em 2011, foi batido o recorde de máquinas de moldagem em areia verde instaladas por fundição (6,23 unidades, contra 5,2 registradas em 2009). Os demais tipos de equipamentos para este processo não apresentaram recorde este ano.

Comentários adicionais sobre os sistemas de moldagem usados nas fundições brasileiras podem ser vistos mais à frente, sob o tópico Quadro Geral de Equipamentos.

Máquinas para macharia

Este tipo de equipamento passou a ser incluído no levantamento realizado por **FS** somente a partir de 1999. Os números de máquinas associadas aos diversos processos para moldagem de machos usados nas fundições brasileiras estão mostrados na tabela 13, enquanto que a figura 14 indica a sua distribuição percentual, conforme o seu tipo, ao longo do

período coberto pelos vários inventários feitos pela revista.

A exemplo do que ocorre com os processos de moldagem, a distribuição dos processos de macharia também apresentou uma evolução um pouco tumultuada ao longo do tempo. Como se pode observar na figura 14, o processo *shell molding* de macharia foi o mais preponderante, tendo sido utilizado entre 2001 e 2009 (46% em 2001, 38% em 2003, 47% em 2005, 32% em 2007 e 36% em 2009).

Tab. 15 – Número de robôs instalados nas fundições brasileiras em função de sua idade, nos vários levantamentos feitos por FS entre 1999 e 2011.

Ano	0 a 5 anos	6 a 10 anos	11 a 20 anos	Acima de 20 anos	Total
1999	37	10	0	5	52
2001	30	3	1	1	35
2003	65	3	0	0	68
2005	26	4	0	2	32
2007	35	16	7	0	58
2009	77	25	8	0	110
2011	131	50	6	0	187



SHIMADZU DO BRASIL

Equipamentos para análises metalúrgicas e ensaios de materiais

- ⊕ Espectrômetro de Fluorescência de Raios X portátil para identificação e separação de ligas metálicas, minérios, solos, metais pesados (RoHS) e outros;
- ⊕ Espectrômetros de Emissão Ótica para ferrosos e não ferrosos;
- ⊕ Durômetros Brinell e Rockwell;
- ⊕ Microdurômetros Vickers;
- ⊕ Máquinas Universais de Ensaios (estáticas e fadiga).

SHIMADZU DO BRASIL COMÉRCIO LTDA.
 Av. Marquês de São Vicente, 1771 - Barra Funda - CEP: 01139-003
 São Paulo - SP - Tel.: (11) 2134-1688 - Fax: (11) 3611-1635
 www.shimadzu.com.br



METALFOX
Opção pela qualidade

Tarugos Buchas Engrenagens

- LATÃO
- ALUMÍNIO
- BRONZE

Fundição em areia verde, Moldagem em Cold Box, Coquilha e Bronze centrifugado

ISO 9001:2008

Atendemos todo Brasil
 Metalfox Ind. Metalurgica Ltda - Caxias do Sul - RS
 54 3028-2288 - metalfox@metalfox.com.br

Contudo, outros processos assumiram a liderança de forma pontual, como o *hot-box* (30% em 1999), outros (que empatou com o processo *shell* em 2007, atingindo 32%) e *cold-box*, que assumiu a liderança neste levantamento, com 30%. Aliás, em 2011, o processo CO_2 , que sempre havia mantido participações relativamente modestas, ficou em segundo lugar, com 25%, à frente do ex-titular *shell molding*, que nesta edição só representou 24% das máquinas para macharia.

De toda forma, o fato é que a participação deste último processo vinha caindo desde 2005, quando havia assumido a posição recorde de 47%. Em 2011, os chamados "outros processos de macharia" mantiveram participação relativamente significativa, com 17%, um pouco abaixo dos 18% anotados em 2009. Já os processos *no-bake* e *hot-box* mantiveram suas históricas posições modestas, da ordem de alguns poucos pontos percentuais.

Em resumo, podemos afirmar que a evolução registrada pelas sucessivas edições do *Inventário das Fundições Brasileiras* entre 1999 e 2011 indica que há quatro processos principais de macharia: *cold-box*, CO_2 , *shell molding* e outros, os quais se alternam nas quatro primeiras posições do *ranking*.

Os processos *cold-box* e CO_2 vêm apresentando ascensões contínuas desde 2005, às quais correspondem os declínios verificados nos processos *shell* e outros. Note-se que o processo *hot-box*, o mais usado em 1999, recuou para uma posição residual em 2005, tendo lá permanecido desde então.

A tabela 14 e a figura 15 mostram a distribuição das máquinas usadas pelos diversos processos de macharia em função de sua idade.

O processo mais importante para a fabricação de machos, o *cold-box*, apresentou este ano menor fração de

equipamentos com até 5 anos de operação (35%), em contraposição aos 41% de 2009.

Na faixa etária seguinte, entre seis e 10 anos de operação, foram registrados 31% desses equipamentos, valor superior aos 28% de 2009, 14% de 2007 e 12% de 2005. Isso resultou num aumento da participação de equipamentos de *cold-box* com até 10 anos de uso, tendo ocorrido estabilização neste último levantamento: 32% em 2005, 44% em 2007, 69% em 2009 e 66% em 2011. Isso indica que o envelhecimento deste tipo de sistema parece ter-se tornado crônico.

O segundo processo de macharia mais importante em 2011, o CO_2 , manteve o grau de atualização que havia sido detectado nas edições anteriores do inventário. A participação de equipamentos com até 5 anos de idade passou de 10% em 2007 para 46% em 2009, e 49% em

FS



Silício Metálico
Ferro Silício 75%
Escória de Silício
Briquetes de Silício
Ferro Silício Zircônio
Ligas Nodulizantes
Ligas Inoculantes

GRUPO
Ligas Gerais

www.ligasgerais.com.br

MATOZINHOS | MG
 55 31 3712-9300

SÃO JOÃO DEL REI | MG
 55 32 3322-8000



Fabricamos e fornecemos
Queimadores Industriais
a Gás, a Óleo, Dual
para aplicação nos mais
diversos tipos de fornos,
caldeiras e estufas.
Consulte-nos!



Imagens ilustrativas de alguns dos nossos produtos.

Prestamos serviços de
Projetos Especiais,
Automação Industrial,
Manutenção e
Assistência Técnica



**TOP
OF
MIND**

**LIDERANÇA, TRADIÇÃO E QUALIDADE
DESDE 1965**

Nofor Projetos e Equipamentos Industriais
e Sistemas de Combustão

Tel.: (11) 2979-3422

Fax: (11) 2976-9237

www.nofor.com.br
nofor@nofor.com.br

INVENTÁRIO

36 – FUNDIÇÃO e SERVIÇOS – DEZ. 2011

Tab. 16 – Distribuição geográfica das fundições brasileiras com usinagem própria e de seus equipamentos de usinagem, a partir dos dados obtidos por FS em seus levantamentos de a) 1999, b) 2001, c) 2003, d) 2005, e) 2007, f) 2009 e g) 2011.

