

revista da

# abifa

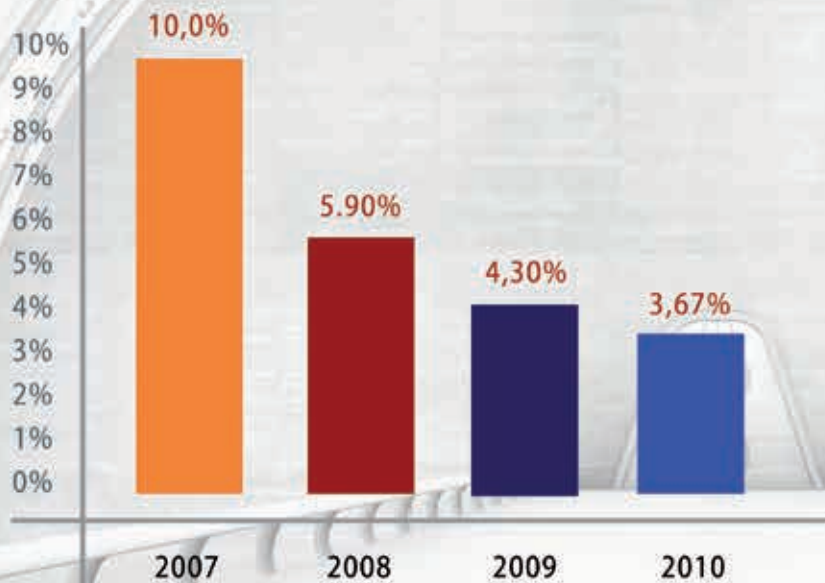
NANOPARTÍCULAS DE SÍLICA  
COLOIDAL DA CASCA CERÂMICA

LIGAS DAS PEÇAS DA INDÚSTRIA  
DE MINERAÇÃO E CONSTRUÇÃO





## SIMPLESMENTE RENTÁVEL

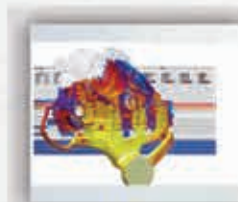


**SULZER**

REDUÇÃO DO REFUGO POR RECHUPE  
APÓS INTRODUÇÃO DO  
MAGMA5 NA SULZER  
BRAZIL EM JULHO/2007

### Solução completa para alta qualidade e rentabilidade em fundição

- Menor tempo de desenvolvimento do projeto e processo
- Compreensão das causas dos defeitos de fundição
- Redução do refugo
- Aumento do rendimento metálico
- Aumento da produtividade e eficiência do processo
- Integração entre design de produto e processo de fundição



ABIFA  
Associado

**MAGMA**

**C**om a aproximação da Copa do Mundo e das eleições, o ambiente político vai ficando mais tenso. Crescem as reivindicações e movimentos, por motivos mais absurdos que possam parecer.

Os reflexos, sem dúvidas, são sentidos também em nosso segmento. A falta de definições e o retardo na tomada de decisões necessárias é a tônica neste momento. Temos consciência que a ABIFA, de forma isolada, pouco pode fazer no ambiente político, mas estamos trabalhando nesse sentido junto com a “Coalizão Para Competitividade da Indústria de Transformação”, que reúne 21 entidades de classe, entre elas: Sindipeças, Abimaq e Abinee, entre outras, visando discutir e colocar diretamente à presidente da república temas que impactam a indústria como um todo. Dentro desta linha, também não dispensamos o apoio que recebemos da FIESP, CNI e do próprio MDIC, onde estamos viabilizando a participação mais efetiva de nossas empresas no acompanhamento do Inovar Auto.

Continuamos buscando soluções em defesa do mercado interno frente a uma concorrência internacional a cada dia mais agressiva.

Neste mês, participamos da Metal China 2014, em Pequim (China) feira de siderurgia, fundição e equipamentos, procurando avaliar a evolução desse país, nos últimos anos, na área da fundição e suas expectativas. Já nos tinham informado que o governo chinês tinha como meta a redução de 30 para 10 mil empresas de fundição no futuro próximo. Apenas aquelas com melhor tecnologia e maior valor agregado continuarão existindo. O interesse é concentrar esforços no produto final.

Durante a Metal China, novamente visitamos a TQM, uma das maiores ferramentarias do mundo, localizada na China, e desta vez buscando um entendimento “in loco” da estrutura e suas vantagens que faz a TQM altamente competitiva. Nas próximas edições vamos voltar a este assunto com mais detalhes.

O tema competitividade volta às nossas reuniões plenárias e no final de maio tivemos uma apresentação do Carlos Vasto, Engenheiro Metalurgista, pelo Mackenzie

e de Fundição pela Faculdade de Duisburg, na Alemanha. O objetivo desta vez foi falar da competitividade do lado interno da empresa.

A competitividade de nossas empresas tem sido afetada também pela legislação da segurança no trabalho, sem críticas à importância da mesma, mas discutimos a forma como foi estabelecida. A ABIFA, através de seu grupo de segurança no trabalho e da Comissão de RH, com base no trabalho dos profissionais da área dos nossos associados, analisou as normas regulamentadoras e seus anexos em questão, propondo alterações melhor adequadas à realidade da indústria de fundição. Estas propostas foram encaminhadas à FIESP e à CNI. Nossos representantes foram inscritos junto

à bancada patronal da CNTT e a FIESP promoveu, também no final de maio, um evento específico para esclarecer o andamento do processo em que se discute uma nova proposta para essas normas.

Finalmente, a edição de maio, abordando temas como: fundidos de aço, microfusão e exportação, destaca a relevância de segmentos de mercado independente do automotivo e o esforço contínuo de exportação da Apex-Brasil, apoiando o nosso Setor, incentivando a presença de nossas empresas, do nosso produto, no mercado internacional.

Boa leitura a todos!

**Remo De Simone**  
Presidente ABIFA/SIFESP



***“A competitividade de nossas empresas tem sido afetada também pela legislação da segurança no trabalho, sem críticas à importância da mesma, mas discutimos a forma como foi estabelecida.”***





www.comilcoversand.com.br

atecnica@comilcoversand.com.br



Unid. Administrativa (11) 2942-4022 | Unid. Industrial I (11) 4646-2600 | Unid. Industrial II (19) 3469-3020 / (19) 3469-9560

## TINTAS REFRAATÁRIAS BASE ÁGUA E ÁLCOOL



As Tintas Refratárias Comil Cover Sand à base de água e álcool atuam sobre a superfície do macho ou molde de areia em fundição de metais ferrosos e não ferrosos, aumentando a dureza, a resistência e friabilidade, reduzindo os defeitos superficiais.

### AS TINTAS REFRAATÁRIAS COMIL COVER SAND EVITAM TAMBÉM

VEIAMENTO

PENETRAÇÃO

BOLHAS DE GASES

SUPERFÍCIES COM DOBRAS

ESCAMAS

EROSÃO

Essas são as reações químicas superficiais resultantes entre metal e molde ou macho.



Parceiros:





66 Comunicados ABIFA/SIFESP

68 CONAF

69 FENAF

70 Apex-Brasil

Técnicos

72 ABNT/CB-59

75 Cadernos Técnicos

Agenda

92 Cursos

93 Comissões Junho

94 Índices Setoriais

96 Lista Anunciantes



# Dicionários



O mercado de fundição precisa falar a mesma língua. Por isso a ABIFA conta com os dicionários do setor atualizado nos últimos anos. São 30 mil vocábulos à disposição para consulta, com conceitos globais e termos técnicos tropicalizados. Trata-se da melhor, mais atual e mais completa referência de termos técnicos para o mercado brasileiro de fundição.



## Dicionário de Fundição e Tratamento Térmico

Português x Inglês  
English x Portuguese



## Dicionário de Usinagem e Tratamento Térmico

Português x Inglês  
English x Portuguese



## Dicionário de Fundição e Tratamento Térmico

Português x Alemão  
Deutsch x Portugiesisch



## Dicionário de Fundição e Tratamento Térmico

Português x Espanhol  
Español x Português

### Principais vantagens do dicionário:

- > Foco na globalização
- > Tropicalização de termos técnicos atualizados
- > Amplitude da abrangência dos termos correlacionados às funções periféricas das fundições
- > Update termos técnicos aplicados aos segmentos de fundição/tratamento térmico
- > Dicionário técnico moderno, elaborado e revisado - 30 mil vocábulos.

#### VENDAS

ABIFA - Associação Brasileira de Fundição  
Av. Paulista, 1274, 20º andar – SP – SP CEP-01310-926  
Tel. (11) 3549-3344 ou E-mail: abifa@abifa.org.br

#### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

TeT Traduções Técnicas LTDA  
Tel.: (11) 3768-8158 e 3719-2638  
Fax: (11) 3768-8158

## REVISTA DA ABIFA

<b>Diretor da Revista</b>	Valdir Santoro
<b>Coordenação Geral</b>	Jurandir Sanches Carmelio MTB - 63.420
<b>Diretora de Arte</b>	Thais Moro
<b>Assistente de Arte</b>	Bruno Henrique Nunes Gabriela Maciel
<b>Assistente de Comunicação</b>	Cristina Marques de Brito
<b>Coordenador Técnico</b>	Weber Büll Gutierrez wgutierrez@abifa.org.br
<b>Tradução</b>	Roberto Seabra Tranxlate
<b>Colaboradores</b>	Elisa Fukagawa Leidiane Fonseca Lyllian Fernanda Camargo Patrícia Queiroz Thais Oliveira
<b>Capa</b>	Jurandir Sanches Carmelio (criação) Bruno Henrique Nunes (desenvolvimento)
<b>Fotos e Imagens</b>	Cristina Marques de Brito Nilson Veloso Rafaela Santanegra Stockschng (banco de imagens)
<b>Publicidade</b>	publicidade@abifa.org.br Tel.: (+55 11) 3549-3344 Fax: (+55 11) 3549-3355
<b>Gerência Comercial</b>	Eduardo Madeira revista@abifa.org.br
<b>Representantes</b>	<b>São Paulo</b> Dorival Pompêo dorival.comercial@abifa.org.br Tel.: (+55 11) 98135-9962  Paulo J. F. Azevedo paulo.comercial@abifa.org.br Tel.: (+55 11) 98273-8789  Rita Sobral rita.comercial@abifa.org.br Tel.: (+55 11) 98491-0049  Walter Rossetto walter.comercial@abifa.org.br Tel.: (+55 11) 98817-6996
<b>Regional Minas Gerais</b>	Samuel Gomes Mariano abifa-mg@abifa.org.br Tel.: (+55 37) 3249-1788 (+55 37) 9121-0336 Itaúna - MG
<b>Regional Paraná / Sta. Catarina</b>	Rangel Carlos Eisenhut rangel@abifa.org.br Tel.: (+55 47) 3028-2964 (+55 47) 3461-3368 Joinville - SC
<b>Regional Rio Grande do Sul</b>	Grasiele Bendel abifa-rs@abifa.org.br Tel.: (+55 51) 3590-7738 São Leopoldo - RS
<b>Conselho Editorial</b>	Adalberto B. S. Santos, Aldo Freschet, Amandio Pires, Antônio Diogo F. Pinto, Augusto Koch Junior, Ayrton Filleti, Ênio Heinen, Fernando Lee Tavares, Hugo Berti, Ricardo Fuoco, Weber Büll Gutierrez e Wilson Guesser.

## ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FUNDIÇÃO

<b>ABIFA</b>	Av. Paulista, 1.274 - 20º e 21º andar CEP 01310-925 Tel.: (+55 11) 3549-3344 Fax: (+55 11) 3549-3355 fmp@abifa.org.br
<b>Regional Paraná / Santa Catarina</b>	Av. Aluísio Pires Condeixa, 2.550 2º andar - Saguacu CEP 89221-750 - Joinville - SC Tel./Fax: (+55 47) 3461-3340 (+55 47) 3461-3368 abifa_sul@abifa.org.br
<b>Regional Minas Gerais</b>	Rua Capitão Vicente, 129 - 3º andar Ed. CDE - CEP 35680-056 Itaúna - MG Tel.: (+55 37) 3249-1788 abifa-mg@abifa.org.br
<b>Regional Rio Grande do Sul</b>	Rua José Bonifácio, 204 sala 03 CEP 93010-180 São Leopoldo - RS Tel./Fax: (+55 51) 3590 - 7738 abifa_rs@abifa.org.br
<b>Arte e Produção</b>	L2 Propaganda, Comunicação e Design Rua João Moura, 350 - cj. 2 CEP 05412-001 - São Paulo - SP Tel.: (+55 11) 2528-4951 www.L2propaganda.com.br
<b>Impressão</b>	Gráfica Ave Maria
<b>Distribuição</b>	ACF Alfonso Bovero
<b>Parceria - Intercâmbio</b>	<i>Giesserei</i> - Alemanha <i>Foundry Trade Journal</i> - Inglaterra <i>Foundryman</i> - Índia <i>Moldeo Y Fundicion</i> - México <i>El Fundidor</i> - Argentina <i>Modern Casting</i> - EUA <i>Fundição</i> - Portugal
<b>Fale Conosco</b>	<b>Estatístico</b> jcarmelio@abifa.org.br <b>Financeiro</b> arosso@abifa.org.br <b>Imprensa</b> imprensa@abifa.org.br <b>Publicidade</b> revista@abifa.org.br <b>Recursos Humanos</b> rh@abifa.org.br <b>Relações Sindicais</b> mmadeira@abifa.org.br <b>Revista</b> fmp@abifa.org.br <b>Secretário Executivo</b> rdeus@abifa.org.br <b>Técnico</b> wgutierrez@abifa.org.br
<b>Tiragem</b>	8 mil exemplares
<b>Miolo</b>	Papel Couché Fosco 90g
<b>Capa</b>	Papel Couché Fosco 170g
<b>Filiada a</b>	WFO - World Foundry Organization

A Revista da ABIFA é uma publicação mensal da ABIFA – Associação Brasileira de Fundição – dirigida à toda cadeia produtiva do setor, às indústrias de fundição, seus fornecedores de produtos, serviços e clientes. Os artigos assinados são de responsabilidade de seus autores e não necessariamente refletem as opiniões da revista. Não é permitida a reprodução total ou parcial das matérias sem expressa autorização da ABIFA.

### Publicações

- Anuário - Guia de Fundições
- Revista da ABIFA
- Dicionário de Fundição e Tratamento Térmico (Português - Inglês)
- Dicionário de Usinagem e Tratamento Térmico (Português - Inglês)
- Dicionário de Fundição Português-Alemão
- Coletânea de Trabalhos Técnicos 2014



# Utilize Foseco

Em resposta aos crescentes desafios que você enfrenta, a Foseco simplifica as suas operações e fornece soluções inovadoras que proporcionam resultados de excelente qualidade.

Há mais de oito décadas, sustentamos uma reputação no setor, modificando ideias e agregando novos valores, sendo hoje a melhor opção em parceria das fundições de todo o mundo.

Mostre o seu verdadeiro potencial: **utilize Foseco.**

- + Parceria
- + Tecnologia global - implantação local
- + Soluções criativas e inovadoras
- + Consultoria especializada
- + Confiabilidade
- + Liderança em conhecimento

+55 11 3719 9788

[www.foseco.com.br](http://www.foseco.com.br)



 **ABIFA**  
Associado



### BRASIL PRECISA AVANÇAR MUITO EM INOVAÇÃO, AFIRMA PRESIDENTE DO BNDES

Luciano Coutinho diz que o Brasil tem debilidades, mas pode aproveitar seus pontos fortes para gerar desenvolvimento tecnológico e inovação.

Apesar do amadurecimento do sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação, o Brasil precisa avançar muito ainda se quiser se tornar um ator de peso em inovação no mercado internacional. O País ainda tem debilidades, mas pode aproveitar seus pontos fortes para explorar as várias oportunidades que o desenvolvimento tecnológico vem gerando em termos de novos negócios, de forma a exercer um papel de protagonismo no mundo global.

Essas foram as posições apresentadas por Luciano Coutinho, presidente do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), durante a 14ª Conferência Anpei, evento realizado nos dias 28 e 29 de abril, em São Paulo.

Coutinho fez um breve histórico sobre a evolução da economia brasileira dos anos 1980, marcados pela crise da dívida externa, alta inflação e instabilidade, para o período atual. Após a conquista da estabilidade da moeda com o Plano Real, em 1994, o Brasil ainda passou por um período crítico até, pelo menos, o começo dos anos 2000. Em seu relato, o presidente do BNDES destacou que, nesse período, o sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação foi amadurecendo, com os empresários se engajando cada vez mais nas atividades de inovação, até chegar ao atual estágio de atração de centros de pesquisa de grandes empresas para o País.

“Uma das nossas debilidades é que não pudemos


desenvolver no Brasil uma base de indústrias de tecnologia de informação e comunicação, especialmente software e serviços, que são o principal motor de inovação no complexo empresarial”, apontou. Além disso, segundo ele é possível identificar, no mercado global, um grupo de seis ou sete setores em que o ciclo de inovação é rápido. “Esses setores são relativamente pequenos no Brasil, onde há um peso maior dos segmentos mais intensivo em escala (de produção) e onde o peso relativo da inovação é menor”, disse. “Há um problema de configuração das indústrias que se somou ao cenário da crise. Isso explica o Brasil ter 0,5% do gasto privado em inovação em proporção ao Produto Interno Bruto (PIB)”, prosseguiu.

Para o economista, o Brasil vive um momento privilegiado, já que a economia tem seus fundamentos preservados, o que permite o desenho de estratégias de longo prazo. “Isso está em nossas mãos e precisamos fazê-lo em um momento no qual a crise acirrou a concorrência e também porque, não obstante a crise, muitas das principais economias emergentes e desenvolvidas tiveram uma compreensão estratégica do papel da inovação. Os países que assim o fizeram, ao invés de recuar, avançam no engajamento”, analisou.

Para ele, diversas oportunidades estão se abrindo. Ele citou a forte aceleração tecnológica em vários campos, como a explosão da telefonia móvel, dos sistemas wireless, dos aparelhos de processamento baratos e diversificados, o potencial da microeletrônica, a nova sociabilidade promovida pela internet e a internet das coisas (em que pequenos artefatos, sensores e chips emissores de radiofrequência permitirão a

automação de objetos diversos), sistemas de smart grids, gerenciamento de grandes bancos de dados, além das transformações no campo das ciências da vida, da saúde, com novas aplicações.

“Os sistemas de infraestrutura e de informação vão mudar o paradigma, e nesses momentos surgem janelas de oportunidade. Precisamos pensar em como o Brasil pode capturar alguns desses processos”, destacou. Para isso, Coutinho defendeu que o Brasil utilize seus vetores competitivos, como a capacidade de explorar petróleo em águas profundas e inovações para o agronegócio. “Vejo mais oportunidades do que riscos. O risco que corremos é o da inação, da acomodação”, apontou.

“Temos capacidade de avançar, de coordenar políticas”, prosseguiu. Ele citou como exemplo positivo o Plano Inova Empresa. Dos R\$ 32 bilhões para investimento até final de 2014, R\$ 16 bilhões já foram contratados. “Ainda que os instrumentos tenham de ser aperfeiçoados, o setor privado está respondendo de maneira ativa, o que, tenho certeza, vai gerar uma mudança de quadro nas próximas edições da Pintec”, destacou. “Tenho convicção e confiança de que não há nada no Brasil e em seu sistema empresarial e de ciência e tecnologia, que nos impeça de galgar um lugar competitivo no mundo”, encerrou. 

**fonte:** Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras - ANPEI.  
Angela Trabbold - angela@academica.jor.br



### ROMI EXPANDE ATUAÇÃO NA AMÉRICA LATINA COM PARTICIPAÇÃO NA EXPOPLAST PERU 2014

Empresa participa pela primeira vez do evento, destacando equipamento inovador, de alta performance e com baixo nível de consumo energético.

Com 84 anos de história e mais de 150 mil máquinas instaladas por todo o mundo, a Indústrias Romi leva sua tradição de qualidade e confiabilidade, aliada à inovação, à Expoplast Peru 2014, feira que aconteceu entre os dias 7 e 10 de maio, no Centro de Exposições Jockey, em Lima.

A Expoplast é a principal feira do mercado peruano de plásticos, e o cenário ideal para apresentar a injetora ROMI EN 150, equipamento de alto padrão tecnológico, baixo consumo energético e de extrema robustez e confiabilidade, além de trabalhar em alta velocidade e com repetitividade nos processos.

Para ter mais facilidade no serviço ao cliente, a Romi firmou uma parceria com a GH Trading, representante comercial da empresa em Lima.

“A economia peruana é uma das que mais se destacam na América Latina, com perspectivas de crescimento de 6,5% nos próximos anos. O país está investindo em um importante programa de desenvolvimento de infraestrutura, mineração e associações público-privadas. Nossa estratégia comercial contempla a expansão da marca Romi nesse país, com fornecimento

de máquinas de alta performance e serviços de qualidade e confiabilidade, que possam contribuir para o desenvolvimento da indústria local e no crescimento econômico do país”, afirma Mônica Romi Zanatta, gerente de vendas internacionais da empresa.

Exportando bens de capital desde 1944, a Romi conta com experiência no fornecimento de máquinas para todo o mundo, e no gerenciamento de vendas e serviços por meio de suas subsidiárias, localizadas no Reino Unido, Alemanha, Espanha, França, Estados Unidos e México.