Região	Fundições com usinagem própria	Fundições sem usinagem própria	Proporção de fundições com usinagem própria (%)	Máquinas convencionais de usinagem	Máquinas de usinagem CNC	Total de máquinas de usinagem	Proporção de máquinas CNC (%)
Outros (BA, PE, CE, AM)	7	1	88	67	8	75	11
MG, DF, GO	28	28	50	255	41	296	14
Região Sul (PR, SC, RS)	57	25	70	1024	145	1169	12
RJ	7	5	58	80	7	87	8
SP	92	57	62	1069	436	1505	29
Total	191	116	328	2.495	637	3.132	20

a) 1999

Outros (PE)	1	0	100	10	2	12	17
MG, ES	16	9	64	127	38	165	23
Região Sul (PR, SC, RS)	37	19	66	763	101	864	12
RJ	3	1	74	15	7	22	32
SP	58	35	62	1.121	298	1.419	21
Total	115	64	64	2.036	446	2.482	18

b) 2001

Outros (PE, AM)	2	1	67	25	190	215	88
MG, ES	13	6	68	180	52	232	22
Região Sul (PR, SC, RS)	39	14	74	806	276	1.082	26
RJ	5	2	71	32	16	48	33
SP	84	35	71	1.301	413	1.714	24
Total	143	58	71	2.344	947	3.291	29

c) 2003

Outros (PE, RO, BA)	4	0	100	41	20	61	33
MG, DF, GO	23	6	79	205	45	250	18
Região Sul (PR, SC, RS)	33	13	72	732	233	965	24
RJ	3	1	75	33	13	46	28
SP	62	30	67	1.109	298	1.407	21
Total	125	50	71	2.120	609	2.729	22

d) 2005

Outros (PE, RO, BA, AL)	1	0	100	-	-	-	-
MG, ES, DF, GO	16	12	57	131	67	198	34
Região Sul (PR, SC, RS)	36	15	71	540	187	727	26
RJ	4	1	80	87	13	100	13
SP	74	34	69	909	368	1.277	29
Total	131	62	68	1.667	635	2.302	28

e) 2007

Outros (PE, RO, BA, AM, CE)	4	4	50	51	31	82	36
MG, DF, GO, ES, MS	36	26	58	307	135	442	31
Região Sul (PR, SC, RS)	69	30	70	909	587	1.496	39
RJ	4	5	44	38	32	70	46
SP	107	51	67	1.529	752	2.281	33
Total	220	116	65	2.834	1.537	4.371	35

f) 2009

Outros (PE, RO, BA, AM, CE, PA, PB)	13	0	100	497	342	839	41
MG, DF, GO, ES, MS	40	27	59	410	266	676	39
Região Sul (PR, SC, RS)	84	40	68	808	643	1.451	44
RJ	6	3	50	92	18	110	16
SP	109	65	63	1.694	980	2.674	37
Total	252	135	65	3.501	2.249	5.750	39

g) 2011

2011. Já os equipamentos com idade entre 6 e 10 anos representaram 12% em 2007 e 32% em 2009, percentual este idêntico ao observado nesta oportunidade. Ou seja, a participação de equipamentos com até 10 anos de idade passou de 22% em 2007 para 78% em 2009 e 81% em 2011.

O processo de fabricação de machos que ficou em terceiro lugar em 2011, o *shell molding*, apresentou ligeira renovação em 2011. A fração de equipamentos com idade de até 5 anos passou de 26% em 2007 e 2009 para 33% em 2011, enquanto que na classe etária seguinte – entre 6 e 10 anos de operação – esses percentuais evoluíram de 38% em 2007, para 34% em 2009 e 39% em 2011. Disso resulta que o número de equipamentos para *shell molding* com idade de até 10 anos passou de 64% em 2007 para 60% em 2009, e para 72% em 2011. O rejuvenescimento foi confirmado com a diminuição da participação dos equipamentos mais antigos.

Na faixa de idade entre 11 e 20 anos foram anotados 28% em 2007 e 2009, valor que caiu ligeiramente em 2011 – 26%. Já equipamentos com mais de 20 anos de idade apresentaram a seguinte evolução: 8% em 2007, 12% em 2009 e 3% em 2011.

O quarto lugar entre os processos de macharia, os chamados “outros processos”, continuaram em modernização acelerada em 2011. A classe de equipamentos com idade de até 5 anos subiu de 35% em 2007 para 47% em 2009, e 78% em 2011. Na faixa seguinte de idade, entre 6 e 10 anos, foram constatados 20% em 2005, 34% em 2007 e 2009 e 13% em 2011. Ou seja, a participação de equipamentos dos “outros processos” de macharia com até 10 anos de idade foi de 69% em 2007, 81% em 2009 e 91% em 2011.

Em resumo, a evolução histórica registrada pelo *Inventário de FS* indica que, de forma global, houve uma

atualização nos equipamentos de macharia usados pelas fundições brasileiras.

Considerando-se todos os processos, a fração com até 10 anos de operação apresentou a seguinte evolução ao longo dos últimos anos: 68% em 2005, 73% em 2007, novamente 68% em 2009 e 74% em 2011, o que parece constituir um recorde.

Robotização

Os dados sobre a robotização nas fundições brasileiras só foram incorporados ao inventário das fundições de **FS** a partir de 1999. Os números de equipamentos robotizados instalados nas fundições brasileiras, bem como suas respectivas idades, estão mostrados na tabela 15 e na figura 16.

Desta vez parece haver indícios de que a robotização está chegando com mais intensidade às fundições brasileiras, ainda que num ritmo lento. O **FS**

Aceitando desafios e fornecendo soluções, por mais de meio século.

MINERAÇÃO
JUNDU
QUALIDADE E CONFIANÇA

São João Del Rei (Calcário) | Analândia (Areia) | Bonsucesso de Itararé (Dolomita)
Descalvado (Areia) | Balneário Barra do Sul (Areia) | Viamão (Areia)

PABX: 19. 3583-9200 - FAX: 19. 3583-9267 - Suporte Técnico: 19. 3583-9212
Rodovia SP 215, Km 116 - Caixa Postal 19 - Descalvado - SP - CEP: 13.690-000
www.mjundu.com.br - mktvendas@mjundu.com.br

Tecnologia e Alta Qualidade em
Ligas de Alumínio

Confeção de alumínio de acordo com a sua necessidade.

- Produtos de alta qualidade;
- Preocupação com o meio ambiente;
- Produtos produzidos dentro das Normas SAE - DIN - ASTM - ANSI;
- Laboratório próprio que garante um padrão de qualidade dos produtos.

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification



LIGAS DE ALUMÍNIO



Reciclando com Responsabilidade,
Ajudando a preservar o meio Ambiente

Tel: (11) 4649-2323
icaligas@icaligas.com.br
www.icaligas.com.br

INVENTÁRIO

38 – FUNDIÇÃO e SERVIÇOS – DEZ. 2011

Tab. 17 – Distribuição geográfica do número de fundições brasileiras classificadas de acordo com seu número de empregados. Dados obtidos por FS em seus levantamentos entre 1999 e 2011.

Região	Até 50 empregados	Entre 51 e 100 empregados	Entre 101 e 500 empregados	Entre 501 e 1.000 empregados	Mais do que 1.000 empregados
Outros (BA, PE, CE, AM)	4	1	2	0	1
MG, DF, GO	26	14	14	0	1
Região Sul (PR, SC, RS)	41	16	20	3	1
RJ	7	3	1	0	1
SP	76	30	35	2	2
Total	154	64	72	5	6

a) 1999

Outros (PE)	-	1	-	-	-
MG, ES	8	6	8	0	1
Região Sul (PR, SC, RS)	23	3	12	1	-
RJ	2	-	2	-	-
SP	43	20	23	0	1
Total	81	32	50	4	2

b) 2001

Outros (PE, AM)	2	0	0	0	1
MG, ES	10	2	6	0	1
Região Sul (PR, SC, RS)	36	7	8	2	2
RJ	3	3	1	0	0
SP	72	26	21	2	0
Total	123	38	36	4	4

c) 2003

Outros (PE, RO, BA)	3	0	0	0	0
MG, DF, GO	17	4	5	1	1
Região Sul (PR, SC, RS)	20	2	13	4	1
RJ	3	1	0	0	0
SP	44	21	21	2	1
Total	87	28	39	7	3

d) 2005

Outros (PE, RO, BA, AL)	1	0	0	0	0
MG, ES, DF, GO	14	8	5	0	0
Região Sul (PR, SC, RS)	28	7	11	4	1
RJ	4	1	1	0	0
SP	51	23	28	4	2
Total	98	39	45	8	3

e) 2007

Outros (PE, RO, BA, AM, CE)	6	2	0	0	0
MG, ES, DF, GO, ES, MS	22	22	12	2	1
Região Sul (PR, SC, RS)	50	16	30	3	0
RJ	9	7	1	0	1
SP	80	28	36	3	6
Total	165	67	80	8	8

f) 2009

Outros (PE, RO, BA, AM, CE, PB, PA)	7	0	2	3	1
MG, ES, DF, GO, ES, MS	29	16	15	2	5
Região Sul (PR, SC, RS)	66	28	21	5	4
RJ	8	0	0	1	0
SP	91	41	33	6	3
Total	201	85	71	17	13

g) 2011

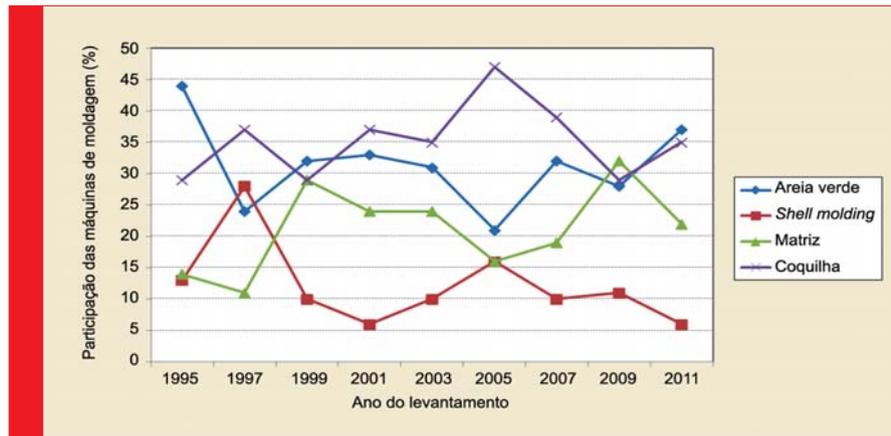


Fig. 13 – Distribuição percentual do número de unidades dos diversos tipos de máquinas para moldagem utilizados nas fundições pesquisadas. Dados obtidos nos levantamentos efetuados por **FS** ao longo dos últimos 16 anos.

número de robôs por fundição praticamente dobrou entre 2005 e 2007, indo de 0,17 para 0,30. Em 2009, esse número ficou praticamente constante (0,32), mas tornou a se elevar em 2011, atingindo o índice recorde de 0,52 robô por fundição.

Como já seria de se esperar a partir dessa expansão, o índice de modernização dos robôs instalados nas fundições brasileiras manteve-se alto, com 70% de equipamentos com idade igual ou inferior a 5 anos mantendo-se constante entre 2009 e 2011. É um

percentual melhor que os 60% observados em 2007, mas ainda inferior aos 81% de 2005.

Note-se, contudo, que em 2011 o número de robôs instalados foi quase seis vezes o existente em 2005. E, mais uma vez, observa-se a total ausência de robôs operando há mais de 20 anos, fato que pode ser explicado pela rápida obsolescência tecnológica deste tipo de equipamento e pela falta de sistemas automatizados nas fundições àquela época.

Usinagem própria

A tabela 16 e as figuras 17 e 18 mostram a distribuição geográfica das fundições com e sem usinagem, bem como dos equipamentos instalados com esse objetivo, a partir dos dados obtidos para os vários inventários de **FS** elaborados ao longo dos últimos 12 anos.

A tendência de queda na proporção de fundições que possuem usinagem **FS**

Injeção de Zamac sob pressão, qualidade em Auto Peças

Utilização de Máquinas de 12T à 280T

- Confeccionamos o seu molde e dispositivo •
- Usinagem • Jateamento com granalha de inox •
- Injetamos a sua peça conforme desenho •

Atendemos outros segmentos:

- Duas Rodas
- Linha Branca
- Construção Civil
- Eletroeletrônicos

Empresa Certificada: ISO 9001/2008

Tels.: (11) 4056-6233
(11) 4057-4287
sac@microcast.com.br
www.microcast.com.br

MICROCAST

Tab. 18 – Quadro geral mostrando o número total e perfil de idade dos equipamentos de fusão, moldagem e macharia disponíveis nas fundições brasileiras. Dados obtidos pelo levantamento de FS efetuado em 2011.

Tipo de equipamento	Quantidade total	Idade média dos equipamentos (em anos)			
		0 a 5	6 a 10	10 a 20	Mais de 20
Forno cubilô	62	27	20	9	6
Forno elétrico a arco	49	15	19	3	12
Forno elétrico a indução	600	238	131	138	93
Forno elétrico a resistência	404	169	162	65	8
Forno a gás	208	103	84	19	2
Fornos a óleo	244	88	91	48	17
Moldagem por areia verde, sem caixa (até 30 moldes/h)	224	106	45	63	10
Idem, 31 a 100 moldes/h	153	17	111	25	0
Idem, 101 a 200 moldes/h	15	5	6	1	3
Mais de 200 moldes/h	21	11	5	3	2
Moldagem por areia verde, com caixa (até 5 moldes/h)	215	81	112	20	2
Idem, 6 a 20 moldes/h	216	77	70	35	34
Idem, 21 a 50 moldes/h	332	97	133	92	10
Idem, 51 a 100 moldes/h	535	95	282	74	84
Mais de 100 moldes/h	530	198	112	213	7
Shell molding mecanizado	149	48	48	47	6
Shell molding manual	244	117	83	20	24
Moldagem manual por coquilha	1.698	722	544	430	2
Moldagem mecanizada por coquilha	442	257	85	99	1
Moldagem por matriz, fundição sob pressão	1.179	696	389	74	20
Idem, squeeze casting	17	9	2	6	0
Idem, baixa pressão	147	51	25	20	51
Macharia no bake	32	13	4	5	10
Macharia cold-box	414	146	128	42	98
Macharia hot-box	27	4	9	1	13
Shell molding	329	109	127	84	9
CO ₂	340	167	110	35	28
Outros	234	182	30	21	1
Robôs	187	131	50	6	0

Base: 360 empresas



ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001
SA 8000
BUREAU VERITAS
Certification



5 Valores chave

- Confiabilidade de fornecimento
- Qualidade consistente e comprovada
- Inovação em conjunto com os clientes
- Confidencialidade para cada cliente
- Presença local combinada com padrões mundiais de excelência