#### Injetora ROMI EN 150


- Equipada com servobomba, garante melhor performance do sistema hidráulico, com baixo consumo energético e baixo nível de ruído;
- Máquina é adequada à produção de peças de pequeno e médio porte para aplicações de até 170 t;
- Placa móvel apoiada em guias lineares, sem contato com os tirantes, evitando o atrito com as colunas e mantendo a área limpa livre de contaminação por lubrificantes;
- Oferece placas porta-molde reforçadas, com

grande distância entre as colunas, com rasgos em T para a fixação dos moldes, contando com sistema de fechamento bi-toggle mecânico-hidráulico de cinco pontos;

- Apresenta especificações de acordo com normas EUROMAP, além de requisitos técnicos de segurança conforme normas ABNT NBR 13536 e NR 12;
- É equipada com painel CM 10 (B&R), display touch screen, com monitor 10,4" VGA colorido, duas entradas USB e Ethernet 10/100.

## **SOBRE A ROMI**

A Indústrias Romi S.A. (Bovespa: ROMI3), fundada em 1930, é líder no mercado na indústria brasileira de máquinas e equipamentos industriais. A companhia está listada no "Novo Mercado", que é reservado para as empresas com o maior nível de governança corporativa na Bovespa. A empresa fabrica máquinas-ferramenta, com foco em tornos, CNC, centros de torneamento e

centros de usinagem, injeção e máquinas sopradoras de termoplásticos e peças fundidas em ferro cinzento, nodular ou vermicular, que podem ser fornecidas brutas ou usinadas. Os produtos e serviços da empresa são vendidos mundialmente e utilizados por uma grande variedade de indústrias, tais como automotiva, de bens de consumo, máquinas em geral, equipamentos industriais e agrícolas. 

---

Romi – Tradição em inovar

Rua Coriolano, 710 - Vila Romana, São Paulo - SP, 05047-000

Tel.: (11) 3670-0110

Site: [www.romi.com](http://www.romi.com)

**fonte:** Agência RP1 Comunicação.



The advertisement features a large industrial facility with complex piping and machinery under a cloudy sky. At the top, there are several logos: TecnoAire (Sistemas Ambientais Ltda.), a stylized 'E' logo, EUROAIR BRASIL ASPIRAÇÃO INDUSTRIAL, and TAMA AIR FILTRATION. There are also flags of Italy and Brazil, and logos for CE, ABIFA Associado, and EUROMAP. A handwritten-style slogan reads "O nosso Presente é o Futuro!".

Fábrica: Rua Leonora Romani, 370 - Distrito Industrial-Caxias do Sul - RS - Brasil - CEP 95112-132  
Fone/Fax: 0055 54 3227.2753 - 3227.4050 - E-mail: [euroair@euroairbrasil.com.br](mailto:euroair@euroairbrasil.com.br)

**[www.euroairbrasil.com.br](http://www.euroairbrasil.com.br)**




## TUPY COMPLETA 76 ANOS COM PREVISÃO DE INVESTIMENTO DE 250 MILHÕES

Os números positivos do balanço financeiro da empresa divulgado nos últimos dias, mostram que a Tupy tem muito a comemorar. A multinacional completou 76 anos no dia 9 de março com previsão de investir, em 2014, cerca de R\$ 250 milhões em projetos de expansão, projeto de instalação de maquinários para aumentar a eficiência operacional. O valor representa aumento de quase 20% sobre o investimento realizado em 2013. Parte do recurso vem da arrecadação de R\$ 516,7 milhões provenientes das ofertas públicas de ações, encerrada em 5 de novembro do ano passado na BM&F BOVESPA.

Para ampliar ainda mais os bons resultados e reforçar a posição da Tupy como referência em inovação, tecnologia e qualidade, a empresa investe não apenas na melhoria contínua dos processos de engenharia e manufatura, mas também na gestão de pessoas. A empresa tem hoje cerca de 12,5 mil funcionários no mundo.

### **SOBRE A TUPY**

A Tupy desenvolve e produz componentes fundidos e usinados para o setor automotivo e também atende a segmentos diversos da indústria e construção com a produção de conexões de ferro maleável, granalhas de aço e perfis contínuos. Fundada em 1938, em Joinville (SC), conta com duas plantas fabris localizadas no Brasil, nas cidades de Joinville/SC e Mauá/SP, e duas localizadas no estado de Coahuila, México, nas cidades de Saltillo e Ramos Arizpe. Com capacidade produtiva de 848 mil toneladas por ano, a Tupy vende aproximadamente 66,8% de sua produção para o mercado externo e, em 2013, obteve receita líquida de R\$ 3,1 bilhões. 

**fonte:** Assessoria de Imprensa – TUPY Imagem Corporativa.

**TRABALHAR  
COM DEDICAÇÃO  
PARA OFERECER  
O MELHOR AO PAÍS.**

**ESSE É O JEITO DE SER  
VOTORANTIM METAIS.**



Desde 1955, dedicamos os nossos talentos à produção de alumínio de qualidade ao mercado, somada com a força dos investimentos em meio ambiente e nas comunidades onde atuamos.

A evolução constante dos processos, aliada a uma estrutura operacional integrada, nos permite garantir o pleno atendimento aos nossos clientes e parceiros.

Juntos, vamos continuar escrevendo uma história de sucesso com o Brasil. Este é o nosso compromisso.

**EVOLUIR AS PRÁTICAS PARA EVOLUIR SEMPRE.**

Saiba mais em: [www.vmetais.com.br](http://www.vmetais.com.br)



Companhia Brasileira de Alumínio





### FORD INAUGURA FÁBRICA DE MOTORES DE ALTA TECNOLOGIA EM CAMAÇARI, NO NORDESTE DO BRASIL

A Ford inaugurou no dia 09 de abril, a primeira fábrica de motores automotivos de alta tecnologia no Nordeste brasileiro. Com investimento de 400 milhões de reais e a criação de 300 novos empregos diretos, a fábrica, construída no Complexo Industrial de Camaçari, na Bahia, vai produzir a mais nova geração de motores 1.0 de três cilindros flex, atual tendência para veículos compactos.

O novo motor, chamado Ford 1.0 3C, introduz a tecnologia de duplo comando, que contribui para aumentar a potência e o torque, fatores importantes para os veículos de baixa cilindrada, além de oferecer melhor economia de combustível em relação aos motores convencionais.

A solenidade de inauguração contou com a presença do ministro dos Transportes, César Borges, e do governador da Bahia, Jaques Wagner, entre outras autoridades. Pela Ford, participaram o presidente da empresa, Steven Armstrong, o vice-presidente de Assuntos Corporativos, Rogelio Golfarb, e o diretor de Manufatura, Vagner Galeote.

A nova fábrica vai produzir o motor Ford 1.0 3C Duplo Comando Flex, projeto especialmente desenvolvido pela engenharia brasileira da marca para equipar o Novo Ka, futuro carro compacto que chega ao mercado em 2014.

A fábrica de motores de Camaçari está entre as mais modernas do mundo. Ela é equipada para operar com padrão de qualidade global e alta produtividade.

“Esta nova fábrica é mais um marco do investimento da Ford na Bahia e no Nordeste. Fomos a primeira a produzir carros e, agora, somos também a primeira a produzir motores na região”, disse Steven Armstrong, presidente da Ford América do Sul. “Ela vai produzir o avançado motor de 3 cilindros que equipará nosso futuro carro compacto global.”

#### TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO

Com capacidade instalada para 210.000 motores por ano, a fábrica de motores 1.0 3C Duplo Comando Flex segue os padrões mais avançados de sustentabilidade em todas as etapas de produção. Ela traz o estado da arte em produção de motores e é completa, produzindo desde o bloco e o cabeçote usinados, até a montagem final em sua linha avançada e ergonômica.

“A Fábrica de Motores de Camaçari faz parte da mais rápida e mais ambiciosa expansão da manufatura global da Ford nos últimos 50 anos”, diz John Fleming, vice-presidente executivo de Manufatura Global e Relações Trabalhistas.

“A Ford está realizando este ano a sua sequência mais agressiva de lançamento de produtos, com a introdução de 23 novos veículos globalmente. Essa fábrica de motores vai ajudar a apoiar a nossa estratégia de crescimento nas áreas de manufatura e produto.”

Além de cerca de 40 robôs e carregadores automáticos de peças, ela conta com 34 centros de usinagem e máquinas especiais para usinagem dos blocos e cabeçotes. A linha de montagem, de última geração, conta com estações projetadas para oferecer eficiência e ergonomia para os operadores.

## INTELIGÊNCIA DA PRODUÇÃO

A fábrica de motores de Camaçari tem 100% de seus equipamentos conectados via wi-fi a uma central de gerenciamento. Essa inteligência permite o monitoramento online da produção, da qualidade e da manutenção das máquinas e ferramentas.

A área de produção tem pressão do ar e temperatura controladas para eliminar o risco de contaminação. O sistema de qualidade inclui a rastreabilidade de 100% das estações. Com isso, é possível ter o histórico de produção de cada item do motor. Câmeras de alta definição verificam o posicionamento correto das peças na montagem do motor, dentro de uma estratégia de zero defeito.

A fábrica de motores 1.0 3C Duplo Comando Flex conta também com o suporte de um completo e moderno laboratório de metrologia. Seus sistemas de aferição incluem a medição de 100% dos cilindros e mancais do bloco. Um dinamômetro de alta tecnologia é usado no controle diário da produção.

A validação é imediata e feita por estações de teste ao longo de toda a linha de montagem. Nas três estações de “cold-test” (teste a frio), 100% dos motores são verificados em mais de 350 características técnicas. Há também duas estações de “hot-run” (teste a quente), que simulam o seu funcionamento no veículo.

## MANUFATURA SUSTENTÁVEL

A unidade de motores de Camaçari segue os mesmos conceitos adotados em todo o Complexo Industrial Ford Nordeste quanto à preservação ambiental e sustentabilidade. Ela é a primeira no Brasil a utilizar o processo MQL (Mínima Quantidade de Lubrificantes) em 100% dos centros de usinagem do motor, com uma substancial redução na quantidade de água e óleo lubrificante na operação, além de facilitar a reciclagem dos resíduos.

A sustentabilidade é garantida também por uma moderna central de ultrafiltração, que realiza o tratamento de 100% dos efluentes industriais. Toda a unidade fabril conta com sistema de coleta seletiva e os veículos industriais usam sistema de recarga “fast charger” e não necessitam da troca de baterias.

## QUALIFICAÇÃO


A fábrica de motores 1.0 3C Duplo Comando Flex tem 300 empregados diretos, que passaram por mais de 380.000 horas de treinamento, ministradas por técnicos especializados. A unidade conta também com um novo e completo centro de treinamento, que foi construído e equipado para oferecer desde os conceitos básicos de segurança e qualidade até cursos complexos de operação e manutenção, incluindo os princípios e ferramentas do FPS (Sistema de Produção Ford). Em parceria com o SENAI foram desenvolvidos conteúdos específicos para aplicação na manufatura de motores, além de treinamentos ministrados pelos fornecedores de equipamentos da fábrica.

Asia Pacific and Africa  
Body.

## FORD BRASIL

A Ford Motor Company está estabelecida no Brasil desde 1919, onde mantém as marcas automotivas Ford, Ford Caminhões e Troller e uma estrutura de 11.500 empregados e quatro fábricas, além do Campo de Provas de Tatuí.

## SOBRE A FORD MOTOR COMPANY

A Ford Motor Company é uma empresa líder da indústria automotiva global, com sede em Dearborn, Michigan, nos Estados Unidos. Fábrica ou distribui automóveis em seis continentes, com cerca de 181.000 empregados e 65 fábricas no mundo. Suas marcas automotivas incluem a Ford e a Lincoln. A empresa fornece serviços financeiros através da Ford Motor Credit Company. Para obter mais informações sobre os produtos da Ford, favor acessar [www.ford.com.br](http://www.ford.com.br) 

### fonte:

#### Ford Brasil

Tassia Rodrigues (11- 4174-8076) - trodri17@ford.com

Roberta Madke (11-4174-8235) - rmadke@ford.com

#### Burson-Marsteller

Ludmila Dalanora (11 - 4174-9520) - ludmila.dalanora@bm.com

Antonio Montano (11 - 3040-239) - antonio.montano@bm.com

Ivan Salvador - ivan.salvador@bm.com



## SUA EMPRESA FAZ UMA GESTÃO EFICAZ DE CONTRATOS?

Conheça 5 passos simples para acertar sua análise de contratos e evitar problemas.

**A** advogada Cristiane Tomaz, especializada em contratos, do Molina, Tomaz Sociedade de Advogados, apresenta de maneira clara a importância da gestão eficaz de contratos e como este fator contribui para a redução de riscos e evita prejuízos para as empresas. Entenda se sua empresa atua corretamente ou o que precisa ser aprimorado.

A celebração de contratos constitui-se em importante ferramenta no dia a dia das organizações, visando a melhoria da sua performance as empresas tem investido constantemente em parcerias com fornecedores, clientes, distribuidores, prestadores de serviços, entre outros.

“Sabemos que tradicionalmente os contratos podem ser firmados de forma verbal e escrita, contudo, as contratações têm se dado de forma cada vez mais sofisticada, seja na forma, como os contratos telemáticos (celebrados pela internet, p.e.) ou no seu conteúdo, como é o caso dos contratos submetidos a legislação internacional, àqueles

com diversos participantes na relação contratual com direitos e obrigações que se inter-relacionam, apenas para citar”, pontua a advogada.

Diante deste cenário, indiscutível se torna a necessidade de uma gestão eficaz dos contratos firmados pelas empresas, evitando assim que, o que inicialmente parecia um excelente negócio, não exponha a empresa a uma situação de risco exacerbado, acarrete demandas judiciais, em suma, prejuízos.

### A SUA EMPRESA ESTÁ ATENTA A ESSA REALIDADE? FAÇA UM RÁPIDO DIAGNÓSTICO, ATRAVÉS DOS 05 ITENS ABAIXO:

#### 1. Com quem sua empresa está contratando?

É imprescindível que a empresa possua e avalie juridicamente todos os documentos legais fundamentais da pessoa física ou jurídica com quem irá contratar.

Para cada tipo de contratação a relação de documentos a serem analisados será diferente, porém, algumas regras básicas devem ser observadas: regularidade da pessoa jurídica perante os órgãos públicos e de classe que a permita exercer a atividade contratada; representação legal para firmar contratos; licenças para exercício da atividade; cumprimento das obrigações fiscais, entre outros.

Por exemplo, na contratação de transportadora, indispensável a avaliação do registro perante a ANTT – Agência Nacional de Transporte Terrestres e dependendo do produto a ser transportado, autorização da Polícia Civil, Federal ou Exército, e assim por diante.

## 2. Forma da Contratação

Como dissemos, o contrato pode ser firmado de várias formas verbal, escrito ou telemático. O aceite por e-mail de uma proposta enviada gerará os efeitos de uma contratação, o “clique” de um mouse em determinado site poderá acarretar para a empresa riscos não avaliados previamente. Portanto, todo cuidado é pouco!

Sempre que possível, dê preferência a celebração de contratos escritos, pois, por meio deste instrumento serão previamente definidos os deveres e direitos das partes, prazos, remuneração, causas de rescisão, entre outros.

## 3. Os contratos de sua empresa estão sendo assinados corretamente?

A empresa deve ter uma atenção especial no momento da assinatura dos contratos, entre outros, observar se a outra parte tem poderes em contrato social para firmar determinado tipo de obrigação, a necessidade de autorização de conselho de administração etc.

Além disso, para que o contrato possa ser utilizado como título executivo extrajudicial é indispensável a assinatura de duas testemunhas no momento da sua formalização.

## 4. Cumprimento das Obrigações

Etapa fundamental da contratação será o cumprimento da finalidade para a qual o contrato foi firmado, assim, não se deve assinar o contrato e esquecê-lo na gaveta ou armário e imaginar que tudo está resolvido e nada mais precisa ser feito.

Recomenda-se às empresas que façam um acompanhamento constante dos contratos, evitando assim que situações que poderiam ser evitadas ou remediadas transformem-se em prejuízos irremediáveis no futuro.

Apenas para ilustrar, na contratação de uma empresa terceirizada de limpeza, vigilância ou portaria, é obrigação do tomador de serviço realizar a fiscalização do cumprimento

das obrigações previdenciárias e trabalhistas. Essa conduta ao longo de todo o contrato poderá evitar uma demanda trabalhista e o pagamento das verbas que deveriam ter sido pagas pelos prestadores de serviços.

Podemos ainda, citar o acompanhamento da performance de determinado fornecedor, como item de avaliação no momento da negociação de reajustes ou aplicação de penalidades por atraso em entregas, entre outras tantas possibilidades a serem utilizadas em benefício da empresa.

## 5. Prazos e Encerramento do Contrato

Muitas empresas sofrem prejuízos que poderiam ser evitados pela ausência de um constante monitoramento da renovação automática de contratos, inclusive, desperdiçando a oportunidade de renegociar preços, prazos ou outros benefícios para seu negócio.


E ainda, podemos mencionar o fato de contratos que precisariam ser aditados, renovados ou encerrados e ficam esquecidos, portanto, em situação irregular que dificultam ou impedem a sua discussão judicial ou cobrança, se necessário.

A especialista em Contratos finaliza propondo uma reflexão para todas as empresas:

Considerando os cinco pontos indicados acima, como você avalia sua empresa? Os contratos estão sendo corretamente celebrados e acompanhados? Você faz uma gestão eficaz dos seus contratos?

Uma resposta negativa poderá colocar em risco sua empresa.

## SOBRE O MOLINA, TOMAZ SOCIEDADE DE ADVOGADOS

O Molina, Tomaz Sociedade de Advogados presta serviços de consultoria e assessoria jurídica para empresas nacionais e internacionais de diversos setores da economia, visando a prevenção de demandas e a obtenção dos melhores resultados para o negócio de seus clientes. 

---

Molina, Tomaz Sociedade de Advogados  
Nome do Contato de Mídia: **Alessandra Caro**  
Título do Contato de Mídia: Atendimento às Mídias  
Nome da Empresa: Molina, Tomaz Sociedade de Advogados  
Número de telefone: (11) 4992-7531  
E-mail: [contato@molinatomaz.com.br](mailto:contato@molinatomaz.com.br)  
Website: [www.molinatomaz.com.br](http://www.molinatomaz.com.br)



## UM VELHO E RECORRENTE DILEMA DAS FUNDIÇÕES: EQUIPE PRÓPRIA DE VENDAS VERSUS REPRESENTANTES

**D**

desde muito tempo tenho me confrontado com este dilema, seja como executivo responsável por uma equipe de vendas, seja como consultor contratado para organizar e

desenvolver a força de vendas de uma empresa. Afinal, o que é melhor? Como obtenho os melhores resultados?

Muitas vezes ouço críticas aos representantes, devido a dificuldade de controlá-los e ao baixo nível de comprometimento, nessas condições considerando o vendedor próprio a melhor solução pela facilidade de controlar o tempo que está disponível a empresa. Entretanto, estar presente hoje em dia não é garantia de dedicação, pois temos uma doença moderna que é o “presenteísmo”, ou seja, as pessoas estão presentes, mas “viajando” ao mesmo tempo, em outro mundo conectadas à internet ou nas redes sociais.

Portanto, a meu ver a pergunta certa não é qual é a melhor forma de contrato: funcionário CLT ou representante Pessoa Jurídica, mas sim, qual é o perfil certo de pessoa

para se alinhar ao espírito e cultura da empresa.

Essa pessoa irá representar a empresa junto aos clientes e tem a nobre missão de gerar receita, deve ser selecionada com muita atenção. Merece grande dedicação descrever quem queremos, o que esperamos do profissional e, depois durante o processo de seleção fazer uma pesquisa profunda dos candidatos potenciais até encontrar alguém que efetivamente se identifique com os valores da empresa.

Temos de esquecer o velho e “manjado” vai esse mesmo. Isso será um bom caminho de insatisfação no futuro, portanto, precisamos paciência para encontrar a pessoa certa.

Outro ponto muitas vezes negligenciado é o processo de integração do novo profissional de vendas, muitas vezes superficial sem aprofundar o compartilhamento de conhecimentos sobre a empresa, cultura, linha de produtos e outras informações fundamentais ao bom desempenho, principalmente de alguém que estará a maior parte do tempo longe da sede. Do mesmo modo não procuramos conhecer o novo colaborador no nível de seus sentimentos e valores.

É difícil termos colaboradores comprometidos e

motivados executando um trabalho sem significado.

Se nos dedicamos a encontrar a pessoa potencialmente certa, o gestor dessa equipe de vendas precisa também se comprometer a ser um líder apoiador.


Seja liderando uma equipe própria de vendedores contratados ou um time de representantes, o gestor precisa dedicar tempo de alta qualidade para estar junto da equipe: orientando, motivando, qualificando, decidindo junto e cobrando resultados. Essa é uma grande energia quando percebemos que nosso líder se interessa por nós. Disponibilidade é uma palavra mágica e de geração de grandes resultados na Gestão de Pessoas.

Finalmente um outro aspecto importante na relação com os representantes é a Síndrome do Vampeta! Quando o Vampeta jogava no Flamengo tinha sistematicamente os salários atrasados. Uma vez foi entrevistado ao final de um jogo no Maracanã. Quando o repórter perguntou como era essa situação de trabalhar sem salários, o piadista Vampeta se saiu com uma ótima.

“É o seguinte, o Flamengo faz de conta que me paga e eu faço de conta que jogo!” ... Simples assim.

Muitas empresas tem dúvida se o representante irá desenvolver um trabalho de qualidade, fazem um contrato

de risco total do representante só na base de comissões e, esperam que o profissional tenha capacidade de sobreviver por conta e risco próprio. Logicamente quando os resultados não vêm a curto prazo e, em fundição muitas vezes o ciclo é longo mesmo, o representante vai aplicando seu tempo em outras alternativas para ganhar algum dinheiro e, se confirma a sina de que representantes não são dedicados.