Carbeto de Silício

CARBETO DE SILÍCIO

Nossa Especialidade



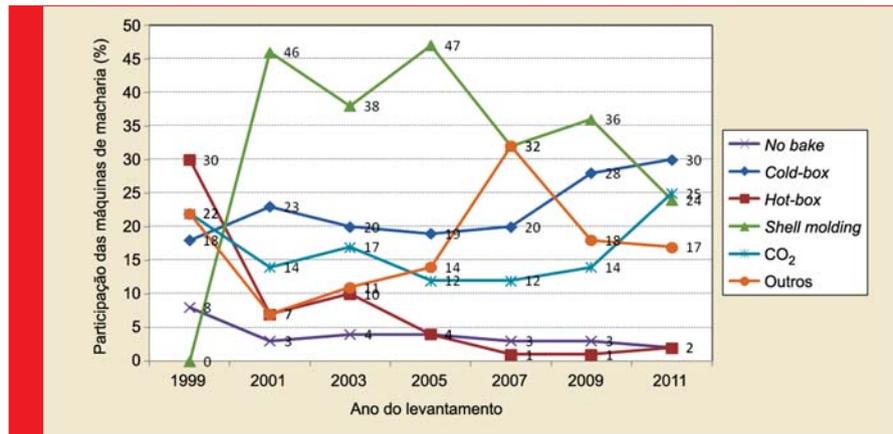


Fig. 14 - Distribuição percentual do número máquinas para macharia utilizadas nas fundições pesquisadas, determinadas ao longo dos últimos 12 anos pelos inventários de FS

própria que havia sido observada a partir de 2007 estabilizou-se em 2011. Enquanto que em 2005 cerca de 71% das fundições possuía seu próprio setor de usinagem, esse valor caiu para 68% em 2007 e 65% em 2009, tendo sido mantido nesse patamar em 2011. Curiosamente, a partir das

respostas obtidas, parece que as fundições brasileiras estão preferindo concentrar-se em seus processos metalúrgicos de fusão, refino e solidificação, ou então seus fundidos já estão apresentando formato próximo ao do produto final, dispensando ou reduzindo a etapa de

usinagem. No entanto, como pode ser visto inclusive no Guia das Fundições de Metais Não Ferrosos publicado todos os anos por **FS**, a usinagem é uma operação cada vez mais incorporada aos processos de acabamento das fundições, que continuam investindo mais na sua qualidade.

A participação de máquinas de usinagem com controle numérico nesses estabelecimentos aumentou de 22% em 2005 para 28% em 2007 e 35% em 2009, tendo atingido 39% em 2011, estabelecendo-se dessa forma um novo recorde.

Como já vem sendo observado há vários anos, também em 2011 a porcentagem de fundições com usinagem própria foi relativamente semelhante para todas as regiões do país, inclusive naquelas que possuem poucas fundições. Neste levantamento, essa participação oscilou entre 50% e 100%.

Tradicionalmente, São Paulo possui o maior número absoluto de equipa- **FS**



INVESTIMOS NO QUE HÁ DE MELHOR!

A **SADA Siderurgia** vem investindo maciçamente em equipamentos, instalações, tecnologia e treinamentos para obter um maior nível de qualidade e independência. Nossas Parcerias, com centros de pesquisas e estudos, estão direcionando seus esforços para o desenvolvimento de novos produtos e mercados.



PEÇAS AUTOMOTIVAS

Produzimos peças fundidas em ferro cinzento e nodular que são fornecidas a indústrias automotivas em bruto ou usinadas. A **SADA Siderurgia** detem a tecnologia de fabricação de corpos moedores em ligas especiais de alto cromo para mineradoras e cimenteiras.

Tudo isso tem contribuído, dia a dia, para a conquista de melhores níveis de qualidade e atendimento, traduzidos por um constante aumento de sua participação no mercado.

A **SADA Siderurgia** é certificada: **ISO 9001:2000** e **ISO TS 16949**.

Além do mercado nacional a **SADA Siderurgia** exporta seus produtos para os países: Canadá, México, Chile, Argentina, França e Itália.



CORPOS MOEDORES



Comercial

Betim / MG - Brasil

Tel: 55 31 3071-9550 | Fax: 55 31 3071-9552

Fábrica

Várzea da Palma / MG - Brasil

Tel: 55 38 3731-1003 | Fax: 55 38 3731-2339

www.sadasiderurgia.com.br

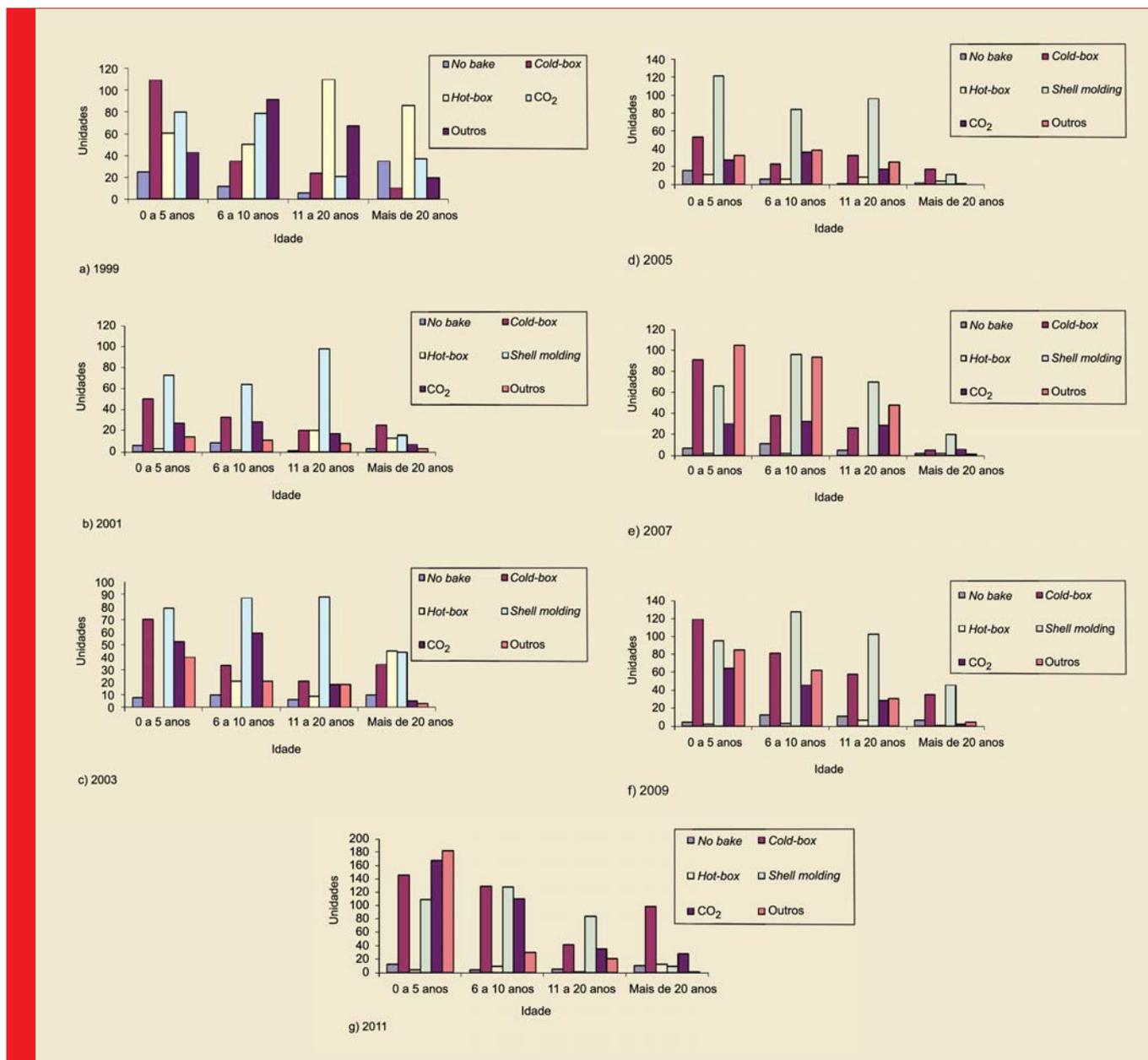


Fig. 15 - Distribuição das máquinas para macharia com relação ao tempo de uso, classificadas por tipo de processo para confecção do macho, conforme os dados obtidos por FS nos levantamentos feitos entre 1999 e 2011

mentos CNC, fato que se repetiu em 2011: 980 unidades de um parque total de 2.674. A participação dessas máquinas nesse estado tem-se elevado continuamente: 21% em 2005, 29% em 2007, 33% em 2009 e 37% em 2011.