Roberto Tranjan, autor do livro de negócios e gestão “O Devir”, faz uma reflexão interessante sobre as correntes de administração. A escola humanista foi descoberta na primeira metade do século passado, mas ainda é tão pouco desenvolvida no meio das empresas industriais. Será que essa não é uma das causas raízes de estarmos insatisfeitos com nossos representantes? 



**Ricardo Pugliesi**

Consultoria e Gestão da Estratégia,  
modelos inovadores de negócios, Gestão  
comercial e exportação.  
rpugliesi@tecnomarketconsult.com  
Cel.: (11) 9 6488-2240

## TENBLOC®

Blocos de Inoculantes em Molde para uma eficiente inoculação de ferro cinzento e dúctil com um excelente custo benefício

- Alto precisão dimensional e controle de peso.
- Livre de escórias, bolhas de ar e porosidade.
- Inoculação consistente e confiável.
- Peças com melhores estruturas metálicas e propriedades mecânicas.

TM (Technology) Ltd,  
Filial do Grupo Tennant Metallurgical Ltd  
[www.tenmet.co.uk](http://www.tenmet.co.uk)

Fundisoft Consultoria Ltda  
Tel: +(31) 3286 1225  
Email: [kevin@fundisoft.com.br](mailto:kevin@fundisoft.com.br)

Assegure a qualidade de sua  
produção e conquiste os seus  
“Gols”

Visite-nos no Stand 145

**Metalurgia**  
2014

16 19  
Setembro



## PRODUTIVIDADE E COMPETITIVIDADE

**N**

os artigos anteriores vimos que são muitas as causas da falta de competitividade da indústria brasileira e, dentre os culpados, o Brasil é o grande vilão da história com seu ambiente

macroeconômico hostil ao investimento produtivo e com um cipoal legal e regulatório de fazer inveja ao autor do “samba do crioulo doido”.

O conhecido “custo Brasil” onera a indústria brasileira com 35 pontos percentuais a mais dos produtos de nossos concorrentes em países desenvolvidos e o câmbio, que poderia minorar este problema, continua longe de ser competitivo e é, mais uma vez, mantido apreciado para tentar controlar o índice da inflação.

Considerando que é muito difícil, tanto do ponto de vista econômico como político, enfrentar as causas do “custo Brasil” e ajustar nossa política macroeconômica para um ambiente favorável ao investimento produtivo o governo achou, naturalmente, mais fácil apontar a falta de inovação da indústria brasileira como a origem de nossos males em termos de competitividade.

A maior parte dos formadores de opinião, sem entender muito do assunto, endossou o coro e assim a inovação, nos últimos anos, teve seus quinze minutos de fama permitindo ao governo transferir à indústria uma responsabilidade

que, em grande parte, é sua. As modas passam e agora os mesmos que defendiam a inovação como a “solução final” para a indústria brasileira descobriram que a produtividade é, na realidade, o “x” da questão.

Não se trata, obviamente, de diminuir a importância que a inovação e/ou a produtividade tem para a competitividade. São importantes e muito, mas nenhuma das duas é a poção milagrosa que nos é apresentada de forma simplista como a solução da vez. Provavelmente, daqui a algum tempo, uma nova “solução” será apontada e, a inserção nas cadeias globais de valor, com a correspondente maior abertura comercial, é uma candidata provável.

Na realidade é preciso ter claro que a competitividade depende de um enorme conjunto de fatores, entre os quais alguns de difícil mensuração como é o caso do chamado capital social do país ou a qualidade de suas instituições. Quando se leva em conta a multiplicidade das variáveis que influem na competitividade, fica fácil entender que não vai ser um fator isolado que vai resolver o problema.

A figura 1, relaciona o estoque de capital disponível por pessoal ocupado com o PIB per capita do pessoal ocupado, mostra a relação praticamente linear entre as duas variáveis, ou seja, o PIB/PO cresce proporcionalmente ao Estoque de Capital/PO, o que reforça a importância de um enfoque mais amplo para competitividade, sem se limitar, especificamente, a um ou outro fator.

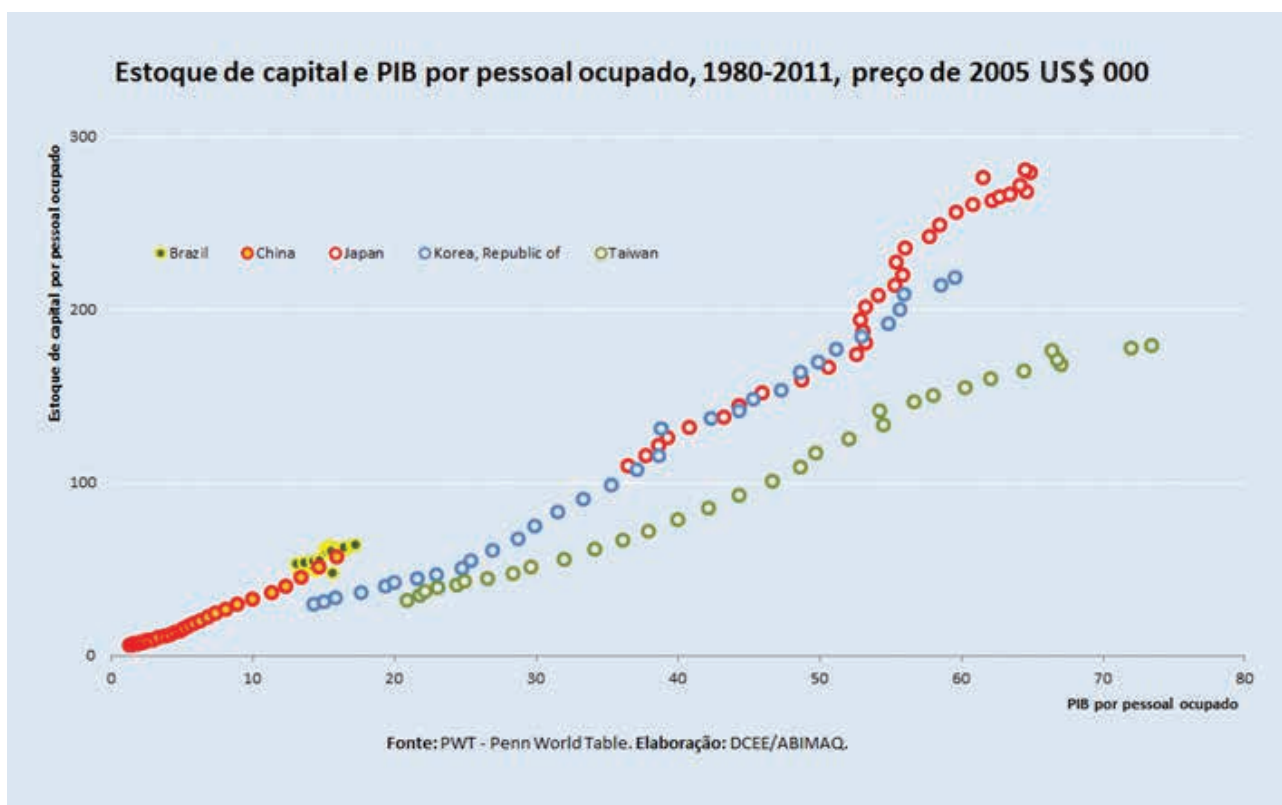


Figura 1

Ao contrário do senso comum onde a educação é considerada o principal fator de produtividade do trabalhador, o capital humano, habitualmente medido em termos de anos de escolaridade, é responsável por cerca de 10% da produtividade do trabalho contra mais de 60% do capital físico, ou estoque de capital, e aproximadamente 25% de responsabilidade da produtividade total de fatores.

Considerando que o estoque de capital abrange não somente máquinas e equipamentos, mas todo o entorno de bens e serviços que possibilitam a produção, aí incluídos os investimentos em infraestrutura, fica explícito o fato de que a competitividade de um país e de suas empresas é uma construção a longo prazo que demanda uma vontade política clara e constante ao longo de um tempo muito superior a um ou dois mandatos.

O fato de não dispormos nem da vontade, nem da continuidade políticas necessárias para tanto, me leva a crer que não será o governo de plantão em Brasília, quem irá resolver nossos problemas. As crises, às quais o modelo atual fatalmente nos conduz, irão nos obrigar a encontrar as soluções, no devido tempo ainda que este tempo não combine com as prementes necessidades da indústria brasileira que tem que sobreviver, enquanto o Brasil não arruma a casa.

O fato do “custo Brasil” nos impor um ônus da ordem de 30 a 40% nos leva à constatação de que a indústria brasileira dificilmente vai conseguir competir com base

em preços em relação a seus concorrentes externos. Isto nos obriga a seguir, sempre que possível, estratégias de diferenciação em design, inovação e principalmente em qualidade de atendimento e em serviços pós venda superiores aos da concorrência.

Quando a diferenciação no produto não for possível convém lembrar, como já falamos no artigo anterior, e deixando de lado as ineficiências sistêmicas do Brasil, que quase metade dos possíveis ganhos de competitividade são da alçada das próprias empresas.

Qualidade de projeto e de processos, equipamentos modernos e administração de qualidade, com relativa autonomia aos gestores, e, principalmente com remuneração proporcional ao desempenho se não levarem a empresa a poder competir com seu concorrente externo ao menos vão deixá-la em vantagem, no mercado interno, face a seu concorrente nacional que não fizer a lição de casa.



**Mario Bernardini** é Engenheiro Metalúrgico, faz parte do Conselho Superior de Economia da FIESP, Assessor Econômico da Presidência e Diretor de Competitividade, Economia e Estatística (DCEE) da ABIMAQ.  
E-mail: mariobernardini1@gmail.com



A Revista da ABIFA conversou com alguns especialistas em Fundição de Precisão e/ou Microfusão, para explanarem suas experiências neste processo.

Por Cristina Marques de Brito

**IONÁ MACEDO LEONARDO** é graduada em Engenharia Metalúrgica, mestrado e doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Minas na área de Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Especializada na área de fundição de precisão

pela JICA (Agência de Cooperação Internacional do Japão). Pesquisadora do SENAI-Itaúna CETEF/DRMG e Professora da Universidade de Itaúna (UI). Atua em inovação de produtos e processos de fundição; possui experiência em docência e serviços técnicos e tecnológicos de pesquisa, consultoria e formação tecnológica.



**IONÁ MACEDO LEONARDO**

**MAURÍCIO S. DE OLIVEIRA JR.** é graduado em Engenharia Mecânica pela PUC-RS, possui 20 anos de experiência nas indústrias metal-mecânicas relacionadas à área automotiva. É pós-graduado em Administração de Empresas pela IBGEN (Instituto Brasileiro de Gestão de Negócios). E desde 2009, ocupa o cargo de Gerente Geral da empresa Sulmaq Industrial e Comercial S/A, unidade Microfusão.



**MAURÍCIO S. DE OLIVEIRA JR.**

**ABIFA - O que é um microfundido? Quais são as características de uma peça fundida pelo processo de microfundição?**

**Ioná (SENAI MG)** - Microfundido é um produto metálico fabricado pelo processo de fundição que utiliza modelos em cera e moldes cerâmicos. O processo de fabricação é denominado como fundição de precisão, mas também conhecido por 'cera perdida' ou microfundição. A facilidade da cera em copiar detalhes e a reprodução destes, através do molde cerâmico possibilita a fabricação de peças com excelente acabamento superficial, estreitas tolerâncias dimensionais, geometrias bastante complexas, reprodutibilidade, redução de custos com minimização ou eliminação de etapas de usinagem e montagem, além da possibilidade de vazamento de grande variedade de tipos de ligas e com ampla faixa de peso. As principais etapas desse processo são: projeto e fabricação de um ferramental para injeção de cera; produção do modelo por injeção de cera em matriz geralmente metálica; projeto e fabricação do cacho ou árvore de modelos de cera; processamento do molde cerâmico, normalmente obtido por camadas que são produzidas através da imersão do 'cacho' em lama cerâmica, da estucagem ou aspersão de areia refratária e secagem; retirada da cera (deceragem); sinterização da casca; vazamento da liga fundida; quebra do molde; corte dos canais; acabamento e inspeção final. Em

2011 foi divulgada a primeira edição da norma nacional ABNT NBR 15990:2011, que estabelece as principais características dos microfundidos através de requisitos de fabricação (tolerâncias, espessuras de parede, qualidade metalúrgica e superficial) e cita várias normas internacionais como referências.

**Maurício (Sulmaq)** - Um Microfundido é um componente metálico fundido obtido pelo processo de Fundição de Precisão ou Microfundição. Neste processo, uma lama cerâmica é aplicada em torno de um modelo para construir o molde, sendo ambos consumidos no processo. Para a produção dos moldes existem dois métodos distintos: molde sólido e casca cerâmica. Atualmente, os moldes sólidos são mais comuns para a área odontológica e de joias, sendo as cascas cerâmicas mais utilizadas industrialmente. Quanto aos modelos consumíveis, se pode agrupá-los em ceras e plásticos. A cera é o material preferido, caracterizando assim o processo de fundição por cera perdida, como também é conhecido este processo.

As peças obtidas por este processo, caracterizam-se pela sua riqueza de detalhes, precisão dimensional e fino acabamento, o que permite, em alguns casos, a eliminação quase completa de subseqüentes operações de usinagem. O processo é caracterizado por produzir peças de pequeno peso (2g a 400g), mas hoje já existem aplicações de até 300kg. Há registros de que esse processo teve sua origem nos primórdios

**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



do desenvolvimento da arte de fundição, surgindo como resposta a problemas de produção de peças de formato complexo, associado à necessidade de precisão dimensional e de um bom acabamento superficial em materiais de baixa usinabilidade. A partir daí o processo passou a ter aplicações crescentes em inúmeros setores, abrangendo desde um simples trabalho artístico a importantes aplicações industriais. Desenvolveram-se as técnicas de “molde sólido” e “casca cerâmica”, intensificou-se o uso do vácuo e observa-se a cada dia um aumento do tamanho máximo das peças que podem ser produzidas.

### **ABIFA – Quando o microfundido é exigido?**

**Ioná (SENAI MG)** - O processo de fundição de precisão pode oferecer algumas vantagens únicas em relação a processos de conformação ou a algum outro processo de fundição, incluindo liberdade de projeto, flexibilidade para configurações internas e externas, necessidade mínima de usinagem com conseqüente economia de tempo e redução de custos. Os microfundidos apresentam formato muito próximo ao formato final. Além da estreita tolerância dimensional e do excelente acabamento superficial, o baixo custo inicial com ferramental, a flexibilidade de projeto e a eliminação de desperdícios justificam a aplicação do microfundido para determinados tipos de peças. Outro atrativo é a possibilidade de utilização da prototipagem rápida para o processamento do modelo, seguido da produção piloto do microfundido e avaliação de seu desempenho.

**Maurício (Sulmaq)** - Como mencionado nas características supracitadas, o microfundido oferece multi-benefícios como baixo custo inicial de ferramental, eliminação de perda de material, flexibilidade de design, tolerâncias apertadas e ótimo acabamento superficial. Temos cases na Sulmaq Microfusão onde o microfundido, que é produzido em uma única peça, substituiu componentes que necessitavam de até três processos diferentes para sua obtenção, reduzindo desta forma custo, tempo de processamento na linha de produção e elevando sua resistência mecânica por ser uma peça única.

### **ABIFA – É possível fazer uma peça microfundida com qualquer tipo de metal?**

**Ioná (SENAI MG)** - Conforme mencionado anteriormente, uma das vantagens do processo de fundição de precisão é a possibilidade de produzir peças com diversos tipos de ligas metálicas; isso devido ao uso de moldes cerâmicos resistentes a elevadas temperaturas, com baixa reação molde/metal, resistência à flexão e permeabilidade adequadas. Para determinado tipo de liga há possibilidades de adaptações em relação ao processo convencional de fabricação,

desde os projetos do ferramental para injeção da cera e montagem do ‘cacho’, visando sistemas de alimentação e enchimento adequados; o processamento do molde em casca cerâmica, principalmente a seleção da matéria-prima, número e sequência de camadas e parâmetros de secagem, proporcionando propriedades no molde adequadas às condições de vazamento da liga metálica; ajuste da temperatura da casca cerâmica para o vazamento do metal líquido; até a definição de diferentes métodos de fusão (ao ar, com atmosfera inerte ou a vácuo) e técnicas de vazamento (a vácuo, por gravidade com ou sem proteção atmosférica). Os exemplos de ligas metálicas que podem ser utilizadas neste processo são: aço carbono, aço baixa liga, aço inoxidável, aço ferramenta, aço especial, ferro fundido, ligas à base de alumínio, de cobre, de níquel, de titânio e de cobalto. Inclusive os levantamentos de dados mundiais sobre fundição de precisão subdividem os tipos de ligas basicamente em aços, superligas (níquel, cobalto ou ferro-níquel), ligas à base de titânio, de alumínio e de cobre.

**Maurício (Sulmaq)** - O Microfundido permite o uso de uma gama muito variável de ligas: como à base de alumínio, de cobre, de cobalto, de níquel, de titânio e todas as famílias de ligas ferrosas (aços carbono, aços de baixa liga, aços ferramenta, aços inoxidáveis, ferros fundidos, entre outras). Portanto, podemos a partir da necessidade de aplicação do produto definir a melhor relação de liga possível.

### **ABIFA – Os microfundidos em alumínio já são produzidos no Brasil? Quais seriam as dificuldades para se produzir em alumínio? Explique.**

**Ioná (SENAI MG)** - A maioria das empresas de microfusão que produz peças de alumínio no Brasil utilizam outros processos para as ligas de alumínio, tais como, moldes metálicos (por gravidade ou injetados sob pressão) e moldes em areia (aglomerada com ligantes químicos ou argila). Por isso acredito que a produção de microfundidos em alumínio ainda é pouco significativa no Brasil. No caso específico do alumínio existem outros processos mais difundidos que também permitem excelente acabamento superficial e precisão dimensional, porém podem apresentar fatores limitadores, por exemplo, com relação à geometria e tamanho da peça. Assim, existe uma fatia de mercado específica para peças microfundidas em alumínio, principalmente as de alto valor agregado para o setor aeroespacial. O processamento de peças de alumínio por fundição de precisão pode exigir algumas adaptações em relação ao processo convencional. Iniciando pelo projeto do ‘cacho’, que deve permitir um preenchimento do metal com o mínimo de turbulência possível; o molde cerâmico pode apresentar menor número de camadas e deve apresentar

maior permeabilidade para evitar porosidades nas peças e maior colapsibilidade para a facilidade de quebra da casca, mas o aumento dessas duas propriedades pode reduzir a resistência da casca cerâmica; o que não inviabiliza o processo, porque os esforços mecânicos durante o vazamento do alumínio são menores em relação às ligas ferrosas. Outro tipo de adequação pode ser nas etapas de fusão e vazamento do alumínio.

**Maurício (Sulmaq)** - A Sulmaq microfusão não atua no mercado de microfundidos em alumínio. Sabemos, contudo, que é um mercado ativo no Brasil, porém com baixa demanda ainda. Já mercados tradicionais como da América do Norte e Europeu, usufruem significativamente deste material. Devido ao processo ser caracterizado por peças de pequeno porte e com geometria complexa, isso faz com que os produtos tenham paredes finas e sendo intrínseco ao processo o surgimento de porosidades internas e atrelado a uma solidificação lenta, causa uma baixa da propriedade mecânica. O processo de microfusão em alumínio, comparado com processos tradicionais pode ser

considerado caro e isso pode ser determinante para o não desenvolvimento deste material.

#### **ABIFA – Como ocorreu a evolução deste mercado?**

**Ioná (SENAI MG)** - O processo de fundição por cera perdida possui vestígios desde 4.000 anos a.C. sendo utilizado pelos povos da China, Índia, Egito, África, Europa; além dos Incas e Astecas. No século XVI, o processo foi largamente aplicado por escultores. No século XIX, foi adaptado por dentistas e joalheiros, principalmente para a produção de peças em ouro. O potencial deste processo foi percebido pelas indústrias no período de 1900 a 1940, quando foram registradas diversas patentes. Durante a 2ª Guerra Mundial, o processo foi utilizado para o desenvolvimento de peças com ligas que apresentavam dificuldades de serem forjadas e usinadas. Entre 1949 e 1957, os moldes sólidos começaram a ser substituídos por moldes em casca e desenvolveram-se tanto para aplicações aeroespaciais quanto para outras aplicações comerciais. O uso de peças microfundidas expandiu rapidamente, sendo

# KÜTTNER

## PREPARAÇÃO DE CARGA E CARREGAMENTO DE FORNOS



### PREPARAÇÃO DE CARGA

- ▶ Ponte rolante de preparação de carga com silo tipo "canguru"
- ▶ Instalação de preparação e carregamento automáticos de ferro ligas
- ▶ Sistema de pesagem de inoculantes



### CARREGAMENTO DE FORNOS

- ▶ Sistema de carregamento para todos os tipos de fornos
- ▶ Carro de carregamento de desenho aberto ou totalmente fechado para diminuição das emissões sonoras e atmosféricas



### CAPTAÇÃO DE PÓ E FUMAÇA

- ▶ Coifas especiais para cada tipo de captação
- ▶ Captação de fumos durante o carregamento dos fornos por meio de coifa acoplada ao carro de carregamento



### SISTEMA DE FILTRAGEM E EXAUSTÃO

- ▶ Ciclone ou separador de fagulhas
- ▶ Filtros de manga horizontal ou vertical

## Kuttner do Brasil

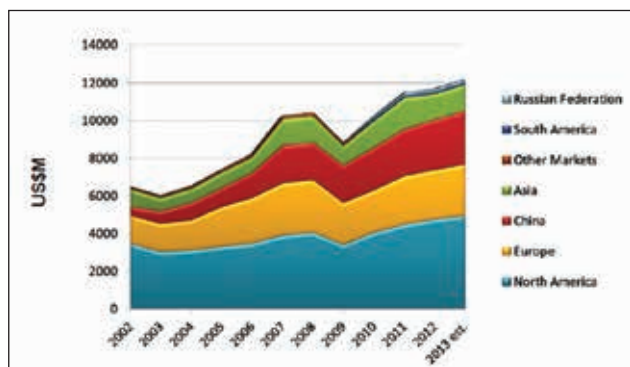
Uma empresa do Grupo Küttner GmbH & Co. KG

Telefone: 31. 3399 7200

fundicao@kuttner.com.br | www.kuttner.com.br

ABIFA  
Associado

cada vez mais aplicadas pela engenharia e atendendo uma ampla gama de mercados. Apesar do processo de fundição por cera perdida existir há mais de 6.000 anos, seu uso industrial é recente, com pouco mais de 60 anos. Os dados econômicos sobre o processo de fundição de precisão no mundo mostram o crescimento do setor nos últimos anos. No gráfico abaixo, que foi apresentado na 13ª Conferência Mundial de Fundição de Precisão, verifica-se um crescimento do mercado desde 2004 com uma queda somente em 2009, devido à crise econômica mundial, mas com retomada de crescimento no ano seguinte. A partir de 2011 a América do Sul passou a receber destaque nos levantamentos mundiais contendo informações fornecidas pela ABIFA.