A seguir vem a Região Sul, com 643 máquinas CNC, num total de 1.451, onde também está sendo verificado um aumento na proporção desses equipamentos mais sofisticados ao longo dos anos: 24% em 2005, 26% em 2007, 39% em 2009 e 44% em 2011.

A região englobando os estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Goiás e Mato Grosso do Sul, além do Distrito Federal veio, como sempre, em terceiro lugar, com 266 máquinas CNC, num total de 676 unidades, também com tendência crescente de aumento de participação desse equipamento: 18% em 2005, 34% em 2007, 31% em 2009 e 39% em 2011.

Este ano, curiosamente, o estado do Rio de Janeiro registrou apenas 18 máquinas CNC, num total de 110 equipamentos de usinagem, derrubando sua participação para 16%.

Porém, ao se analisar a evolução histórica da participação de máquinas de usinagem com CNC nesse estado, percebe-se que, na verdade, ocorreu em 2011 um retorno a valores mais tradicionais, ou seja, de 28% em 2005, 13% em 2007, 46% em 2009 e 16% em 2011. Porém, a baixa participação do Rio de Janeiro constatada nesta edição do inventário parece não ser representativa do ponto de vista estatístico e pode estar comprometendo a fidelidade das conclusões obtidas.

Já o item "Outros Estados" (PE, RO, BA, AM, CE, PA e PB) apresentava até

2007 valores de participação de máquinas de usinagem CNC pouco consistentes, situação que parece ter melhorado a partir de 2009, quando se atingiu a marca de 36%, número próximo dos 41% conseguidos em 2011.

Número de empregados

Este quesito também foi incluído no levantamento realizado por **FS** somente a partir de 1999. A tabela 17 e a figura 19 mostram os dados obtidos desde então até 2011.

Ao longo desses anos, todos os inventários das fundições brasileiras

empregados entre 51 e 100, com 23% de participação. Já as fundições com 101 e 500 empregados, que tradicionalmente ocupavam a segunda posição, caíram agora para a terceira, com 18% do total.

As tendências das curvas relativas a essas duas classes intermediárias de tamanho de fundição, mostradas na figura 19, até o momento não apresentam diferenças significativas.

Com base nos últimos resultados, pode-se prever uma tendência ao aumento da participação das fundições com número de empregados entre 51 e 100, mas a pequena

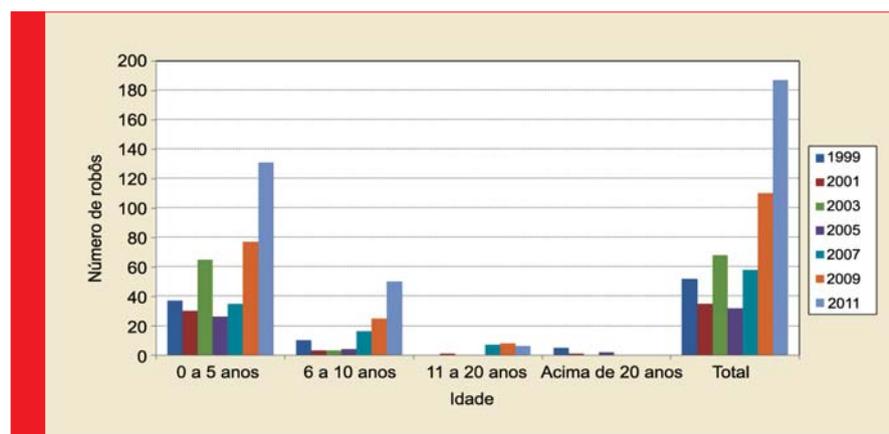


Fig. 16 - Distribuição dos robôs instalados em fundições brasileiras, classificados por tempo de uso. Dados obtidos nos levantamentos feitos pela revista entre 1999 e 2011.

publicados na revista sempre constataram que a maior parte delas possui até 50 empregados. Esta edição não foi diferente, tendo essa classe de estabelecimento representado 54% do total.

A novidade é que foi interrompida a tendência de redução do número de empresas deste tamanho, que havia atingido um máximo de 60% em 2003. De lá para cá, sua participação havia caído para 53% em 2005, 51% em 2007 e 50% em 2009. Quanto ao segundo lugar, outra novidade: este levantamento interrompeu uma tendência que havia sido observada desde o início da monitoração desse parâmetro pelo inventário. Pela primeira vez, essa posição foi ocupada pelas fundições com número de

diferença verificada entre os resultados obtidos para essas duas classes de porte é muito pequena e afeta substancialmente o significado estatístico dessa previsão.

As fundições de maior porte, com número de empregados entre 501 e 100, ou acima de 1000, apresentaram, como sempre, participação residual, de apenas alguns pontos percentuais.

O perfil das participações das fundições brasileiras conforme seu porte agora assume um caráter mais "lógico" – ou seja, seu número é inversamente proporcional ao de empregados que elas possuem. É provável que as fundições com 51 a 100 empregados tenham se tornado mais estáveis que as da classe imediatamente seguinte,



www.bruker.com.br



Instrumentação para Fundições

- **Espectrômetros de Emissão Óptica**
para Análise de Metais, desde Traços a Altas Ligas
- **Analísadores de CS/ONH**
para Determinação Rápida de C, S, O, N e H em Amostras Sólidas
- **Analísadores Portáteis de Ligas**
para Rápida e Fácil Verificação de Ligas e Análise Química de Metais