**Figura 1: Valor de vendas (US\$M) anual de peças microfundidas por região (adaptada de WILLIAMS e HIRST, 2012).**

Os principais mercados indicados nos dados mundiais são as indústrias aeroespaciais (comercial e militar) de turbinas a gás (IGT), automotivas e outras (equipamentos para processamento de alimentos, ferrovias, indústria petroquímica, construção civil, dispositivos médicos, dentre outros); ressalta-se que esses dados excluem os mercados de joia, arte e odontologia. O Brasil apresentou crescimento nos últimos 15 anos, onde o número de microfusões praticamente triplicou. O SENAI tem contribuído para este mercado através das áreas de ensino (cursos de aperfeiçoamento e técnicos), de serviços técnicos e tecnológicos (informação técnica, consultoria, pesquisa e serviços laboratoriais), além da divulgação do processo de fundição de precisão em seminários e congressos de fundição desde 1998.

**Maurício (Sulmaq)** - A história da fundição de cera perdida remonta milhares de anos. Seu uso mais adiantado era para os ídolos, ornamentos e joias, usando cera de abelha natural para os padrões, argila para os moldes e operado manualmente fole para alimentar fornos. O progresso da origem deste processo foi traçado da China para a Índia, para Egito, para África e Europa.

***“...uma das vantagens do processo de fundição de precisão é a possibilidade de produzir peças com diversos tipos ligas metálicas; isso devido ao uso de moldes cerâmicos resistentes a elevadas temperaturas, com baixa reação molde/metal, resistência à flexão e permeabilidade adequadas.”***

Exemplos foram encontrados em todo o mundo como em Harappan, Civilização do Paquistão (2500-2000 a.C.), nas tumbas do Egito de Tutancâmon (1333-1324 a.C.), Mesopotâmia, com os astecas e maias do México, e na civilização Benin na África, onde o processo de produção de arte foi diversificado em cobre, bronze e ouro.

O mais antigo texto conhecido que descreve o processo de fundição de precisão (Schedula Diversarum Artium) foi escrito por volta de 1100 dC por Teófilo Presbítero, um monge que descreveu vários processos de fabricação, incluindo a receita para o pergaminho. Este livro, depois, foi usado pelo escultor e ourives Benvenuto Cellini (1500-1571), que detalhou em sua autobiografia o processo de fundição de precisão que ele usou para o Perseu com a cabeça de Medusa; escultura esta que fica na Loggia dei Lanzi, em Florença, na Itália.

O processo de Microfusão passou, então, a ser usado como um processo industrial moderno no final do século 19, quando os dentistas começaram a usá-lo para fazer coroas e inlays (próteses estéticas), como descrito por Barnabé Frederick Philbrook de Council Bluffs, Iowa, em 1897. Seu uso foi acelerado pela William H. Taggart de Chicago, que em 1907 descreveu seu desenvolvimento de uma técnica. Ele também formulou um composto padrão de cera de excelentes propriedades, desenvolveu um material de revestimento, e inventou uma máquina de fundição de pressão de ar.

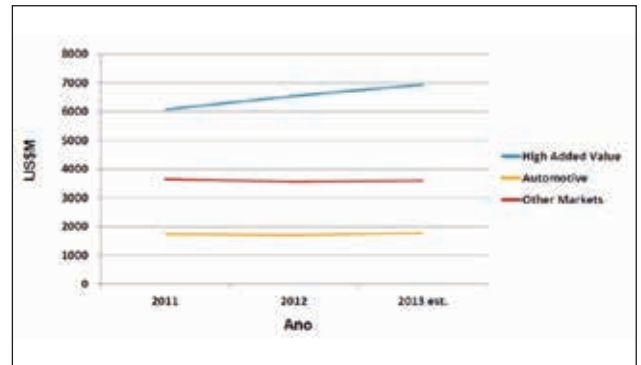
Na década de 1940, a Segunda Guerra Mundial aumentou a procura de fabricação de peças, com formas

precisas e ligas especiais, o que não podia ser fabricado pelos métodos tradicionais, ou que necessitavam de muitos equipamentos. Desta forma a Indústria se volta ao processo de Microfusão. Depois da guerra, o seu uso se espalhou para muitas aplicações comerciais e industriais que usavam peças metálicas complexas.

**ABIFA – Sabendo que a China mudou bastante este segmento, comente a participação da mesma e mudanças que aconteceram nessa trajetória.**

**Ioná (SENAI MG)** - Assim como em outros mercados, a China está presente no segmento de microfundidos, inclusive no setor de peças com alto valor agregado. O gráfico anterior mostrou o aumento do valor em vendas de microfundidos na China, além disso, empresas norte-americanas e europeias instalaram-se na China nos últimos anos. Os dados estatísticos mundiais mostram a importância do investimento em tecnologia como diferencial dos países que se destacam na produção de componentes microfundidos, ressaltando as parcerias das empresas de microfusão com seus fornecedores de matérias-primas, agências de fomento, instituições de ensino e pesquisa na busca de soluções inovadoras em produtos e processos. Atualmente o SENAI possui um programa de Redes Técnicas, que pode ser acionado para atendimento às empresas e o serviço demandado pode ser realizado entre duas ou mais unidades de qualquer Unidade Federativa com diferentes áreas de especialização. Também está disponível às empresas o Edital SENAI SESI de Inovação, com possibilidade de submissão contínua de propostas que incluem bolsas e recursos financeiros para projetos de pesquisa. Outras instituições possuem linhas de financiamento e chamadas específicas para o desenvolvimento de tecnologias em áreas temáticas que podem ser de interesse das microfusões brasileiras, por exemplo, incentivos às tecnologias no setor aeroespacial e de petróleo e gás. Apresenta-se a seguir um gráfico que indica a tendência de forte crescimento para o setor de peças com alto valor agregado, relacionado principalmente ao crescimento da indústria aeroespacial.

**Maurício (Sulmaq)** - Apesar de termos registros antigos de peças microfundidas em bronze na China, a evolução deste processo se deu no início de 1950, com a introdução da tecnologia soviética para fundição de precisão na indústria da aviação e militar. A indústria de




**Figura 2: Valor de vendas (US\$M) anual de peças microfundidas por setor (adaptada de WILLIAMS e HIRST, 2012).**

**Fonte: WILLIAMS, R. B; HIRST, R. Review of World Investment Casting Markets. 13th World Conference on Investment Casting. Kyoto, Japan, apr., 2012.**

Fundição de Precisão da China foi gradualmente sendo formada, portanto, nos finais dos anos de 1950 e após o desenvolvimento de quase trinta anos (1960, 1970 e 1980) a tecnologia alcançou a capacidade anual de 5.000 toneladas.

Com o desenvolvimento da reforma e abertura política, ao longo dos últimos 20 anos, a indústria de Fundição de Precisão da China tem se desenvolvido rapidamente com uso e novos materiais e tecnologia para aprimorar o processo. Com o desenvolvimento contínuo nos últimos dez anos, a Fundição de Precisão na China atingiu o nível internacional. Em 2001, a produção da China de aço inoxidável, pelo processo de fundição de precisão, alcançou setenta mil toneladas. O valor de produção anual de 2001 aumentou 21,47% em comparação com 2000.

Durante anos, a indústria da China relata uma taxa média de crescimento de mais de 15%, muito superior ao do PIB, em que o processo de fundição de precisão é responsável por 5% no valor total da produção da indústria de fundição, com uma taxa de crescimento anual na casa dos 25%. Este crescimento está baseado, principalmente no mercado de automóveis e de motocicletas que são intimamente relevante para a Fundição de Precisão.

Atualmente a questão da globalização está impulsionando, pelo baixo custo e boa qualidade, ainda mais a indústria chinesa para elevar sua capacidade produtiva para suprir esta demanda mundial e forçando, desta forma, as demais indústrias, principalmente a nacional, a buscarem formas para otimizar seus processos e reduzir seus custos com foco em competir com este crescimento. 



## CAPITAÇÃO. E LÁ SE FOI PARTE DO OURO FUNDIDO...

O

Brasil Colônia do século XVIII foi marcado pelas descobertas das minas de ouro quando, a partir de sua metade e enveredando pelo século XIX, a região Sudeste se tornou o centro econômico do país. A mão de obra de escravos africanos nas minas e nos engenhos, somada ao intenso fluxo de pessoas atraídas pela procura e exploração do metal precioso, resultou num crescimento significativo das cidades da região onde elas ficavam, as quais foram urbanizadas, e onde ocorreu significativa geração de empregos e desenvolvimento.

Inicialmente desorganizada, a comercialização do metal explorado era feita de todas as formas, lícitas e ilícitas, esta última em maior proporção através de contrabando ou do envio do ouro para a Europa, leia-se Portugal. Percebendo a evasão, a Coroa criou uma série de impostos e taxas, com o objetivo de também lucrar com a exploração do ouro no Brasil. Casas de Fundição surgiram, e sob o cunho do ouro explorado

o governo retirava uma quinta parte para si, modalidade esta que ficou conhecida e contestada, como o "Quinto".


Em 1736, foram regulamentadas as Casas de Intendência, com a atribuição de arrecadar e fiscalizar a capitação (literalmente, era um tributo pago por cabeça), nova modalidade de tributação do ouro, substituindo em sua grande maioria as Casas de Fundição existentes. Em cada uma delas havia um Intendente, que as chefiava, auxiliado por um Fiscal, um Tesoureiro, um Escrivão e um Ajudante do Escrivão. Cabia às Intendências matricular os escravos utilizados na mineração, bem como as pessoas livres, que, por seus ofícios, fossem sujeitas à capitação.

Em cada uma das quatro comarcas de Minas Gerais havia uma Casa de Intendência, ainda conhecida e chamada como Casa de Fundição, pois era ali que se recolhia o ouro, que era pesado, "quintado" (ou seja, retirava-se a quinta parte devida à coroa) e fundido em barras marcadas com o selo real. Há informação de que o edifício onde funcionou a Intendência e Casa de Fundição de Sabará tenha sido

construído por volta de 1720, pelo mestre de campo Faustino Rebelo Perdigão. Hoje, no local está o Museu do Ouro e a Casa Borba Gato.

Em 1750 as Casas de Fundição foram restabelecidas, abolindo-se a capitação. Os quintos voltaram a ser deduzidos das barras. Mas as Intendências foram mantidas, integrando-se nelas as Casas de Fundição recriadas. Em consequência, mudou a composição do pessoal das Intendências; agora eram: Intendente, Tesoureiro, Fiscal, Escrivão da Intendência, Escrivão da Receita e Despesa, Escrivão das Fundições, Fundidores, Ensaiares e Ajudantes de Ensaiares.

As Intendências do Ouro, a partir dessa época, ficaram subordinadas, conforme a sua localização, a um dos dois Intendentes Gerais do Ouro, sediados no Rio de Janeiro (nova Capital do país) e na Bahia. As Intendências do Ouro, por sua vez, comandavam as Intendências Comissárias

que existissem no seu respectivo distrito. As Intendências perduraram até o início do século XIX, sendo extintas a partir de 1803, e definitivamente abolidas pela lei de 25 de outubro de 1832. 

**fonte:** SILVA, Memórias Históricas e Política da Província da Bahia, 6:102. - DHBN, 94:212.- Fiscais e Meirinhos, 280, 374 e 435/437. - Obras Várias de Alexandre de Gusmão, parte II, tomo I, 128/137



**Marcelo Conti** sócio da SOLUÇÃO Gestão de Negócios e Cultura Ltda.  
[www.solucao-gnc.com.br](http://www.solucao-gnc.com.br)  
E-mail: [solucao@solucao-gnc.com.br](mailto:solucao@solucao-gnc.com.br)

■ [www.tecbraf.com.br](http://www.tecbraf.com.br)

■ 11 4035-8888 | 4031-2661

*insumos para fundição e tecnologia em desmoldantes*



**NOSSO DNA TEM A COMPOSIÇÃO CERTA  
PARA A INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO.**

iscapublicidade

*marca conhecida em tecnologia de forma personalizada com uma ampla gama de produtos, competência e qualidade ao desenvolver, fabricar e comercializar produtos diferenciados!*





Encontro de Fornecedores e Consumidores de Alumínio



Carlos Roberto de Moraes



Paulo Butori



Paulo Francine

## APÓS DOIS ANOS, ABIFA VOLTA A PROMOVER O ENFOCAL – ENCONTRO DE FORNECEDORES E CONSUMIDORES DE ALUMÍNIO

Por Cristina Marques de Brito

Finalmente a espera terminou, após dois anos de intervalo, na última sexta-feira de abril (25/04), pela manhã a Comissão de Alumínio da Associação Brasileira de Fundição - ABIFA voltou a promover o Encontro de Fornecedores e Consumidores de Alumínio. Em sua IX edição, o evento trouxe algumas novidades e palestrantes de prestígio, em grande debate sobre os desafios e futuro da indústria.

O presidente da Comissão de Alumínio, Maurício Colin, abriu o encontro contando a história do ENFOCAL até os dias atuais. "Há nove anos que esse evento é realizado, e para quem não sabe ele nasceu dentro da Comissão de Alumínio, pois na época o setor passava por um momento difícil, um pouco diferente da realidade de hoje, porém também complicado. O setor de alumínio é dinâmico, agressivo, estranho, difícil, ele tem muitos predicativos. E para nós acompanharmos essas oscilações, evoluções e momentos, resolvemos criar o ENFOCAL, não sei se é bom ou ruim, mas a cada edição temos uma novidade. Hoje

nós estamos com a dificuldade de captação de sucata e possível falta de energia elétrica, que nos afeta massivamente. Agora também as montadoras dizendo que os pátios estão lotados, mais uma novidade para nós. E ainda tem a questão da política industrial que está num momento delicado. Para comentar estes assuntos teremos o economista, Paulo Francini; sobre a sucata teremos Carlos Roberto da Novelis; e para finalizar falando sobre a cadeia automotiva, Paulo Butori, do Sindipeças. Antes de abrir espaço aos palestrantes, gostaria de agradecer especialmente aos nossos patrocinadores: CBA Votorantim, Chem Trend, Comil Cover Sand e Euroair."

Dando continuidade a abertura do evento, Remo De Simone, presidente da ABIFA e SIFESP, declarou. "É muito importante estimularmos eventos como este, quero agradecer e saudar: Os patrocinadores que tornaram possível este ENFOCAL; os organizadores, em especial, o presidente da Comissão de Alumínio, Maurício Colin; os palestrantes, Carlos Roberto de Moraes da

Novelis, o Eng. Paulo Francini, e meu colega Paulo Butori, do Sindipeças; Além da indústria de fundição presente com seus fornecedores e particularmente aos clientes que nos prestigiam neste ambiente agradável e democrático. Nosso objetivo é bem abrangente e espero que possa induzir a reflexões e gerar posicionamentos construtivos em benefício da cadeia, como um todo.”

O anfitrião ainda fez algumas considerações sobre o cenário atual da indústria. “A primeira realidade é o declínio da demanda doméstica (e mundial com exceção da China); o aumento descontrolado dos custos de produção; aumento dos custos financeiros; exigências crescentes na área ambiental; legislação utópica, inexecutável na área de segurança do trabalho, através das famigeradas (Normas Regulamentadoras); frustração com o Inovar-Auto, pois as importações continuam

**“...nada é eterno, e esta situação de dificuldades mudará na medida em que por força do déficit crescente da balança de pagamentos, o governo terá que adotar medidas restritivas à importação até que se reestabeleça um ambiente de produção competitiva”.**

descontroladas e aumentando a falta de escala da produção brasileira. Mas vale lembrar que nada é eterno, e esta situação de dificuldades mudará na medida em que por força do déficit crescente da balança de pagamentos, o governo terá que adotar medidas restritivas à importação até que se reestabeleça um ambiente de produção competitiva”. Assim que encerrou o discurso, solicitou ao secretário-executivo, Roberto João de Deus, que rapidamente projetasse aos presentes o trabalho de alumínio, apresentado durante viagem a Índia, e que está sendo preparado para posterior divulgação na Revista da ABIFA.

O primeiro convidado a se pronunciar foi o engenheiro e economista, Paulo Francini, vice-presidente do Conselho Superior de Economia da FIESP e diretor titular do DEPECON (Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos da FIESP).

# FUNDIÇÃO | MICROFUSÃO

COLD-BOX | COQUILHA | SHELL MOLDING

## PREÇOS ESPECIAIS PARA FUNDIDOS EM AÇO CARBONO!



\*Para outras ligas consulte-nos.

**ALUMÍNIO | AÇO E AÇO INOX | BRONZE  
FERRO | LATÃO | SUPERALLOYS**

 (19) 3638-2022

[WWW.FUNDICAOBIAGIO.COM.BR](http://WWW.FUNDICAOBIAGIO.COM.BR)

SÃO JOÃO DA BOA VISTA - SP

Paulo Francine agradeceu ao convite e falou do seu envolvimento na fundição. "Dentro dessa trajetória me identifico com vocês, porque senti na pele o que é ser um fundidor, num determinado momento da minha vida fui proprietário de uma pequena Fundição, na cidade de Piracicaba, durante 10 anos e posso dizer que é difícil. No DEPECON não mergulhamos profundamente nos estudos de setores individuais, nossas análises são globalizadas, por isso, não vou me aventurar em falar sobre o setor de fundição, pois vocês tem um conhecimento maior do que eu", brincou.

Sobre a economia ele expôs que há curto prazo os indicadores apontam para um baixo crescimento em 2014. E há uma tendência de desvalorização do real.

Uma das razões para isso foi o aumento dos títulos americanos. Garantiu ainda que no ano de 2014, a expectativa do mercado é de desvalorização da taxa de câmbio. Francini explanou sua ideia apresentando os gráficos com essas correlações.

Após a apresentação das tendências de desvalorização, movimentos globais e a discussão do aumento dos juros dos títulos americanos, Francini abordou os vetores considerados pelo DEPECON, como negativos a atual situação econômica

**O AUMENTO DOS JUROS DOS TÍTULOS AMERICANOS É UMA DAS RAZÕES PARA A DESVALORIZAÇÃO DO REAL**



brasileira, onde ressaltou uma projeção de queda do PIB, ou seja, inferior ao ano passado, aumento da taxa Selic, o que está ocorrendo agora. Tudo isso, ocasionando um reduzido carregamento estatístico, onde normalmente se traduz em baixo crescimento.

Ligado ao baixo crescimento está a queda do poder de compra da população, atrelado também vem a insatisfação do empresariado junto ao governo, com isso a nossa economia corre o risco de um retrocesso com expectativas nada positivas.

Em seguida, Carlos Roberto de Moraes da Novelis e coordenador da Comissão de Reciclagem da ABAL, apresentou sua palestra.

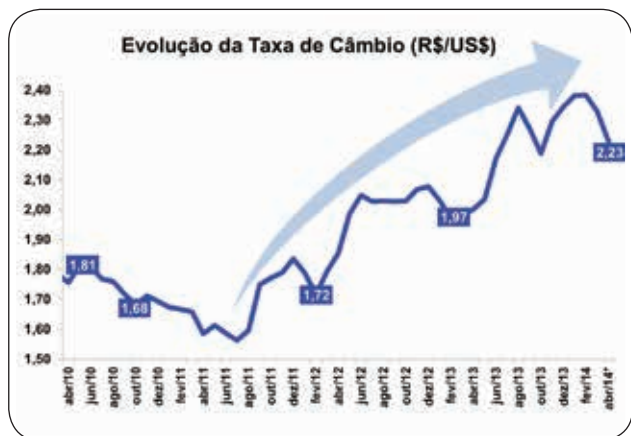
Carlos começou fazendo as seguintes observações:

1. Não podemos [deixar] exportar sucata;
2. Vamos ter que importar sucata;
3. Não percebemos mas a cadeia de alumínio está em dificuldades;
4. Vivemos em um mundo [Alumínio] irreal

O coordenador da Comissão de reciclagem da ABAL apresentou através do gráfico a seguir que o Brasil ocupa a 7ª posição no quesito Reciclado no Total Produzido.

E avaliou, que hoje a realidade do mercado, é que temos uma capacidade de transformação para formação de ligas, a partir do reciclado de 1 milhão e vinte mil toneladas, muito desta

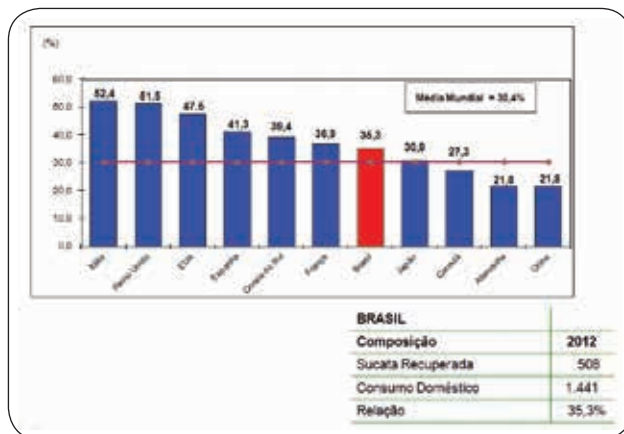
**TENDÊNCIA DE DESVALORIZAÇÃO DO REAL**



**HÁ UM MOVIMENTO GLOBAL DE VALORIZAÇÃO DO DÓLAR**



**RECICLADO NO TOTAL PRODUZIDO**



# FORNOS DE FUSÃO POR INDUÇÃO NOVOS LANÇAMENTOS

*Sempre pensando nos fundidores, vejam os novos lançamentos da SERV THERM!*



*Tampa com coifa de captação de fumos.  
Bascalante para os dois lados.  
Facilmente integrada ao sistema de despoejamento.*

*Guarda Corpo do tipo "Pit Guard".  
Atende às novas exigências de segurança para equipamentos de fusão.*

*Sempre pensando nos fundidores!*



**SERV THERM**  
Excedendo expectativas



**OTTO JUNKER**  
Nós entendemos de metais

Rua Mathilde Ferrari Marçon, 1.130  
São Bernardo do Campo - São Paulo - Brasil  
Tel. (11) 2176-8200 - vendas@servtherm.com.br

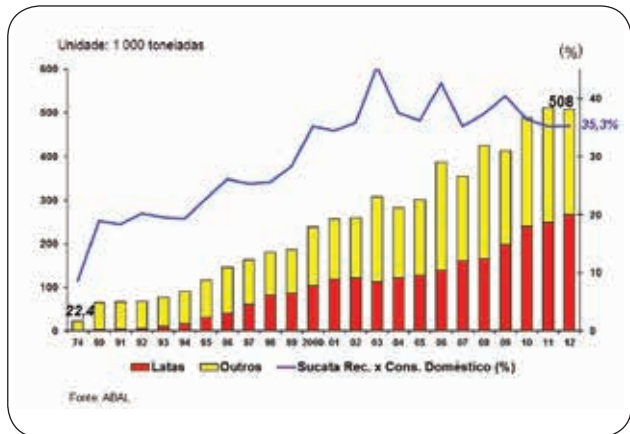
Lammersdorf - Alemanha  
Postfach 11 80  
D-52147 Simmerath - info@otto-junker.de

ABIFA  
Associado

capacidade com baixa tecnologia, ou seja, se perde muito em oxidação. Temos um volume hoje reciclado de 508 mil toneladas. É impossível ter custo, convivendo com 50% de ociosidade.

Segundo o coordenador da Comissão de Reciclagem da ABAL, é um círculo da morte, um problema que ocasiona o

### RECICLAGEM DE SUCATA DE ALUMÍNIO - BRASIL



outro, por exemplo: Montadora exporta, o preço da sucata sobe, o Prêmio sobe, as partes ficam mais caras, os fabricantes começam a importar partes de alumínio, fundição fecha e assim por diante; só agravando o problema e o tornando uma bola de neve.

Observando as avaliações de Carlos, o mercado está com uma concorrência desenfreada e desleal e caso algo não seja feito rapidamente, o mercado irá morrer: "Vocês vão apertar quem tem essa capacidade ociosa, que não consegue te dar um bom preço... os prêmios que praticamos são irrealistas, a pressão da capacidade está levando todo mundo à crise financeira. Quase 100% das empresas passam por problemas de fluxo de caixa, os incentivos fiscais estão dando oxigênio de canudo, para sobrevivência deste segmento. Nós temos 30 anos de reciclagem neste país, se perdemos está competência, não recuperamos mais", finalizou.

O ex-presidente da ABIFA, Paulo Butori, hoje à frente do Sindipeças (Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores) fechou as apresentações do encontro, com as perspectivas, desafios e ações da indústria automobilística em 2014.

Segundo Butori há dois grandes problemas no país, que são a educação e a falta de liderança política, principalmente política industrial. Ele apresentou os temas em tópicos:

**Perspectivas:** Em 2011, houve um crescimento expressivo em bilhões de reais do nosso faturamento; 2012 uma queda significativa e um 2013 com uma pequena recuperação. Mas se colocarmos a inflação aqui, não teve crescimento nenhum, pelo contrário teve decréscimo de faturamento.

**Investimento:** Foi investido muito em 2011, e se prestarem atenção teve aceleração; em 2012 começou a cair, e em 2013

melhorou um pouco, mas está praticamente estático. Mas também se colocar a inflação do dólar, durante todo o período, vamos acabar vendo que o setor fica investindo a ordem de 2 milhões de dólares e não passa disso. Enquanto as montadoras têm aqueles picos de investimentos e que trazem muitos novos players que é o caso agora do Inovar-Auto.

**Exportação:** Mesmo com grande esforço as exportações caíram bastante, e as importações cresceram muito. A minha empresa em particular tinha 65% da produção dedicada ao mercado externo e hoje não temos nem 15%. Perdemos 50% e tivemos que voltar ao mercado interno.

Nossas empresas dependiam muito do mercado externo, mas perdemos a competitividade nesses últimos anos.

**Capacidade instalada:** Em 2013, estávamos utilizando em média 70% da capacidade instalada, mas os jornais diziam que nós não acompanharíamos o Inovar-Auto, a rastreabilidade, por falta de capacidade na nossa indústria. Podem falar, mas a realidade é que temos a capacidade de atender uma demanda maior.

O governo brasileiro, através do ministério da indústria levou gente da Anfavea e Apex-Brasil para convidar parceiros asiáticos, para competir com as indústrias de autopeças brasileiras. Aquilo que imaginávamos que iria sobrar em termos de mercado, não vai sobrar, com a vinda dos estrangeiros.

Estamos assistindo uma sucessão de problemas, empresários desesperados, dizendo que a situação está incontrollável e em 2014, esses problemas podem se agravar ainda mais.

**Previsão de Produção:** Poucas vezes erramos, pois a cada três meses refazemos o nosso "forecast". Estamos prevendo uma queda de 5% no volume consolidado na produção de ônibus, caminhões, automóveis e comerciais leves.

De janeiro a março a coisa não foi tão ruim, mas estamos batendo na trave em cima da projeção. Em 2015, estamos

### PREVISÃO DE PRODUÇÃO DO GRUPO DE FORECAST DO SINDIPEÇAS



fazendo uma projeção próxima a 2013, que não foi uma grande maravilha, mas é melhor do que hoje. Estes resultados vem do acordo realizado com a Argentina, somos o grande país que está negociando com os pequenos países, a situação mais adequada seria negociarmos com grandes países. Lembrando que falo sobre a produção de veículos, não de autopeças, mas isso reflete completamente no setor de autopeças.

Sobre o Inovar-Auto ele reconhece. "Para nós o Inovar-Auto não teve nenhum resultado positivo, apenas para nossos clientes. Talvez, se não protegesse nossos clientes, poderíamos estar numa situação ainda pior. Mas o programa, ressalta Butori foi feito para a proteção das montadoras..."

Desafios: O país está com estagflação – ou seja, significa que a inflação está em alta e a produção em

baixa, ao meu modo de ver talvez seja isso o pior dos momentos, o pior que pode acontecer. Não acreditamos em grandes movimentos. A nossa base industrial está se perdendo cada vez mais, pois está faltando produtividade, afirmou Butori.

Paulo Butori deixa bem claro, que é totalmente a favor da profissionalização e educação no país, dizendo ser a principal ferramenta para o futuro não só da indústria como da própria sociedade, e afirma que o Sindipeças faz de tudo para isso, dando por encerrado sua apresentação.

Os associados da ABIFA podem obter as apresentações do ENFOCAL na íntegra, através do site da ABIFA. ([www.abifa.org.br](http://www.abifa.org.br))

**Linha Completa de Sistemas de Fusão, Manutenção e Vazamento de Metais**

<p><b>1</b> Coifa de Captação</p> <p><b>2</b> Fornos de Fusão e Holding por Indução</p> <p><b>3</b> Gerenciadores Computadorizados</p> <p><b>4</b> Sistemas de Vazamento</p>	<p><b>5</b> Conversores de Potência</p> <p><b>6</b> Sistema Robotizado ARMS® SYSTEM</p> <p><b>7</b> Sistema de Carregamento</p>	<p><b>8</b> Treinamentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Segurança</li> <li>● Operação</li> <li>● Manutenção</li> <li>● Eficiência</li> </ul>
--	---	---







## ABIFA RECEBE ECONOMISTA DO BRADESCO, FABIANA D'ATRI

A coordenadora do departamento de pesquisas e estudos apresentou palestra sobre o cenário macroeconômico, na sede da entidade, em São Paulo.

Como de rotina, antecedendo a Reunião Plenária das Diretorias da ABIFA e SIFESP, ocorreu uma palestra na sede da ABIFA, em São Paulo. Desta vez a palestrante foi a economista Fabiana D'Atri, coordenadora do departamento de pesquisas e estudos econômicos do Banco Bradesco, o tema de sua apresentação foi "O cenário macroeconômico 2014-2015: desafios e oportunidades".

A economista iniciou agradecendo o convite em nome do Banco Bradesco e, apresentou Bruna Garcia Diniz, que está na linha de frente como CPA de pessoa jurídica. Assim,

iniciou os trabalhos com explicações sobre inflação, câmbio e o atual mercado brasileiro. Para ela, um dos maiores problemas para o crescimento da inflação no país é a falta de qualidade na mão de obra. Segundo dados relatados pela palestrante, no Brasil se importa muito, mas falta produção própria.

"O Brasil, hoje, sofre de oferta. A oferta não tem competitividade basicamente à indústria, por outro lado, a demanda é atendida. As importações brasileiras surpreendem todos os meses, então o consumo vem

acontecendo, mas não exclusivamente de bens produzidos no Brasil, são produtos importados. Consumo é uma coisa e produção é outra.”

Para concorrer com outras potências mundiais, o governo deve estar atento à qualificação do seu povo. Outro dado que demonstra a insuficiência brasileira em alguns ramos de atividade é destacado por ela: “Existem mais empregos do que pessoas qualificadas no mercado de trabalho. O Brasil veio crescendo em um período, mas a oferta de pessoas não acompanhou a demanda de trabalhos. Os dados mostram que se criaram mais empregos do que pessoas no Brasil. A sensação que muitos ou quase todos empregadores têm é que procuram profissionais capacitados, mas não encontram. Com esses problemas, geram custos e o Brasil perde competitividade no mercado internacional”, diz.

O Brasil tem crescimento anual estimado em 1%, para alcançar o crescimento ideal de 4% a 5%, assim como a China, por exemplo, haverá que existir paciência e muito trabalho. Fabiana D’Atri afirma que os investimentos andarão a passos lentos e será necessário uma “revolução industrial”.

**“Existem mais empregos do que pessoas qualificadas no mercado de trabalho. O Brasil veio crescendo em um período, mas a oferta de pessoas não acompanhou a demanda de trabalhos. Os dados mostram que se criaram mais empregos do que pessoas no Brasil.”**

“Para o Brasil crescer quatro por cento será necessário uma revolução industrial. Precisa ter investimento em infraestrutura e ganhos de educação expressiva. A economia é uma caixinha que se coloca gente, máquina e uma tecnologia que faz as pessoas interagirem com essas máquinas. São pequenos os investimentos em tecnologia, assim

# Partículas Magnéticas SUPERMAGNA

A Metal-Chek comprometida em desenvolver a melhor solução para o cliente



Fornecer Partículas Magnéticas coloridas, fluorescentes e dual para ensaios via seca e via úmida, com a melhor assistência técnica na aplicação dos produtos e treinamentos de utilização. Comercializa toda a linha de acessórios para o ensaio, como Tubo Decantador, Padrões, Medidores de Magnestimo Residual e de Intensidade de Campo Magnético, Medidores de Luz Branca e UV, e a mais ampla variedade de Luminárias Spectroline para ensaios com luz Led UV ou luz Azul.

Consulte a nossa equipe e agende um atendimento técnico em sua empresa.



# METAL-CHEK



Fabiana D'Atri - Coordenadora do departamento de pesquisas e estudos econômicos do Banco Bradesco.

o crescimento do Brasil é devagar. A solução é começar a fazer algo: trabalhar no investimento em tecnologia, educação e infraestrutura. Mas esses trabalhos estão em processos lentos.”

Uma questão destacada pela economista foram os reajustes salariais brasileiros. Eles são considerados os mais altos do mundo. Isso, segundo ela, prejudica a inflação. Em muitos casos, o profissional não merece o reconhecimento, exatamente porque não produz o necessário para essa valorização.

“Ganhos salariais terão que acompanhar a produtividade. Isso vira inflação e gera menos investimento futuro, pois gasta mais do que pode. De dois anos para cá, analisando as empresas, é importante cortar custos. A empresa vê a quantidade e não só a qualidade.”

Por fim, a especialista faz uma análise sobre a inflação para o restante deste ano. Em ano de eleição, os candidatos à presidência deverão frear os possíveis aumentos dos serviços.

“Se houver o aumento de transporte público, energia

elétrica e combustível para o ano que vem, a inflação pode subir 150 pontos e ela pode chegar a 8% e 9%. Porém, parece que essa não será nenhuma das atitudes dos candidatos à presidência do Brasil. A nossa visão é que ela não chega. E que a inflação fique entre 3 e 6 por cento neste ano”.

## CÂMBIO

Os fatores para que a moeda brasileira não tenha crescimento em relação ao dólar é a inflação, taxas de juros e política fiscal ineficiente. Assim, segundo Fabiana, o Brasil sempre terá a moeda desvalorizada em relação às outras.

“O Brasil tem crescido menos, a inflação aumentou, a política fiscal é ruim. Tudo isso, deprecia a moeda. Por isso, o real custa menos que as outras moedas. A maior taxa de juros do mundo é do Brasil e a remuneração é bastante interessante, isso traz um fluxo de capital muito grande. Manter a moeda apreciada é uma estratégia para evitar a inflação.”

# Tecnologia e qualidade **sinto** ao seu alcance

## Equipamentos de Fundição

O **X** da questão!!! Alimentação de areia por "AERAÇÃO" faz a diferença na moldagem



**FDNX1**

Máquina de Moldar sem caixa - 1 estação



**FBOX-II**

Máquina de Moldar sem caixa - 1 estação



**ACE**

Máquina de Moldar com caixa fixa

## Equipamentos de Jateamento

### Standard



**KSB 10**  
Gancho Rotativo



**BTR-300**  
Tambor Rotativo

Temos as soluções ideais para as suas necessidades em jateamento, tratamento de superfícies e shot peening.

### Especial



**SNC**  
Manipulador para limpeza de blocos e cabeçotes

## Granalhas de Aço



**ESFÉRICA**  
GRANALHA DE AÇO

**ANGULAR**  
GRANALHA DE AÇO

Granalha de aço esférica e angular para jateamento, tratamento de superfícies, shot peening, etc.

## Peças



Peças de reposição originais para máquinas SINTO e WHEELABRATOR. E peças com a mesma qualidade para outras tecnologias. (PANGBORN, BMD-DISA, BCP, G+F, etc.)



**Assistência Técnica Especializada**



**SINTO BRASIL PRODUTOS LIMITADA**  
SINTOKOGIO GROUP

Tel +55 11 3321-9513    fale@sinto.com.br

New Harmony » New Solutions™

[www.sinto.com.br](http://www.sinto.com.br)

**ABIFA**  
Associado



Remo De Simone

## PLENÁRIA ABRIL

Após a palestra da economista, Fabiana D'Atri sobre a macroeconomia, o secretário-executivo, Roberto João de Deus, solicitou aprovação da ata do encontro de março, que foi validada sem maiores restrições pelas diretorias da ABIFA e SIFESP.

Em seguida Roberto fez análise mensal do fechamento dos números da indústria de fundição.

A produção de fundidos cresceu 9,7%, em relação ao mês de fevereiro. Comparando março de 2013 caiu 1,3%. Já no acumulado, mesmo período do ano anterior o aumento foi mínimo, de apenas 0,3%.

Sobre os metais, a produção do aço teve uma alta, com 7,0% em relação ao mesmo período do ano anterior. Já o alumínio ficou com o pior desempenho comparando o período de um mês, 6,7% de queda.

No caso das exportações as notícias não são muito boas, de fevereiro a março se manteve estável, com crescimento de 0,6% apenas. Já no acumulado e mesmo período de 2013, cresceu 4,6%.

### RELATOS

Excepcionalmente nesta reunião, não houve o relato dos presidentes das Comissões, mas o presidente da ABIFA, Remo De Simone, passou a palavra aos diretores, para explanarem sobre seus negócios.

O diretor técnico, Antonio Diogo Pinto, foi o primeiro a se manifestar dizendo estar assustado, pois abre os jornais e vê que os pátios das montadoras estão lotados, mostrando a real situação das indústrias no geral, que não é nada satisfatória.

Outro diretor da casa, Vitor Azevedo (Sinto), falou sobre a parte de equipamentos. "Em 30 anos de carreira nunca vi uma situação como esta no mercado, poucas vezes aconteceu uma reviravolta tão grande, quanto a que houve neste mês de abril. Projetos sendo cancelados, devido a falta de visibilidade do mercado e o aumento da energia elétrica. Estamos cortando gente na fábrica", finaliza.

Segundo José Rubens (Trufer), o índice de inadimplência é alto nas empresas, não apenas para os pequenos clientes, mas também para os maiores que passam por dificuldade.

O mercado de peças fundidas foi discutido em reunião

sendo uma tendência que o suprimento cada vez mais venha de países, como: Índia, China e Turquia, pois os mesmos têm custo baixo.

Remo De Simone, tomou a palavra, "A ABIFA tem feito um esforço enorme para combater, se posicionar, ir aos ministérios e fazer reparos nas políticas de importação. Por enquanto, temos conseguido alguns resultados, nada muito direto, mas discretamente. Fizemos contato com a indústria automobilística e fizemos acordo de cavalheiros, para prestigiarem a indústria nacional, sob pena de denúncia, via a rastreabilidade. Sendo assim, tudo leva a crer que o setor vai melhorar, terá demanda, mas a questão do preço ainda vamos ter que esperar", disse.

O anfitrião da ABIFA, afirmou que o que não pode acontecer na indústria de fundição é as empresas se digladiarem, entre si. Roubando o mercado uma das outras de forma desleal. "O cenário é preocupante e exige novas estratégias, pois se vê uma política destrutiva. Precisamos nos ajustar num ponto de equilíbrio, neste novo mercado", finalizou.

## CONAF E FENAF

A organizadora da Feira, Riccarda Bernardini, informou

que no dia seguinte teria o pré-lançamento da FENAF, inicialmente apenas sob convite, e na semana seguinte estaria aberto para todos os expositores participarem e reservarem seus espaços no evento de 2015.

Inclusive, as reservas podem ser realizadas em São Paulo e também no escritório de Joinville, na semana de 28/04.

O secretário-executivo lembrou inclusive, que a Regional PR/SC está em novo endereço: Av. Aluísio Pires Condeixa, 2.550 - 2º andar - Saguçu - Joinville/SC, na sede da ACIJ - Associação Empresarial de Joinville.

Os organizadores do evento garantiram algumas novidades, como: abertura de novos segmentos empresariais para a feira, estimulando outros setores correlatos ao de fundição.

## GRUPO DE TRABALHO NR'S

Roberto informou aos presentes que o Grupo de Trabalho, criado na ABIFA sobre NR's está caminhando. "Durante este mês, o grupo analisou o anexo III da NR 15 (calor), e a proposta foi colocada no papel e encaminhada a CNI e FIESP, agora estamos aguardando. Em paralelo iniciamos a análise da NR 8 (vibração) e continuaremos desta maneira, colaborando para o setor de fundição. 📄

**MINERAÇÃO JUNDU**

Unidades Industriais: Descalvado/SP (Areia) - Analândia/SP (Areia) - Balneário Barra do Sul/SC (Areia) - Viamão/RS (Areia) - São João Del Rei/MG (Calcário) - Bom Sucesso de Itararé/SP (Dolomita)

Matriz: Rodovia SP 215, Km 116 - Cx. Postal 19 - Descalvado/SP - CEP.: 13690-000 - PABX: (19) 3583-9200 e Fax: 3583-9267  
Suporte Técnico: Tel.: (19) 3583-9212 - [www.mjundu.com.br](http://www.mjundu.com.br) - [mktvendas@mjundu.com.br](mailto:mktvendas@mjundu.com.br)



## ENTREVISTA: ELKEM PARA A REVISTA DA ABIFA

Transcrição, Roberto Seabra da Costa

Colaboração Antonio Diogo Pinto, Cristina Marques e Weber Büll Gutierrez.