Distribuidor Autorizado



(11) 3966-6928

vendas@bsw.com.br

www.bsw.com.br



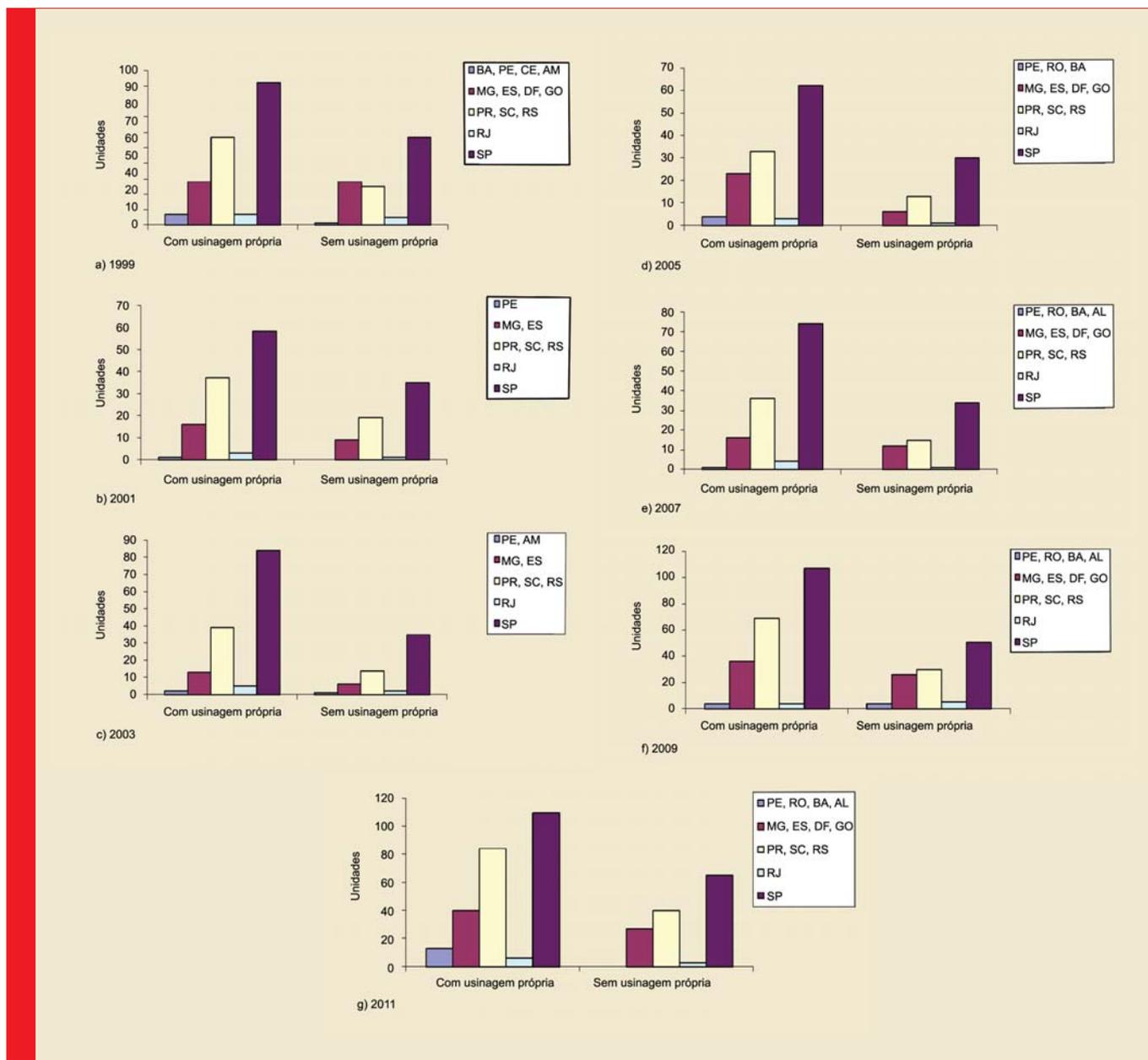


Fig. 17 - Distribuição geográfica das fundições com e sem usinagem própria. Dados compilados dos inventários feitos entre 1999 e 2011.

entre 101 e 500 empregados, talvez em função de ganhos de produtividade decorrentes de automação ou otimização dos processos. Entretanto, esta é uma tendência a ser confirmada no futuro.

A tabela 17 e a figura 20 mostram as distribuições do número de fundições por número de empregados, agora subdivididas por região geográfica. É interessante notar que as tendências globais verificadas no parágrafo anterior ocorreram em todas as regiões brasileiras, exceto nos chamados Outros Estados (PE, RO, BA,

AM, CE, PB e PA), onde o número de fundições com 51 e 100 empregados foi nulo, possuindo a classe seguinte (entre 101 e 500 empregados) duas unidades. Contudo, o número total de fundições para esta última região é muito pequeno (de apenas 13), o que compromete a significância estatística desta conclusão.

Quadro geral de equipamentos

Um quadro geral dos equipamentos de fusão, moldagem e

macharia disponíveis nas fundições brasileiras está mostrado na tabela 18. Já foram analisadas anteriormente as características desses equipamentos quanto ao perfil de idade e a distribuição geográfica. Entretanto, ainda é possível efetuar alguns comentários no caso das máquinas de moldagem.

As máquinas de moldagem em areia verde, versão sem caixa, basicamente mantiveram o nível de modernização que havia sido verificado no último inventário de **FS**: 74% dos equipamentos apresen-

taram idade de até 10 anos, contra 78% em 2009, 58% em 2007 e 57% em 2005. Entretanto, mais uma vez, não foi repetido o recorde observado anteriormente em 2003 (81%).

Na modalidade com caixa houve certo envelhecimento do equipamento, uma vez que essa mesma faixa etária apresentou fração de 69%, contra os 84% de 2009 e 71% de 2007. Ou seja, os equipamentos de moldagem em areia verde sem caixa voltaram a ser mais modernos do que a versão com caixa, situação que não ocorria desde 2007.

Em 2011 foi constatado que 75% das máquinas de *shell molding* apresentavam idade de até 10 anos – esse índice é inferior ao constatado no inventário de 2009 (86%), mas é ainda superior aos 56% de 2007. Aliás, este último resultado parece ser estatisticamente incorreto, já que está muito abaixo dos valores históricos obtidos para este equipamento – em 2005, cerca de 84% deles tinham idade igual ou inferior a 10 anos.

Cerca de 75% dos sistemas de moldagem com coquilha possuem idade não superior a 10 anos, conforme indica este levantamento. Este valor é bem diferente dos 96%

obtidos em 2009 e 90% em 2005, mas mais próximo dos 83% verificados em 2007. Por sua vez, neste inventário, inéditos 88% das máquinas para moldagem usadas na fundição sob pressão apresentaram idade de até 10 anos, contrastando com os 71% de 2009 e 73% de 2007, mas não tão diferentes dos 81% observados em 2005 e 2001.

Os processos de moldagem por *squeeze casting* e fundição a baixa pressão apresentaram índices inéditos de envelhecimento: a participação de equipamentos com idade de até 10 anos nesses dois casos foi nesta oportunidade de, respectivamente, 65% e 52%, tendo como contrapartida os altos índices de 95% e 99% que foram obtidos em 2009 e demais levantamentos anteriores. Essa inesperada evolução no perfil de idade desses equipamentos somente poderá ser confirmada nos próximos levantamentos.

De toda forma, os índices de modernização das máquinas de moldagem obtidos pelos inventários são apreciavelmente altos, uma vez que o número levantado de equipamentos com até 10 anos de idade nunca foi inferior a 50%. Entretanto, as elevadas flutuações observadas

entre uma edição e outra do levantamento parecem indicar algum nível de inconsistência nos dados obtidos.

Conclusões

Podem ser elaboradas as seguintes conclusões a partir da análise global dos dados constantes nesta edição 2011 do *Inventário das Fundições Brasileiras*, bem como das tendências deduzidas a partir dos resultados obtidos em suas edições anteriores:

- 1) A tendência de descentralização geográfica das fundições brasileiras, ou seja, a redução do número de fundições no estado de São Paulo, que havia sido observada nos primeiros inventários de **FS** (1995 a 1999), foi retomada em 2009 e continua em andamento, ainda que em ritmo mais lento.
- 2) A participação do ferro fundido no *mix* de peças fundidas apresentou reação em 2011, assumindo valor de 60%, nível superior aos anotados desde 2007. Nesta edição do levantamento, a participação do aço caiu para 10%, mas a do alumínio se manteve em **FS**

Aumente a vida útil dos seus modelos e ferramentais



SUPER FINISHING
do Brasil
NÍQUEL DUROQUÍMICO



Níquel-Lub

Lubrificação + Dureza + Resistência à Corrosão



SISTEMA DA QUALIDADE
CERTIFICADO ISO 9001-2008

Vantagens do Níquel-Lub

- Deposita-se sobre qualquer metal ferroso ou não-ferroso, inclusive metais tratados termicamente em nitretados.
- Tolerância da camada milésima, não necessitando de usinagem ou retificação posterior.
- Penetração total, mantendo a homogeneidade da camada em qualquer forma geométrica
- Aderência à camada superior e boa ductibilidade.
- Camada isenta de porosidade, protegendo por isolamento.
- Aparência de Aço Inox
- Acabamento uniforme, mantendo a rugosidade da base.
- Alta dureza superficial, podendo atingir até 69 HRC

Rua Patagônia, 45 - Vila Santa Luzia - 09666-070
São Bernardo do Campo - SP
Tel: (11) 4176 6969 - Fax: (11) 4361-5366
www.superfinishing.com.br

27%, valor que já vem sendo notado desde 2007. Observa-se portanto, que a recuperação do ferro fundido foi feita às custas do aço, indicando que a crise econômica e a competição chinesa podem estar afetando as peças típicas deste último material, aplicadas em investimentos de base, máquinas e equipamentos, e na indústria ferroviária. Por outro lado, a estabilidade na participação do alumínio vem comprovando seu sucesso no mercado automotivo

nacional, apesar da competição que as montadoras nacionais estão enfrentando com os veículos importados. A participação de outras ligas não ferrosas continuou pequena, indicando que seu sucesso ainda se restringe à área acadêmica e tecnológica, não tendo alcançado ainda a produção em massa.