### ABIFA - Qual a origem da Elkem?

**Celso** - A Elkem é uma das maiores, se não a maior empresa a nível mundial produtora de ferroligas de silício e silício metálico. Teve sua origem na cidade de Bjolvefossen na Noruega em 1905. Naquele tempo produzia lingotes de gusa e em 1920, iniciou a produção de ferroligas de silício. Hoje a empresa conta com cinco fábricas produtoras de inoculantes, ligas nodularizantes e ferro-silício 50 e 75, sendo duas na Noruega, uma no Canadá, uma na Islândia e uma na China. Existem projetos para uma nova fábrica na América do Sul. Além de ligas de ferro silício e silício metálico. A Elkem atua em outros segmentos, como energia solar, produtos de carbono, materiais a base de silício. Para maiores detalhes vejam o site: [www.elkem.com](http://www.elkem.com). Atualmente a Elkem pertence ao grupo Bluestar – China.

### ABIFA - Explique mais sobre o Tratamento para Ferro Fundido.

**Celso** - Chamamos de tratamentos para ligas de ferro fundido a adição ao metal líquido de elementos químicos, que irão atuar sobre as propriedades mecânicas das peças produzidas; estes elementos favorecem a redução de defeitos que possam ocorrer durante o vazamento das peças (preenchimento dos moldes com metal líquido) modificando a estrutura do metal. Basicamente os produtos Elkem modificam a forma e tamanho da grafita dos ferros fundidos. Para cada tipo de liga de ferro fundido existem tratamentos específicos de acordo com o que se deseja obter nas peças.

Não cabe aqui entrar em detalhes, para cada tipo de tratamento, pois seria um desenvolvimento técnico muito

longo, mas para os que desejam conhecer maiores detalhes consultem o site da Elkem Foundry em Technical Services – Technical Information Sheets ou Research Papers.

<http://www.elkem.com/en/Foundry/Technical-services/>

### ABIFA - Quantas fábricas a ELKEM tem em todo mundo para produzir inoculantes e nodularizantes?

**Chris** - Primeiramente eu gostaria de dizer como nós estamos organizados regionalmente. Temos uma fábrica no Canadá, que supre 95% dos materiais para as Américas e, de lá nós também suprimos um pouco de inoculantes para o mercado asiático. Temos duas plantas na Noruega, que suprem o mercado asiático, talvez 5% da produção vá para o mercado dos EUA, como os inoculantes especiais que não produzimos em Chicoutimi, Quebec, no Canadá, que é uma fábrica de inoculantes e de microsilício. Nós também temos uma fábrica de microsilício e inoculantes na China, que abastece o mercado asiático. Temos uma produção de 100.000 toneladas de silício na Islândia, que pode suprir qualquer país, onde haja essa necessidade no mundo. Dessa maneira temos um total de cinco plantas.

**Douglas** - Além disso, podemos dizer que a ELKEM Brasil tem uma fábrica de pasta de eletrodo, a ELKEM Carbon, localizada em Vitória. Também temos a produção dessa pasta na Noruega, que é usada para fazer eletrodos e fornos de ferroligas que nós fornecemos para todo mundo. Eu presumo que ela também fornece para a produção das fundições no Brasil. Essa fábrica na Europa também fornece eletrodos para a indústria, mas é uma parte muito pequena de nosso negócio, nós não fazemos esse produto nos EUA. Havia uma fábrica de pasta nos EUA, mas ela foi fechada e

hoje nos fornecemos da Europa ou do Brasil.

**ABIFA - Qual a empresa que hoje é proprietária da ELKEM? Onde ficam seus acionistas?**

**Douglas** - A Orkla era uma grande empresa que originalmente era a dona da ELKEM, depois a vendeu para uma parceria, joint venture, entre uma empresa chinesa e outra americana (a Bluestar chinesa, dona da ELKEM pertence à ChenChina (80%) e ao Blackstone Group (20%).

**ABIFA - Qual é a meta de rentabilidade que desejam atingir quando vocês mantêm uma empresa em um dado país?**

**Celso** - Nós não temos, veja bem, o lucro de cada produto provem do preço FOB, não temos nenhuma intenção de lucro quando o produto vem para outro país. O que acontece é que as taxas alfandegárias, o imposto de importação e os gastos nos portos é que fazem com que o produto, às vezes, atinja um nível mais alto. Mas nós não temos nenhuma intenção de lucro em si, quando o produto está aqui. O lucro é obtido através do preço FOB, agora quanto ele é exatamente é a matriz que determina.

**Douglas** - Eu penso que para responder essa questão nós precisamos voltar em primeiro lugar e falar sobre a ELKEM e como ela pretende fazer negócios, como ela

deseja trabalhar e nossa meta não é ser uma copiadora, nós desejamos ser os inventores e líderes. De maneira que para dominar essas tecnologias nós não temos apenas a fábrica na Noruega, também temos instalações de pesquisas. Esse pessoal de pesquisa está dividido em dois grupos e metade está integrada no desenvolvimento de novos processos e produtos, e o outro grupo está envolvido na melhoria das habilidades técnicas e "know-how", para viabilizar essas melhorias em fundições e na conquista dos possíveis mercados e clientes que estão em diferentes partes do mundo, de maneira que se você observar nossos vendedores no Canadá, todos eles são metalurgistas, nos EUA, todos eles são metalurgistas, a ELKEM quer trabalhar com quem é capaz de subsidiar tecnicamente os nossos clientes. Nos EUA quase todo o nosso pessoal trabalhava em uma fundição antes de trabalhar para a ELKEM, então, em cada país você tem os homens de venda, e pessoas como eu, que dá apoio aos vendedores e também temos o pessoal de pesquisa na Noruega, que também está gerando as novas tecnologias, fornecendo treinamento e visitando países onde não temos um grande escritório e presença. Além disso, nós temos vendedores e técnicos locais que recebem o suporte técnico em diferentes



# Elkem – a opção preferida



Para aumentar a demanda de fundidos tecnológicos nodularizantes e inoculantes superiores são requeridos



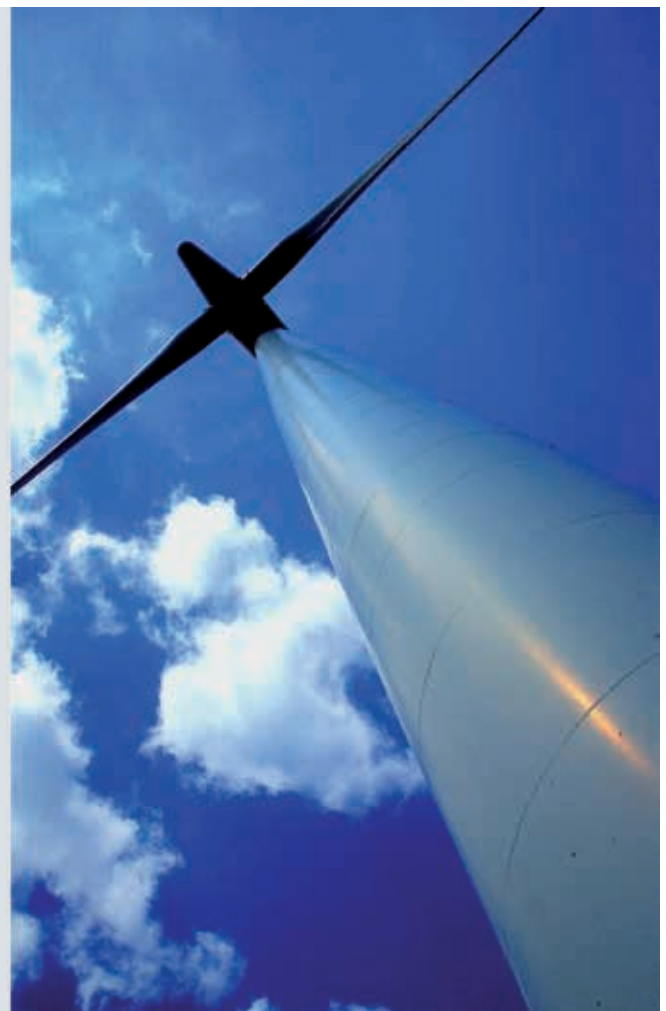
Fundidos de grande porte obtém melhores propriedades mecânicas através dos produtos e serviços Elkem



A Elkem disponibiliza soluções para ho je e para o futuro através de seus inoculantes, nodularizantes e serviços

[www.foundry.elkem.com](http://www.foundry.elkem.com)

Contatos Tel 55 11 8347-0555 Fax/Fone 55 11 4056-7900



níveis da Noruega.

**ABIFA - Qual é o orçamento para os seus produtos de fundição e quanto eles representam nas vendas?**

**Douglas** - É da ordem de milhões de dólares por ano, eu não me recordo bem dos números dos dois anos atrás. Sei que são boas vendas, mas não tenho ideia de quanto seja.

**Chris** - Cerca de 100 milhões de dólares. Acho importante afirmar que a ELKEM é a única empresa de ferroligas do mundo que ativamente faz Pesquisa e Desenvolvimento. Trabalhamos ativamente em projetos de Pesquisa & Desenvolvimento para a indústria de fundição, esses produtos são dirigidos para novos processos, novas ligas que oferecem valor para os nossos clientes, fundições a um custo menor são fundidos de melhor qualidade.

**Douglas** - Outro pedido dos vendedores quando eles observam os nossos negócios nos períodos onde as fundições têm problemas e então elas voltam a ter muitos negócios e nesses tempos de dificuldades financeiras elas podem chegar à falência. A ELKEM gostaria de fazer negócios com empresas que são muito progressistas, sólidas e que continuam se desenvolvendo, lucrativas e que tenham fôlego para enfrentar os tempos difíceis. De maneira que nós temos um padrão, se você pode comprar o seguro de crédito, tem uma dada estabilidade, uma força e está tudo bem, ao contrário, se a empresa não pode ter isso é um sinal muito ruim e nós somos muito conscientes de como lidamos com isso, de maneira que tentamos trabalhar com gente que tenha futuro, não com empresas de pessoas que desejem apenas pagar barato, mas sim pessoas que desejem melhorar, aplicar as novas tecnologias e o que vier a frente, eles querem se envolver com ideias, com o progresso e fazer materiais e produtos de melhor desempenho, resistência e qualidade. Não apenas materiais baratos.

**ABIFA - Como a empresa pretende enfrentar o aumento do valor do dólar frente ao real?**

**Celso** - O real versus o dólar, o preço do dólar está subindo no Brasil e talvez nós vamos ter alguns problemas

na importação dos produtos. É o seguinte, veja o que eu falei, os nossos preços têm a margem toda lá e eles têm que manter esse preço, nós não vamos reduzir preço porque o Brasil está com problema, a Argentina ou qualquer outro país do mundo, a não ser que nós consigamos reduzir os nossos próprios custos de trabalho. A ELKEM está trabalhando para ter sempre melhores inoculantes e melhores processos. Nesse momento a nossa fábrica do Canadá, em Chicoutimi, está parada porque está passando por uma reformulação total. Pois ela estava antiga, tinha problemas operacionais, precisávamos de energia elétrica, as conexões não estavam boas, o forno foi totalmente remodelado.

***“Nós temos muitas ferramentas que podemos usar e podemos suprir através de outros países quando o câmbio muda. Nós somos uma empresa que faz hedge para nos protegermos das variações do câmbio, dessa maneira isso não é único por aqui.”***

**ABIFA - A ELKEM tem alguma intenção de fabricar no Brasil?**

**Chris** - Nós temos muitas ferramentas que podemos usar e podemos suprir através de outros países quando o câmbio muda. Somos uma empresa que faz hedge para nos protegermos das variações do câmbio, dessa maneira isso não é único por aqui. Mas eu posso te dizer uma coisa sobre a ELKEM, quando tomamos uma decisão de procurar um mercado ou suprir as diferentes partes do mundo, nós fazemos isso com muita decisão. Posso comentar sobre isso, pois nós temos planos a longo prazo, mas todas as opções estão abertas na mesa. A ELKEM fez um compromisso com o Brasil, que nós desejamos trazer produtos e ligas de alta qualidade, e novos processos para o mercado brasileiro.

**Douglas** - As ligas de Chicoutimi não são feitas com dólares americanos, mas com dólares canadenses, e eles estão sendo desvalorizados também, da mesma forma que a moeda do Brasil.

**Chris** - O nosso dólar canadense estava igual ao dólar americano, há seis meses e agora está abaixo de 0,90 dólares.

**Celso** - Eu posso dizer que a ELKEM tem a intenção de ter uma fábrica aqui na América do Sul, existe a intenção e eu talvez, eu espero que dentro de um ou dois anos a

ELKEM esteja produzindo na América do Sul.

**Chris** - Eu diria que o problema maior no Brasil é a questão da situação dos impostos. Algumas vezes eu vejo no Brasil todos preocupados com o preço. Qual é o preço? Gostaríamos de pensar em quais são os custos gerais dos fundidos. Se você está usando um produto que custa 1 dólar e você adiciona 1,5% e se você comprar de nós por 1 dólar canadense e você usa 1,1%, eu gostaria que você fizesse a matemática de seus custos, para ver qual seria o seu custo geral. Eu penso que um dos nossos objetivos é educar as fundições sobre seus custos gerais, ao invés de olhar apenas os preços de nossos produtos.

**Douglas** - Compete a nós mostrar às fundições o que olhar, por exemplo, o seu refugo interno por rechupe. Quando você usa a Superseed® extra se você usa 0,2% de Cobre em seu sistema, nós te damos como amostra o Superseed® extra e apoio para mostramos a economia que nosso produto traz. Nós lhe damos a amostra de graça e você faz economia e produz produtos de melhor qualidade.

**Chris** - É isso que desejava dizer sobre o custo total, ele é muito importante ao invés de só olhar os preços.

**Douglas** - No passado nós tivemos uma colaboração com a Novacast, ela tem uma tecnologia competitiva chamada Novacast Double Flow and Solid e eles também têm a Nova Stress, que é produto competitivo com o MagmaSoft, nós também estamos colaborando com uma empresa de ensaio de análise térmica e alguns outros softwares. Mas essa colaboração terminou. A Novacast é uma companhia sueca, que teve dificuldades financeiras há alguns anos e a nossa empresa até lhe concedeu um grande empréstimo e começamos a promover os produtos deles e quando a data de pagamento desses empréstimos chegou, nós tínhamos a opção de compra de ações da empresa, mas ela resolveu pagar pelo empréstimo. Sempre estamos muito próximos dessas empresas, mas não temos nenhum contrato formal com a Novacast ou com a Magma, esses desenvolvimentos que nós já vimos e mostramos com os testes dos diferentes inoculantes, nós tivemos colaboração com gente da Magma software, quando fizemos os testes e as análises e tivemos alguns de nossos moldes projetados, quando fizemos esses trabalhos juntos. Eu conheço a pessoa que nos EUA é o principal técnico responsável, ele também está no Comitê da DIS (Comitê da Sociedade de Ferro Nodular) e nós fizemos esses contatos juntos. De maneira que temos contato, mas nada formalizado em contrato.

**ABIFA - Vocês utilizam os softwares de simulação em seus trabalhos?**

**Douglas** - Há mais ou menos seis ou sete anos, a

Universidade do Alabama fez um estudo, pois todas essas companhias que fazem esses tipos de softwares querem que as Universidades os usem para que quando os estudantes forem ao trabalho eles estejam familiarizados com os seus softwares. Dessa maneira, as Universidades conseguem de graça todos esses softwares, penso que eles têm o Magma, o Overflow e outros softwares de graça, as Universidades têm todos eles. A Universidade decidiu que se nós podemos ter todos esses softwares, vamos descobrir qual o melhor. Eles podem acompanhar os processos por muitos fatores, por exemplo, nós vamos observar os perfis de temperatura e eles decidiram colocar muitos termopares ao longo de todo o molde para ver qual o software que consegue melhor representá-los e a Novacast ficou muito contente, eles nos dizem que o software foi muito bem nesse teste, e ele tende a reproduzir muito bem a realidade. Podemos observar outros parâmetros, como por exemplo, por quanto tempo o ferro pode rodar sem formar escória, quando ela começa a ficar muito alta, etc., ele permite observarmos uma série de características da fundição. Ele tem sido muito útil para nós. Para nós é muito bom ter contato com todas essas pessoas e trocar ideias com elas.

**ABIFA – É possível falar um pouco sobre o futuro que a ELKEM está visualizando?**

**Douglas** - Sim, nós esperamos que sim.

**Celso** - Primeiro eu gostaria de dizer uma coisa importante que tem grande valor. Não temos muitos clientes no Brasil, nós temos um pequeno número de clientes. Todos esses clientes estão sempre comprando os nossos produtos, independente do que esteja acontecendo. Por exemplo, em 2008, nós tivemos uma forte crise econômica, certo? E todos eles continuaram a comprar os produtos fornecidos pela ELKEM. Por quê? Eles sabem que nossos produtos estão reduzindo os custos pela qualidade do produto e não pelo preço. A qualidade é a coisa importante. Isso é muito importante para nós, porque eles confiam em nós, a ELKEM lhes transmite essa confiança.

**Douglas** - Nós fizemos um pequeno estudo e usei um software para avaliar isso, o maior impacto que podemos ter para uma fundição é eliminar os refugos que aparecem de uma fundição na indústria de seus clientes. Depois do tratamento térmico, depois da usinagem, depois de ser enviado ao cliente, existe muito mais dinheiro colocado no produto do que a fundição colocou no fundido. Você o colocou lá e ele foi feito. Quando existe o recall de uma peça, então, Oh meu Deus! De qualquer forma, você encontra isso, é um microporo, porosidade, um pouco de carbonetos no local

errado, essa é a pior coisa para uma fundição. Portanto, se nós podemos eliminar o risco das microporosidades e prevenir sua ocorrência é a melhor coisa que nós podemos oferecer. O próximo é quando o refugo ocorre na fundição, usando as nossas ligas, se você pode reduzir o refugo para 0,01% as ligas são gratuitas, por que continuamos a falar em preço por libra? Nós temos que falar em levar o nível do refugo de 0,4% de rechupe para 0,05%, você economiza uma fortuna. O ponto importante não é o quanto custa, mas quantas libras do produto eu uso, essa é a matemática simples, que não é muito difícil de calcular. Porque o nosso objetivo é fazer produtos mais uniformes, trabalhar de um jeito um pouco diferente, e esse é o jeito certo de trabalhar, não é que desejemos fazer algo diferente, na nossa liga de magnésio nós gastamos muitos milhões de dólares de investimento para fundir e resfriar mais rápido. Se você quer comprar peças desse tamanho, nós fundimos desse tamanho e resfriamos e enviamos para sua fundição, mas isso não é barato. Mas, o retorno vem com essas mudanças, porque é bom e a dispersão dentro do ferro é bem lenta e se obtém uma bonita estrutura de cristal, a distribuição de tamanho muda e fica bem alojada no pacote. Para obter custos baixos, nós não estamos procurando fazer custos baixos, certo ou errado. Custos baixos, nós sabemos que temos que fazer coisas, por exemplo, em nossas plantas elétricas de fundição. Acabamos de implantar a recuperação de vapor em nossos fornos, vamos ganhar milhões de dólares fazendo essa recuperação, ao invés de ficar aspergindo vapor para nossa vizinhança. Nós substituímos uma turbina em nossa empresa de energia de maneira a ter ao invés de 32 MW, nós conseguimos 38 MW. Estamos investindo milhões de dólares todo ano para reduzir nossos custos. Não estou dizendo que não estamos interessados nos custos e não buscamos a eficiência dos custos, mas nós não vamos fazer coisas para deixar nossos produtos mais baratos tornando o seu desempenho mais fraco, nós fazemos coisas para tornar nosso desempenho sempre melhor e não permitindo desvios das especificações, nada de 7 a 9% de magnésio, nós queremos uma faixa de 7,5 a 8%, nós estamos tentando fazer uma liga ou uma coisa barata? A estratégia da ELKEM é totalmente diferente, os clientes que não aceitarem isso, nós não iremos negociar com esses clientes, não é a nossa meta, não é o nosso jeito de trabalhar, não é nossa missão.

**ABIFA - Qual o sentimento de vocês sobre as fundições**

**que visitaram no Brasil?**

**Chris** - Eu penso que as fundições brasileiras estão muito interessadas em informações técnicas, penso que o workshop de hoje (dia 24/01) provou claramente isso, de maneira que os fornecedores atuais de suprimentos e ligas daqui não fazem o que fazemos. Essa é a mensagem que recebemos hoje e durante as nossas viagens dessa semana e nós temos uma intenção e desejo de fazer mais disso. Porque existe certa questão aqui, existe sempre a questão de uma fundição contra a outra, produtor contra produtor, mas no final somos nós contra a indústria de alumínio, a indústria do aço, existe mais e mais alumínio vindo para assumir os produtos de ferro, de maneira que nós temos que educar, nós temos que ser os melhores em conjunto, essa é a nossa filosofia. Acho que a indústria brasileira é muito interessante e visitamos fundições muito boas nessa semana, com gente inteligente operando, o mais importante definitivamente estava lá.

Nós também tivemos compradores em nossas reuniões e eles entenderam o que nós fazemos, de maneira que discutimos pontos importantes sem essa ênfase em "Qual é o seu preço?" Precisamos que eles saibam o que nós fazemos e isso lhes foi bem explicado. Nós não queremos apenas gastar essas três horas.

Eu posso lhes dizer que as nossas reuniões foram programadas para uma hora e muitas delas duraram quase três horas, desse modo eles estavam dirigidos para o conhecimento e era isso que eles queriam aprender.


**ABIFA - Existem no mundo outras empresas que estão desenvolvendo o ferro de grafita compacta (CGI)? Conhecemos a Novacast e a Sintercast, esta última sendo a principal fornecedora dessa tecnologia.**

**Douglas** - E a ELKEM é a terceira.

**ABIFA - Vocês também são fornecedores dessa tecnologia?**

**Douglas** - A Caterpillar nos últimos anos está usando o nosso processo sem pagar royalties para fazer cabeçotes, cerca de quatro modelos.

**ABIFA - Vocês tem um trabalho escrito sobre esse processo?**

**Douglas** - Há alguns meses, a Caterpillar apresentou um trabalho sobre isso e nós trabalhamos com eles. Eu sou a pessoa que, junto com a Caterpillar, estava estudando isso há cinco ou seis anos atrás. 

**HELLER**

**EDIÇÃO ESPECIAL**  
**40 anos de Brasil**

**MADE BY  
HELLER**

**H 2000 E | H 4000 E | H 4500 E**

## **FOCADA NO ESSENCIAL POR UM PREÇO ATRATIVO!**

Selecionamos, da Série de máquinas HMC, três centros de usinagem horizontais e os equipamos com tudo que é necessário para um processo diário de fabricação. E isto com um preço muito acessível.

Centros de usinagem compactos e potentes para tarefas clássicas de usinagem, adequados a uma grande gama de peças e de materiais. Configurados de forma inteligente para serem os modelos de entrada no portfólio de produtos HELLER.

### **Made by HELLER**

Um selo de qualidade em que se pode confiar. Isto também é válido para esta Edição Especial: todos os modelos mantêm componentes que representam a confiabilidade, a precisão e a qualidade de uma máquina HELLER. Com os centros de usinagem da Edição Especial, você recebe uma solução de manufatura elaborada para processos de usinagem estáveis em toda a sua gama de atuação. Com isso, oferecemos, uma operação confiável, aperfeiçoada e de fácil manutenção com um custo otimizado.

HELLER Máquinas Operatrizes Indústria e Comércio Ltda.  
Rua Joaquim Machado, 250 • Bairro Aparecidinha  
18087-280 Sorocaba - SP  
Telefone: +55 15 2103 3000  
www.heller.biz • vendas@heller.biz

**Soluções HELLER**  
**Sabemos como se faz**




## 15 ANOS DE INTERCAST

A Intercast completou 15 anos de produção no dia 21/04 e agradece à sua equipe e à comunidade Itaunense pela dedicação, reconhecimento e apoio constantes!

Fundada em 1997, pelo brasileiro Cássio Machado e o americano Ronald Crawford, tem hoje em seu quadro societário a ACIPCO – American Cast Iron Pipe Company, empresa líder no mercado norte americano de tubos centrífugado.

Com soluções confiáveis de forma ágil e comprometida,

a Intercast tem o orgulho de ser reconhecida internacionalmente pela produção de peças em ferro nodular e cinzento, especializada no mercado de autopeças para caminhões, ônibus, máquinas agrícolas e peças para motores à combustão interna. 

Intercast S.A. – Rodovia MG 050 – km 56,3  
Itaúna – Minas Gerais – Brasil  
Telefone: (37) 3249-7000  
E-mail: [intercast@intercast.com.br](mailto:intercast@intercast.com.br)

## ABIFA MINAS GERAIS PARTICIPA DO ENCONTRO DE LIDERANÇAS INDUSTRIAIS PROMOVIDO PELO SESI ITAÚNA


Com o objetivo de conhecer as demandas e expectativas das indústrias de Itaúna e região foi realizado pelo SESI Itaúna o “Encontro de Lideranças Industriais”, no dia 10 de abril de 2014.

A abertura do evento foi realizada pelo Presidente da FIEMG Regional Centro-Oeste, Afonso Gonzaga e pela Gerente da Unidade, Sara Souza. O evento iniciou-se com uma vivência do produto Ginástica na Empresa pela instrutora de lazer, Viviane Nogueira, e com uma palestra intitulada “Qualidade de Vida e suas Contribuições para a Produtividade”, ministrada pela consultora Renata Gomides.

Para atingir o objetivo principal do encontro, foi aplicada aos participantes uma pesquisa diagnóstica industrial para mapeamento das principais necessidades e expectativas dos empresários. A agente de vendas do SESI, Eliza Mara, realizou explanação de Soluções SESI e logo após, a empresa Cia de Tecidos Santanense deu seu depoimento referente à parceria de sucesso firmada com o SESI em diversas áreas de atuação. A representante da empresa, Josiele Salera, mencionou que o SESI é hoje o principal parceiro da empresa.

O evento foi encerrado com o sorteio de um dia recreativo no SESI para as indústrias presentes e logo após foi servido um coffee break saudável e realizadas sessões de quick massage para os industriais.

Representantes de 28 indústrias e entidades da cidade e região participaram do Encontro. Entre as indústrias presentes destacamos: Saint-Gobain Canalização, Magneti Marelli, MBL Materiais Básicos, Intercast, Toc frio Sorvetes, Esfera Calderaria, Horizonte Têxtil, Fundação Sideral, Cia de Tecidos Santanense, dentre outras. Ressaltamos também a presença de Hyrguer Costa Presidente do SINDIMEI – Sindicato Intermunicipal das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e do Material Elétrico de Itaúna e a presença de Samuel Gomes Mariano, Gerente da Regional Minas da ABIFA – Associação Brasileira de Fundação.

As Gerências Técnicas do SESI DR/MG foram representadas pelos consultores Valquíria Campos, Higor Aguiar, Marcelo Batista, Cristina Nunes e Juliana Bahia. Os Gerentes José Alexandre Ferreira (Regional Centro-Oeste), Pedro Paulo Drumond (SENAI Itaúna) e Janua Coeli Nogueira (SESI Divinópolis) também participam do evento. 



# BENTOMAR

A marca que o mercado conhece e confia

A Bentomar é a maior fabricante de areia shell molding da América Latina, atendendo direta ou indiretamente 90% das fundições brasileiras.

## Conheça nossos produtos

- Areia Shell
- Luvas Exotérmicas e Isolantes
- Colas
- Desmoldantes
- Fluxos de Limpeza para não ferrosos
- Regeneração de Resíduos Shell
- Silicato
- Bentonita
- Aditivos
- Refinador Metálico
- Alumínio Estrôncio
- Ligas em Geral
- Resinas e Catalisadores para Moldagem

 **ABIFA**  
Associado

Parceiros:



Tel.: 11 2721-2719 - vendas@bentomar.com.br - www.bentomar.com.br

Escritório: Rua Dr. Edgar Magalhães Noronha, 563 - São Paulo - SP  
Fábrica: Rua Quatro, 331 - Ferraz - Rio Claro - SP



## DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 196, 03 DE ABRIL DE 2014.

Dispõe sobre a utilização da areia descartada de fundição na produção de artefatos de concreto sem função estrutural.

O CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL - COPAM, no uso das atribuições que lhe confere o art. 5º da Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, com respaldo no art. 214, § 1º, IX da Constituição do Estado de Minas Gerais, e nos termos do art. 4º da Lei Delegada nº 178, de 29 de janeiro de 2007, art. 4º do Decreto nº 44.667, de 3 de dezembro de 2007 e art. 4º da Deliberação Normativa COPAM 177, de 22 de agosto de 2012,

Considerando a expressiva participação do Estado de Minas Gerais na produção nacional de fundidos e a grande geração de areia descartada de fundição encaminhada para disposição em aterro;

Considerando o incentivo à reutilização de resíduos estabelecidos pelas Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos;

Considerando a existência de normas técnicas nacionais que estabelecem diretrizes para aplicação de areias descartadas de fundição como matéria-prima em concreto asfáltico e cobertura de aterro, bem como para projeto, construção e operação de áreas para receber, processar e armazenar e destinar as areias descartadas de fundição para fins de reuso, reciclagem ou disposição;

Considerando que a utilização criteriosa da areia descartada de fundição pode contribuir para o aumento da vida útil dos aterros industriais, bem como para a preservação de recursos naturais.

Considerando que, de acordo com referências bibliográficas internacionais e nacionais, a areia descartada de fundição tem apresentado viabilidade para ser utilizada na produção artefatos de concreto sem função estrutural, desde que observados os critérios específicos estabelecidos;

Considerando a necessidade de estabelecer critérios para aplicação de areia descartada de fundição para produção de artefatos de concreto sem função estrutural.

### DELIBERA:

**Art. 1º.** Esta Deliberação Normativa estabelece requisitos para que o empreendimento gerador de areia descartada de fundição, possa disponibilizar esse resíduo para empreendimentos que fabricam artefatos de concreto sem função estrutural.

**Art. 2º.** Para efeito desta Deliberação Normativa são estabelecidas as seguintes definições:

I - Areia Descartada de Fundição - ADF: areia proveniente do processo de fabricação de peças fundidas, tais como areias de macharia, de moldagem, areia verde, preta, despoeiramento, de varrição, entre outras areias que sejam classificadas conforme a ABNT NBR 10.004 como resíduo classe II - não perigoso, livre de mistura com qualquer outro resíduo ou material estranho ao processo que altere suas características;

II - artefatos de concreto sem função estrutural: material destinado a usos como enchimento, contrapiso, calçada e fabricação de artefatos não estruturais, tais como blocos de vedação, meio-fio (guias), sarjeta, canaletas, mourões e placas de muro.

**Art. 3º.** Somente poderá ser disponibilizada para fabricação de artefatos de concreto sem função estrutural a ADF que atender aos seguintes critérios:

I - estar segregada na unidade geradora, de forma a não ser misturada ou diluída com quaisquer outros resíduos ou

materiais que possam alterar suas características;

II - ser classificada como resíduo classe II-A, não inerte ou classe II-B, inerte, de acordo com a NBR 10.004;

III - apresentar concentrações de poluentes no extrato lixiviado, obtido conforme a NBR 10.005, menores ou iguais às especificadas na Tabela 1 do Anexo Único;

IV - apresentar as concentrações de poluentes no extrato aquoso, obtido conforme a NBR 15702, menores ou iguais às concentrações máximas especificadas na Tabela 2 do Anexo Único;

V - apresentar pH do extrato aquoso na faixa entre 5,0 e 10,0, determinado conforme procedimento especificado na NBR 15702;

VI - a amostra líquida obtida a partir da ADF não poderá apresentar toxicidade.

§1º. Para fins do inciso VI deverá ser informada a metodologia adotada na realização dos ensaios de toxicidade.

§2º. Os requisitos de qualidade e de desempenho dos artefatos de concreto sem função estrutural não são objeto desta Deliberação Normativa, cabendo ao fabricante observar as normas técnicas pertinentes.

**Art. 4º.** A utilização de ADF na fabricação de artefatos de concreto sem função estrutural não será objeto de regularização ambiental específica, sem prejuízo da licença ou autorização ambiental do empreendimento gerador do resíduo e do empreendimento fabricante dos artefatos de concreto, quando aplicáveis, inclusive ampliações ou modificações.

**Art. 5º.** Para envio de ADF para utilização na fabricação de artefatos de concreto sem função estrutural, a unidade industrial geradora do resíduo deverá apresentar à Superintendência Regional de Regularização Ambiental - Supram:

I - solicitação de anuência, assinada pelo responsável legal, na qual deverá especificar:

a) a razão social, o CNPJ e o endereço da empresa destinatária;

b) a quantidade da ADF a ser enviada, expressa em toneladas;

c) que o gerenciamento da ADF está sendo feito de acordo com as diretrizes estabelecidas pela NBR 15.984;

II - descrição do processo industrial adotado na unidade geradora, especificando o processo de moldagem, matérias primas principais (material a ser fundido e tipo de aglomerante), diagrama de blocos com indicação das operações realizadas e a quantidade de ADF gerada anualmente;

III - cópia do certificado de regularização ambiental da unidade industrial destinatária, emitido pelo órgão ambiental estadual ou, quando dispensada deste, cópia do correspondente certificado em âmbito municipal ou do Alvará de Funcionamento;

IV - ofício de manifestação favorável emitido pelo órgão ambiental com jurisdição sobre a área onde se situa a

unidade industrial destinatária, quando esta estiver fora do Estado de Minas Gerais;

V - laudo de caracterização e de classificação da ADF, conforme a NBR 10.004, comprovando o atendimento ao requisito a que se refere o inciso II, do art. 3º;

VI - relatórios dos ensaios realizados, comprovando o atendimento aos requisitos a que se referem os incisos III, IV, V e VI do art. 3º;

VII - descrição da forma de acondicionamento e transporte da ADF, da origem ao destino;

VIII - carta de aceite assinada pelo responsável legal pela empresa destinatária, na qual deverá ser assegurado que

a) o armazenamento do resíduo, até sua utilização, será feito de maneira ambientalmente correta;

b) os resíduos porventura gerados na utilização da ADF no processo de fabricação de artefatos de concreto sem função estrutural serão dispostos adequadamente.

§1º. Os ensaios a que se refere esta Deliberação Normativa devem ser realizados por laboratórios que atendam aos critérios estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM nº 167, de 29 de junho de 2011.

§2º. Sempre que houver alteração no processo de fundição ou nas matérias primas utilizadas, capazes de alterar as características da ADF, deverão ser repetidos os ensaios a que se refere esta Deliberação Normativa.

**Art. 6º.** A solicitação de anuência a que se refere o inciso I do artigo anterior, devidamente instruída com os documentos listados em seus demais incisos, deverá ser feita para cada empreendimento destinatário.

§1º. A Supram se manifestará sobre cada solicitação por meio de ofício, podendo estabelecer, mediante fundamentação, exigências adicionais às definidas nesta Deliberação Normativa.

§2º. O estabelecimento gerador deverá manter uma relação atualizada dos empreendimentos para os quais envia ADF para utilização na fabricação de artefatos de concreto sem função estrutural, a qual poderá ser solicitada a qualquer tempo pelo órgão ambiental, inclusive durante fiscalização.

**Art. 7º.** Os custos de análise dos processos relativos a presente Deliberação Normativa serão estabelecidos pela Semad, por meio de resolução.

**Art. 8º.** Esta Deliberação Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

Belo Horizonte, 03 de abril de 2014. 

---

**Adriano Magalhães Chaves**

Secretário de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e Presidente do Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM.



Da esquerda para direita: Renato Teixeira Brandão (diretor de Gestão de Resíduos da Fundação Estadual do Meio Ambiente - Feam); Samuel Gomes Mariano (gerente da ABIFA MG); Licínio Eustáquio Xavier (coordenador do Departamento de Meio Ambiente da Associação Mineira de Municípios - AMM); Murilo Fonte Boa Guimarães Moreira (gerente de Meio Ambiente da Diretoria de Projetos do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais - DER/MG).

## USO DE AREIA DE FUNDIÇÃO TRAZ BENEFÍCIOS, MAS OBSTÁCULOS TÊM DE SER SUPERADOS

Os convidados de audiência pública realizada, no dia 15 de abril, pela Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável foram unânimes em defender o uso de areia de fundição (ADF) em asfaltos e na cobertura de aterros sanitários. Segundo eles, a reutilização do produto traz benefícios ambientais, além de representar economia para as empresas. A reunião foi requerida pelo deputado Célio Moreira (PSDB), motivado pela tramitação do Projeto de Lei (PL) 410/11, que propõe a utilização da ADF na construção e na conservação das estradas estaduais e na cobertura dos aterros. Os autores da matéria são a deputada Liza Prado (Pros) e o deputado Fred Costa (PEN). De acordo com o diretor Raíla Mel o Debate foi motivado pela tramitação de projeto sobre a utilização de areia de fundição de Gestão de Resíduos da Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam), Renato Brandão, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) já publicou conteúdo referente ao assunto, com os critérios a serem obedecidos na utilização da ADF. "O uso dessa areia no Estado, portanto, já está autorizado, desde que se cumpram essas normas", explicou. Para ele, o projeto de lei é importante para incentivar a prática nos municípios.

Também defenderam o uso da ADF a coordenadora de Meio Ambiente da Federação das Indústrias de Minas Gerais (Fiemg), Paula Meirelles, o gerente da Associação Brasileira de Fundição em Minas, Samuel Gomes, e o vice-presidente da Associação Brasileira de Fundição, Rogério Silva.


Dificuldades – Na opinião de Renato Brandão, existem,

no entanto, algumas dificuldades. No caso da cobertura de aterros sanitários, ele acredita que a utilização da ADF precisa ser prevista no projeto de elaboração do terreno, para não haver risco de acidentes. No caso da pavimentação de estradas, é comum ocorrer a mistura da areia de fundição com outros tipos de areia, o que inviabiliza a sua reutilização.

O gerente de Meio Ambiente do Departamento de Estradas de Rodagem (DER), Murilo Guimarães, manifestou preocupação com a heterogeneidade de produtos existentes na areia, o que pode fazer com que órgãos ambientais barrem o seu uso. Ele acredita que todos esses problemas podem ser superados.

O deputado Célio Moreira lembrou que a reutilização da areia de fundição já é realidade em São Paulo e Santa Catarina.

O deputado Sávio Souza Cruz (PMDB), relator do projeto na Comissão de Meio Ambiente, considerou fundamental a audiência pública. "Temos sempre a preocupação de não criar legislação que não surta efeito", declarou. O deputado Duarte Bechir (PSD) falou da importância da participação dos convidados para aprimorar a proposição.

Audiências – A comissão também aprovou ontem a realização de audiências públicas, requeridas pelo deputado André Quintão (PT), sobre assuntos relacionados ao desenvolvimento sustentável, oriundos das sugestões de estudantes que participaram do programa Parlamento Jovem de Minas, da ALMG, no ano passado. 



Rogério Silva Júnior (vice-presidente da ABIFA) e CEO da Teksid America Latina.



Da esquerda para direita: Sávio Souza Cruz (deputado estadual PMDB/MG); Célio Moreira (deputado estadual PSDB/MG) e Duarte Bechir (deputado estadual PSD/MG).

FORNOS, CADINHOS, PANELAS, SECADORES, TANQUES,  
ESTUFAS, TRATAMENTO TÉRMICO E OUTROS.  
FUSÃO DE FERROSOS, NÃO FERROSOS, VIDRO E FORJARIA.

**QUEIMADORES DE  
ÓLEO E ACESSÓRIOS**



Óleo Diesel/BPF/Xisto  
Bio-Diesel/Outros

- Sensores e ignitores de chama
- Pressostatos de gás e ar
- Programadores de combustão

**AUTOMAÇÃO**



- Cavalete de segurança
- Ventiladores centrífugos
- Controle de temperatura
- Controle de processos
- Filtros para óleo e gás
- Regulador de pressão
- Piloto de gás
- Válvula solenóide
- Painel de comando
- Válvulas borboleta

**QUEIMADORES  
DE GÁS**



Gás GLP/Natural  
Biogás/Outros



Tel : (11) 4485 1805 / 5000  
www.jaulck.com.br

✓ Queimadores que atendem a norma  
de segurança **ABNT NBR 12.313.**



## ENTREVISTA COM O DIRETOR COMERCIAL DA TEKSID, RANIERO CUCCHIARI

Por Cristina Marques de Brito

Aos 35 anos, Raniero Cucchiari, é o atual diretor Comercial da Teksid (operações NAFTA e Mercosul), acumula cerca de 15 anos de experiência no Grupo Teksid, com atuação no Brasil e na Itália. Engenheiro Mecânico pela PUC (MG), Cucchiari possui MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas.

### **ABIFA - Fale sobre sua carreira profissional e formação.**

**Raniero** – Sou Engenheiro Mecânico, pela PUC de Minas Gerais (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais) e possuo MBA em gestão empresarial, pela Fundação Getúlio Vargas. Iniciei minha carreira na própria Teksid, ainda como estagiário. Em 2001, trabalhei em outra empresa do setor automotivo da região, a Gibbs Die-Casting. Depois retornei a Teksid para o departamento de vendas, de 2002 a 2007, como gerente de contas dos principais clientes.

Entre 2007 e 2010, fui gerente comercial da matriz, residi na Itália durante três anos. E finalmente em 2010, Rogério Silva (atual presidente da Teksid) me convidou para ser diretor comercial no Brasil, o substituindo. Desde 2010, regresssei para o Brasil e estou como diretor comercial das operações Nafta e MERCOSUL, que inclui as plantas do Brasil e do México e o escritório comercial nos EUA.

### **ABIFA - Por que a Teksid retomou com o investimento**

### **na fundição de alumínio? É uma tendência?**

**Raniero** - Em 2002, a Teksid vendeu a divisão de alumínio para um fundo de investimento, que por sua vez, no ano de 2007 passou para a Nematik, maior produtor mundial de blocos e cabeçotes em alumínio.

No final da década passada, vislumbramos a oportunidade de voltar ao mercado de alumínio para fazer cabeçotes. Então em 2008, resolvemos fazer o investimento para retomar a produção deste produto.

Hoje fazemos cabeçotes e somos líder na produção de blocos de ferro fundido para automóveis, temos aproximadamente 70% do mercado. No final de 2012, com a prorrogação do Inovar-Auto por parte do governo, muitas montadoras optaram por desengavetar alguns projetos que previam utilização de blocos de alumínio para as novas gerações de motores. Principalmente, porque o Inovar-Auto exige das montadoras, uma redução de consumo energético dos veículos. Em 2017 os automóveis devem consumir 12% a menos do que consumiram em 2012, para isso diversas montadoras estão trabalhando em diversas frentes, a maioria delas visando a redução do peso. Uma das formas de obter essa redução é utilizar bloco em alumínio, em substituição ao ferro.

Notamos que com esse incentivo do governo haveria a pos-

sibilidade de voltar para o mercado de alumínio, para a produção de blocos também. Então conseguimos convencer a matriz dessa necessidade e partimos com o investimento no final do ano passado.