3) A preferência nacional por fornos elétricos mais uma vez se repetiu em 2011, com o aquecimento por indução atingindo o nível inédito de 38%,

seguido pelo aquecimento por resistência (26%). A participação dos fornos elétricos a arco manteve mais uma vez seu patamar normal (3%). Essa preferência pode ser explicada pela estabilidade de abastecimento deste tipo de energia e facilidade de operação dos fornos elétricos, bem como pelos seus benefícios ecológicos, apesar das tarifas nacionais serem das mais elevadas do mundo.

4) Curiosamente, os fornos a gás, após terem apresentado participação

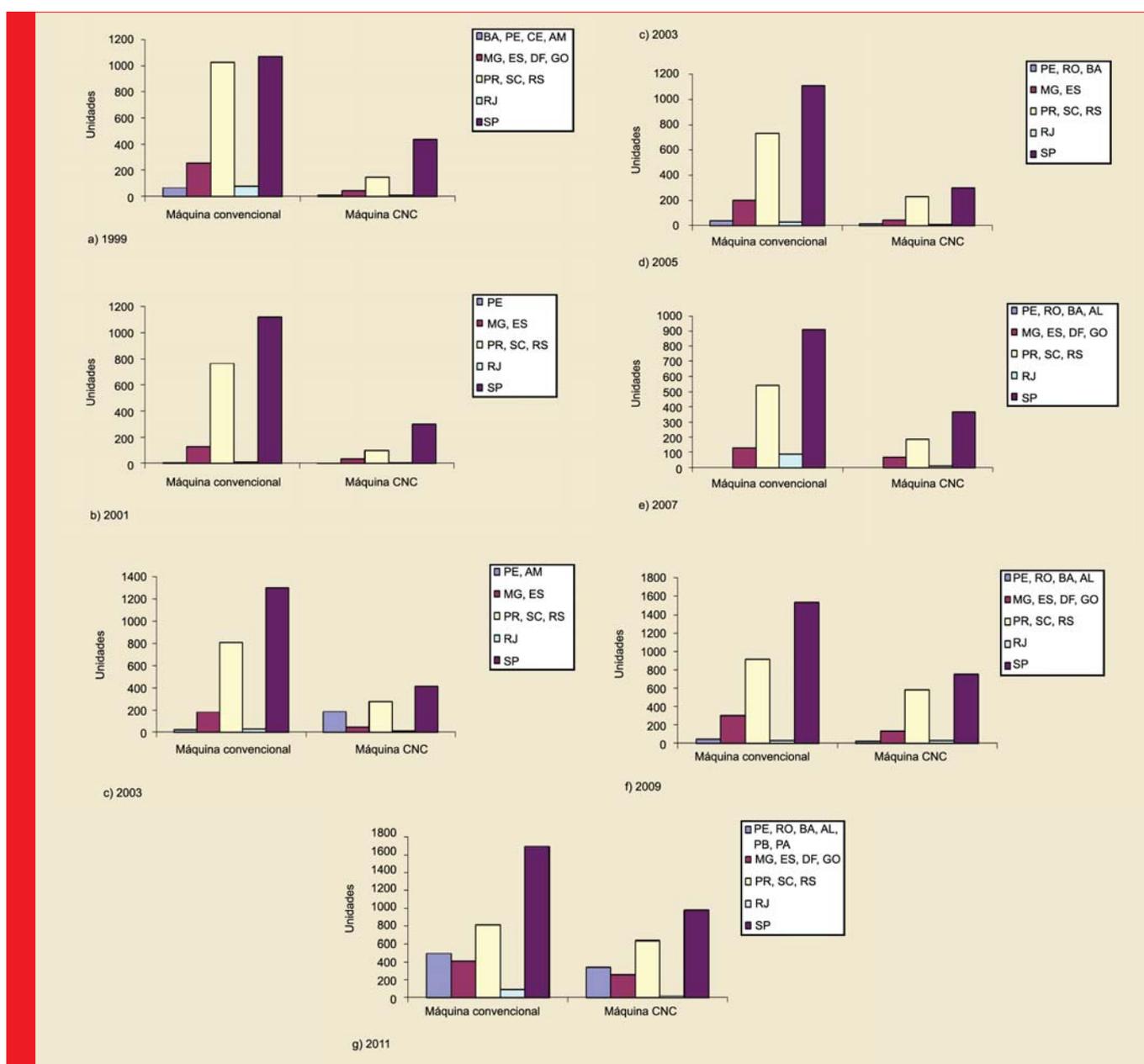


Fig. 18 - Distribuição geográfica das máquinas de usinagem convencionais e CNC usadas nas fundições com setor de usinagem próprio. Dados levantados entre 1999 e 2011.

recorde no último inventário, da ordem de 19%, sofreram uma queda abrupta em 2011, para 13%. Essa evolução fez com que a participação dos fornos a óleo (16%) voltasse a ser maior do que a dos fornos a gás, tendência que havia sido interrompida em 2009. Essa queda na participação do gás pode estar associada a custos operacionais maiores do que os relativos à energia elétrica, além da demora do desenvolvimento das decantadas jazidas do pré-sal, que sem dúvida exerceriam impacto benéfico em seu preço e disponibilidade.

5) O parque de fornos das fundições nacionais ainda é bastante moderno. A participação dos equipamentos com até 5 anos de idade manteve-se nesta oportunidade em 41%, valor um pouco superior aos 40% obtidos em 2009, mas inferior aos 46% de 2007. O índice de renovação das máquinas de moldagem apresentou ligeira degradação em 2011, quando 76% dos equipamentos apresentaram até 10 anos de uso, número inferior aos 87% de 2009. Já os equipamentos para macharia apresentaram estabilização em seu perfil etário, tendo sido regis-

trados nesta edição 74% deles com até 10 anos de operação, índice similar ao de 2007 e um pouco maior que os 68% de 2009. O índice de robotização nas fundições brasileiras apresentou aumento significativo em 2011, tendo passado de 0,32 robô por fundição em 2009 para 0,52 robô neste levantamento. Este aumento é comparável ao ocorrido entre 2005 e 2007, quando esse índice evoluiu de 0,17 para 0,30. Contudo, ainda há um longo caminho a ser percorrido para que a robotização realmente se torne rotineira nas fundições nacionais. A participação de máquinas CNC para a usinagem de peças apresentou novo aumento em 2011, evoluindo do então recorde de 35% em 2009, para a nova marca inédita de 39%. O aumento da competição com os fundidos importados, provenientes especialmente da China e da Índia, poderá incentivar ainda mais as fundições a agregarem mais qualidade ao produto nacional com a sofisticação dos processos de fabricação.

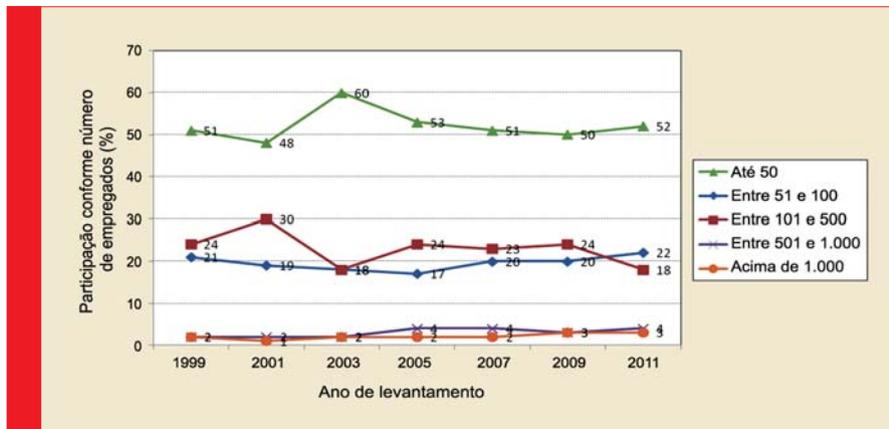


Fig. 19 – Diagrama mostrando a distribuição das fundições brasileiras em função de seu número de empregados. Informações obtidas nos levantamentos de FS ao longo dos últimos 12 anos.

6) O Inventário das Fundições Brasileiras de 2011 mostrou que 74% das fundições nacionais possuem **FS**

AREIA BASE PARA FUNDIÇÃO.

Nossa imagem também é natureza.

A Mineração Descalvado produz areia com qualidade, eficiência, inovação e responsabilidade ambiental, recompondo as áreas lavradas com as mesmas características existentes no local. Isso é compromisso com o cliente e total respeito ao meio ambiente.

Rodovia SP 215, km 117 - variante Analândia km 01 - Descalvado-SP
Tels.: (019) 3583-4373 / 3583-1464 / 3583-2982 - vendas.descalvado@o-i.com

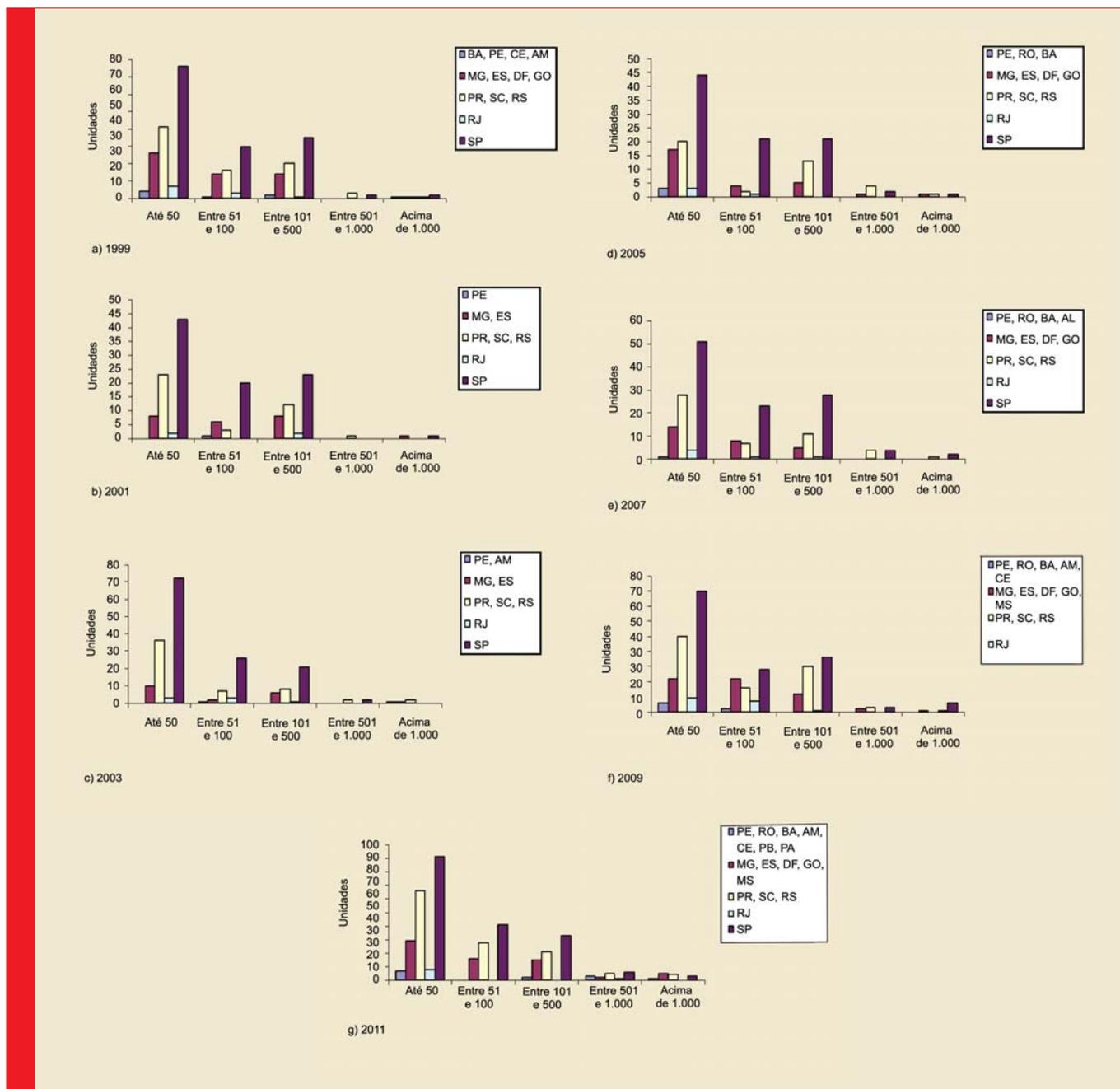


Fig. 20 - Distribuição do número de fundições brasileiras em função de seu número de empregados e da sua distribuição geográfica. Análise feita a partir dos dados levantados por **FS** entre 1999 e 2011.

até 100 empregados, índice ligeiramente superior aos 70% de 2009 e 2005, e aos 71% de 2007. O percentual de estabelecimentos com mais de 500 empregados foi de 7%, muito próximo aos 6% obtidos em 2009, 2007 e 2005. Ou seja, o perfil do porte das fundições está se mantendo bastante estável nos últimos anos.

Enfim, esta edição do *Inventário das Fundições Brasileiras* confirmou

diversas tendências já consagradas para o setor, que não parecem ter sido alteradas de forma significativa pelo ambiente econômico desfavorável do último triênio: um parque de máquinas razoavelmente moderno, a tendência a processar maior quantidade de ligas não ferrosas e um perfil de mão de obra historicamente constante. Nesta oportunidade, observou-se uma reversão no perfil energético dos fornos de fusão, com a participação

da eletricidade atingindo níveis inéditos dentro da série de inventários de **FS** e ocorrendo queda significativa na participação do gás como combustível. Verificou-se também alguma evolução no uso de robotização e máquinas CNC para usinagem, que provavelmente integrou as medidas adotadas pelas fundições para aumentar sua competitividade, visando enfrentar a crescente importação de fundidos pelo Brasil.