**ABIFA - Qual a capacidade atual de produção de cabeçotes? Quantas peças estimam serem produzidas anualmente?**

**Raniero -** É uma fábrica que hoje tem capacidade para fazer 800 mil cabeçotes e este ano chegaremos bem perto do limite da capacidade. Com os produtos que estamos desenvolvendo já temos um plano de expansão, passando de 800 mil peças por ano para 1 milhão e 400 mil peças.

**ABIFA - A Teksid enxerga o alumínio como metal do futuro? Por quê?**

**Raniero -** Na verdade acreditamos que o mercado automotivo brasileiro é muito sensível a preços. Sendo assim, acredita-se que para algumas famílias de produtos haverá uma presença maior do alumínio, mas o ferro fundido ainda continuará para algumas aplicações e estamos preparados para abastecer o mercado, seja com alumínio ou ferro fundido.

**“Na verdade acreditamos que o mercado automotivo brasileiro é muito sensível a preços. Sendo assim, acredita-se que para algumas famílias de produtos haverá uma presença maior do alumínio, mas o ferro fundido ainda continuará para algumas aplicações e estamos preparados para abastecer o mercado, seja com alumínio ou ferro fundido.”**

**ABIFA - O que demandou de investimento para a Teksid produzir blocos em alumínio?**


**Raniero -** Quando falo do projeto num todo, estamos investindo aproximadamente 250 milhões de reais, entre blocos e cabeçotes.

**ABIFA - Qual o diferencial da Teksid na fabricação de blocos em alumínio, em relação aos concorrentes?**

**Raniero -** Vamos partir com o que há de mais moderno, em termos de tecnologia de fundição. Para produção de blocos, por exemplo, estamos trazendo injetoras da Itália. Já estamos fazendo todo o sistema produtivo, visando a redução de mão de obra, um projeto extremamente automatizado para garantir competitividade e qualidade dos produtos.

A questão principal é a flexibilidade que a Teksid está oferecendo para o mercado. Temos concorrentes na parte de ferro que não estão no alumínio, concorrentes no alumínio que não estão no ferro. E a Teksid está propondo a solução completa ao mercado. Acredito que somos a única empresa no mercado brasileiro, que detém a tecnologia para fornecer tanto peças em alumínio quanto em ferro fundido.

**ABIFA - Qual a previsão de investimento para a fundição de alumínio? E perspectivas de produção para o próximo ano?**

**Raniero -** Já estamos construindo a fábrica de blocos de alumínio. E as primeiras peças desta fábrica serão produzidas em janeiro de 2015. A nossa expectativa é ter uma fábrica com capacidade de 720 mil blocos por ano, para veículos leves. Além disto, estamos investindo na ampliação da capacidade da fábrica de cabeçotes para 1,4 milhões de peças por ano. 

# Abrasivos e Granalhas

Primeira empresa fundada no Brasil!

- granalhas
- grãos abrasivos
- óxido de alumínio
- carbetto de silício

COMPRAMOS SUCATA DE DISCOS E REBOLOS PARA RECICLAGEM

Fundada em 1964, nossa empresa possui licenças de instalação, funcionamento e transportes fornecidas pelo órgão ambiental e compromisso com a política de meio ambiente.

Consulte-nos (19) 3856-4228

 ABIFA  
Associado

**Romão Gogolla**

Indústria de Abrasivos e Granalhas Ltda  
Av. Theodoro Gogolla, 528 - Distrito Industrial - Vinhedo - SP  
CX. Postal 42 - CEP: 13280-000  
Tel: (19) 3856-4228 Fax: (19) 3856-4235





## RESPONSABILIDADE AMBIENTAL

Mais pelo meio ambiente

Integrando o projeto de responsabilidade ambiental, a Farina promove investimentos em prol da modernização do parque fabril, com foco nos sistemas de controles ambientais e na substituição das máquinas por equipamentos modernos de última geração. Com isso, reduz ou elimina os impactos ao meio ambiente, melhorando as condições de trabalho, diminuindo o esforço físico dos funcionários e promovendo melhoramentos significativos internos e externos. Assim, seus processos produtivos são integrados a produção mais limpa e eficaz.

A empresa opera de acordo com a legislação ambiental vigente, fazendo monitoramentos periódicos comprobatórios, e foi uma das primeiras no ramo de fundição a ter sua própria central de resíduos licenciada,

com estação de tratamento dos efluentes, monitorada periodicamente, seguindo, assim, as normas vigentes estabelecidas pelo órgão ambiental (Fundação Estadual de Proteção Ambiental) – FEPAM.

A empresa procura aproximar a comunidade com canal de comunicação, a fim de ouvir sugestões, buscando avaliar seus esforços internos para reduzir os impactos ambientais. A Farina opera cumprindo as condições e restrições da Licença de Operação, tudo isso em meio a um cinturão arbóreo que emoldura o respeito ao meio ambiente. 🏠

Associada ABIFA, Farina S/A – Componentes Automotivos, situada em Bento Gonçalves – RS.

## CERCENA S/A INDÚSTRIA METALÚRGICA - QUALIDADE

ISO 9001

A conquista deste Certificado é o Reconhecimento do Alto Nível de Gestão da Qualidade empregado nos produtos, processos e serviços da Cercena, atestando talento e competência de seus profissionais, maior patrimônio da empresa.

Dedicamos este certificado aos nossos clientes que sempre acreditaram na Qualidade do nosso trabalho.

“Uma equipe é mais que um grupo de pessoas. É a soma de muitas energias. Mais que a divisão de tarefas, é a união em torno de um objetivo. A parceria cria a confiança.

A habilidade cria respeito. E o sincronismo de todos produz resultados notáveis.”

Eis a fórmula do sucesso com que a Cercena S/A Indústria Metalúrgica se orgulha por ter sido reconhecida Internacionalmente. 🏠


Associado ABIFA - Cercena S/A Indústria Metalúrgica, situada na Industrial em Erechim - RS

## EUROAIR BRASIL® – TECNOLOGIA

Pensando em atender seus clientes e buscando total satisfação, a Euroair Brasil® oferta ao mercado: Sistemas de Exaustão e Retenção de Substâncias Poluentes e Ventiladores Industriais, produtos que correspondem às expectativas dentro de suas especificações técnicas, considerando os demais fatores importantes como prazo de entrega e assistência técnica.

A Euroair Brasil® faz uso das melhores e mais modernas tecnologias para projetos CAD/CAE 3D, atendendo o cliente no estudo, execução e instalação dos sistemas necessários para soluções avançadas.

Após asseguradas as exigências e necessidades de cada cliente, a equipe técnica da Euroair Brasil® desenvolve o projeto de forma personalizada e sob medida.

A sede da Euroair Brasil®, em Caxias do Sul-RS, coordena a produção realizada em estabelecimentos diversos dos sistemas e acessórios que vão desde a produção de componentes tradicionais até o sistema de alta fabricação de produtos especiais. 

Associada ABIFA Euroair Brasil, situada no Distrito Industrial - Caxias do Sul - RS.

## ENERGIA - AUMENTO DA TARIFA DE ENERGIA DA AES-SUL ATINGE 33% DAS INDÚSTRIAS GAÚCHAS

O aumento da tarifa de energia elétrica praticada pela AES-Sul irá atingir 32,9% das indústrias gaúchas, que receberão nas suas contas um reajuste de 30,29%. "O setor terá os seus custos pressionados por mais esta via, agravando o quadro de perda de competitividade observada nos últimos anos", alertou o presidente da Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul (FIERGS), Heitor José Müller, destacando que o percentual aprovado pela Aneel é um dos mais elevados no Brasil.


Conforme Müller, entre as principais concessionárias atuantes no País, trata-se da segunda maior correção para os consumidores individuais e da terceira para o setor industrial. Os segmentos da indústria mais atingidos, por estarem concentrados na área atendida pela AES-Sul, serão Tabaco (que possui 79% dos seus estabelecimentos nessa região); Couro e Calçados (53,7%); Químicos (42,6%); Borracha e Plástico (36,8%); e Têxteis (35,6%).

Para a indústria nacional, os gastos com energia elétrica representam 1,5% do custo total e 21,7% dos custos diretos de produção. De acordo com o presidente da FIERGS, além das elevadas tarifas de energia elétrica, os serviços praticados pelas operadoras apresentam falhas. A interrupção de fornecimento e a oscilação de tensão, segundo Sondagem Especial da FIERGS, chegam a afetar



94% das indústrias no Estado.

No Rio Grande do Sul, a área atendida pela AES-Sul concentra 35,3% do valor adicionado bruto da indústria, 33,8% do emprego industrial formal e 32,9% dos estabelecimentos industriais.

As famílias também sentirão o impacto do aumento de 28,86% da energia residencial, principalmente aquelas de menor renda, em que este item tem um peso maior sobre a cesta de consumo. 

fonte: Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul.



## EMPRESAS RANDON SÃO DESTAQUES NA 16ª EDIÇÃO DO PRÊMIO “MARCAS DE QUEM DECIDE”

Randon e Racon figuram no ranking da pesquisa, considerada referência no ambiente empresarial e de comunicação do mercado gaúcho.


Mais uma vez, a Randon foi eleita por empresários, executivos e profissionais liberais, como uma das marcas mais lembradas e preferidas entre os gaúchos, na categoria Grande Marca Gaúcha. A Racon marca gerida pela Randon Administradora de Consórcios, conquistou o 2º lugar na lembrança e o 1º na preferência dos entrevistados, na categoria Consórcios. Os resultados fazem parte da tradicional pesquisa “Marcas de Quem Decide”, realizada pelo Instituto Qualidata, em parceria com o Jornal do Comércio.

Os dados do estudo em 100 setores de produtos, empresas e serviços foram apresentados em cerimônia realizada no dia 11 de março, no Hotel Plaza São Rafael, em Porto Alegre. Na oportunidade, as empresas líderes em cada segmento receberam certificados. As distinções conquistadas pelas Empresas Randon foram recebidas por Hemerson Fernando de Souza, Gerente de Planejamento e de Relações com Investidores da Randon S.A e por Cleber Sanguanini, Gerente Comercial da Randon Consórcios.

A pesquisa “Marcas de Quem Decide”, promovida desde 1999, avalia simultaneamente os índices de lembrança e preferência de marcas do Rio Grande do Sul. Neste ano, foram realizadas mais de 600 entrevistas, entre novembro e dezembro de 2013, em todos os municípios com participação igual ou superior a 0,5% do PIB gaúcho.

Randon S.A - Maior fabricante de reboques e semirreboques da América Latina e entre os maiores do mundo, a Randon S.A. há 65 anos fabrica diferentes tipos de equipamentos entre semirreboques, reboques

e carrocerias, nas modalidades graneleiro, carga seca, tanque, basculante, silo, frigorífico, canavieiro, florestal, sider, furgão, entre outros. A empresa conta com mais de 370 mil unidades fabricadas, entre essas, 60 mil exportadas, o que mostra a sua importância na história da expansão do transporte rodoviário de cargas no País e no exterior. Há 10 anos, a Randon ingressou no segmento ferroviário, complementando seu portfólio de produtos para o transporte de carga, com os vagões do tipo hopper, gôndola, tanque, carga geral, sider e plataforma, entre outros, alcançado a marca de quase 5 mil unidades fabricadas.

Randon Consórcios - Sediada no complexo industrial Randon, em Caxias do Sul, a Randon Consórcios integra o braço de serviços do conglomerado. Criada em 1987, a Randon Consórcios possibilita a aquisição de bens por meio do sistema de consórcios para seis segmentos: implementos rodoviários, miniônibus, máquinas e implementos agrícolas, imóveis, automóveis e caminhões, esses três últimos através da marca própria Racon. Foco no cliente, credibilidade no mercado, busca pela qualidade permanente, valorização dos funcionários e ações sociais e culturais são diferenciais da empresa, que está entre as maiores administradoras de consórcios do País. 

Associada ABIFA - Castertech Fundação e Tecnologia - Grupo Randon, situada em Interlagos, Caxias do Sul - RS.



## Qualidade Total em Ferro Cinzento e Nodular

A **FUNDIÇÃO JUPTER** é uma empresa voltada a atender um mercado dinâmico e competitivo com demandas específicas e alto grau de exigência. Sempre trabalhando ao lado dos clientes com o objetivo de desenvolver produtos que atendam as necessidades dos projetos e que superem as expectativas, buscando melhorias contínuas em cada fase do processo produtivo, garantindo produtos com qualidade e excelência.

- Laboratório equipado para: ensaios químicos, metalográficos, mecânicos, areia verde.
- Processos de moldagem para fabricação de até 1500Kg.
- Fusão com capacidade de produção de 300 toneladas/mês.
- Macharia, acabamento e modelação para reparos e manutenções.

### Diversos Segmentos:

- Automotivo
- Ferroviário
- Máquinas operatrizes
- Válvulas
- Bombas industriais
- Agrícola
- Eletroferragens
- Equipamentos para movimentação de cargas

**FJ**  
Fundição Jupter

ABIFA  
Associado

Estrada Municipal Fábio da Silva Prado - Km 06 - Elihu Root - Araras - SP  
Tel.: 19 3544.3047 - vendas.jupter@gmail.com - [www.fundicaojupter.com.br](http://www.fundicaojupter.com.br)

## ECONOMIA - RECUA A CONFIANÇA DO INDUSTRIAL GAÚCHO EM ABRIL

O Índice de Confiança do Empresário Industrial do RS (ICEI-RS) de abril caiu 2,8 pontos na comparação com março, atingindo 49,1. O desempenho significou o retorno das quedas, que haviam sido interrompidas no mês anterior. "Essa visão negativa se alastra entre as empresas e deverá afetar suas decisões de investimento. O cenário, portanto, é bastante adverso, compatível com atividade industrial em estagnação ou até mesmo em queda nos próximos meses", salienta o presidente da FIERGS, Heitor José Müller. Elaborado mensalmente pela Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul (FIERGS), o levantamento varia numa escala de 0 a 100 pontos. Quanto mais os valores estiverem acima de 50 denotam maior otimismo e quanto mais abaixo, pessimismo.

O indicador de Condições Atuais recuou 2,9 pontos e totalizou 43,0 em abril. O sentimento de piora predomina com maior intensidade em relação à economia brasileira (34,4 pontos), que não ultrapassa a linha dos 50 pontos desde fevereiro de 2011. Para 62,1% das indústrias, a situação piorou. Em março, esse percentual era 43,3%. A percepção para o cenário no Rio Grande do Sul não foi muito diferente: 37,4 pontos.

O componente de Expectativas do ICEI-RS para os próximos seis meses desacelerou 2,5 pontos e permaneceu no campo moderado (52,3 pontos), sustentado pelo otimismo com o futuro das empresas (57,2), pois continuam negativas as perspectivas para as economias brasileira (42,6) e gaúcha (42,9). A proporção de empresários pessimistas com o cenário econômico do País chegou a 40,4%. Apenas 14,4% estão confiantes. Os demais afirmaram que nada mudará nos próximos seis meses em relação às dificuldades já existentes.

**fonte:** Federação das indústrias do Estado do Rio Grande do Sul.

### NOTA DE AGRADECIMENTO

#### Curso Regional ABIFA - RS

A ABIFA agradece ao Paulo Rogério Silva, e o colaborador da empresa Kuhn do Brasil, Marcelo Parpinelli Ffner, em prestígio ao curso: Aplicação de Revestimento Refratário em Fornos a Indução, realizado no dia 29 de março na cidade de




Passo Fundo, nas dependências da empresa Kuhn do Brasil – Implementos Agrícolas.

A abertura do evento foi realizada pela Gerente Regional ABIFA-RS, Grasielle Bendel e do Diretor Regional Técnico Enio Heinen, citando a importância da capacitação de mão de obra nas fundições e da necessidade de prevenção a acidentes no ambiente de trabalho.

Nesta edição participaram colaboradores das empresas: Stara Implementos Agrícolas, Cercena Indústria Metalúrgica, Vence Tudo Implementos Agrícolas e Kuhn Implementos Agrícolas.

Paulo Rogério Silva, da Engenharia Mercosul RS/IBAR, apresentou no curso todo seu conhecimento, enfatizando os cuidados na minusciosidade das variáveis do processo de fusão e cuidados com manuseio de máquinas e equipamentos, ressaltando a atenção de segurança na prevenção de acidentes graves, encerrando o evento com o esclarecimento de dúvidas junto aos presentes.

Reconhecemos a importância da troca de informações e nos colocamos à disposição, no que as empresas julgarem necessário tratando de assuntos em benefício à cadeia de fundição pelo desenvolvimento e crescimento da fundição no Estado do Rio Grande do Sul. 

Grasielle Bendel – Gerente Regional ABIFA Rio Grande do Sul, situada em São Leopoldo-RS



blanchetti.com

## Se do alto impressiona, você precisa ver a qualidade aí dentro!

A MARBOW é marca forte no mercado de resinas no Brasil. Sua qualidade, reconhecida através da certificação ISO 9001:2008, sempre norteou os objetivos da empresa. A MARBOW tem como filosofia o total respeito ao meio ambiente, agindo de forma a reduzir os impactos ambientais em todos os seus processos.

**MARBOWCURE** = Cold Box  
**MARBOW SET** = Fenólica Uretânica  
**MARBOWPHEN** = Fenólica Alcalina  
**MARBOWFUR** = Furânica  
**MARBOWPHEN SHELL** = Shell

**ABIFA**  
Associado

  
**MARBOW**  
RESINAS



Rua Antônio Bellizia, 527 Distrito Industrial Araçariquama SP 18147-000  
tel./fax: 11 4136.2364 tel.: 11 2626.5980 [www.marbowresinas.com.br](http://www.marbowresinas.com.br)



ABRIL 2014

11/04

### COMISSÃO DE FERRO

O tópico que abriu a reunião da Comissão de Ferro foi referente a liberação de funcionários das empresas para os movimentos sindicais/trabalhista, realizada naquela semana, lembrando que as empresas são obrigadas a dispensar alguns de seus funcionários para participar. Wilson De Francisco afirma que caso não liberem alguns funcionários, conforme orientação dos sindicalistas, a empresa pode sofrer repressão mais tarde.

Falou também sobre o setor automotivo, que pela primeira vez, na sua fala, o presidente da ANFAVEA se mostrou preocupado com o mercado, e a entidade automotiva garantiu fazer pressão contra o aumento dos impostos.

A energia elétrica, mais uma vez, foi motivo de discussão na mesa, pois a situação se agrava cada vez mais, principalmente com a possível falta de energia. Os participantes, inclusive, disseram que em algumas regiões, como Guarulhos já não é possível comprar energia para 2015. A indignação dos empresários para com o preço da energia é alta, pois o custo da mesma representa até 12% nos custos de algumas das empresas.

23/04

### REUNIÃO PLENÁRIA DAS DIRETORIAS ABIFA E SIFESP

Após a palestra da economista, Fabiana D'Atri, sobre a macroeconomia, o secretário-executivo, Roberto João de Deus, solicitou aprovação da ata do encontro de março, que foi validada sem maiores restrições pelas diretorias da ABIFA e SIFESP.

Em seguida Roberto fez análise mensal do fechamento dos números da indústria de fundição. (leia matéria na íntegra nesta edição)

#### Palestra Economista Fabiana D'Atri, Banco Bradesco

Como de rotina, antecedendo a Reunião Plenária das Diretorias da ABIFA e SIFESP, ocorreu uma palestra na

sede da ABIFA, em São Paulo. Desta vez a palestrante foi a economista Fabiana D'Atri, coordenadora do departamento de pesquisas e estudos econômicos do Banco Bradesco. O tema de sua apresentação foi "O cenário macroeconômico 2014-2015: desafios e oportunidades".

A economista iniciou agradecendo o convite em nome do Banco Bradesco e, apresentou a Bruna Garcia Diniz, que está na linha de frente como CPA de pessoa jurídica. Assim, iniciou os trabalhos com explanações sobre inflação, câmbio e o atual mercado brasileiro. Para ela, um dos maiores problemas para o crescimento da inflação no país é a falta de qualidade na mão de obra. Segundo dados relatados pela palestrante, no Brasil se importa muito, mas falta produção própria. (leia matéria na íntegra nesta edição)


25/04

### IX ENFOCAL – ENCONTRO DE FORNECEDORES E CONSUMIDORES DE ALUMÍNIO

Finalmente a espera terminou, após dois anos de intervalo, na última sexta-feira de abril (25/04), pela manhã, a Comissão de Alumínio da Associação Brasileira de Fundição - ABIFA voltou a promover o Encontro de Fornecedores e Consumidores de Alumínio. Em sua IX edição, o evento trouxe novidades e palestrantes de prestígio em grande debate sobre os desafios e futuro da indústria. (leia matéria na íntegra nesta edição)

29/04

### COMISSÃO DE SUPRIMENTOS

A reunião da Comissão teve como debate os aumentos dos insumos de fundição, em especial a sucata e os ferroligas. No caso da Sucata existe problemas de abastecimento e preços. Outros insumos foram colocados em discussão e quase todos tiveram reajustes, principalmente aqueles onde o mercado externo tem influência. Durante a reunião, os presentes retrataram a situação atual de suas empresas e perspectivas de mercado comprador e vendedor. 



**ABIFA**  
Associação  
Brasileira  
de Fundição

## **IX - ENFOCAL / ABIFA**



*Release Innovation™*

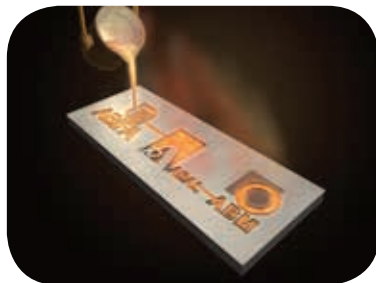


Companhia Brasileira de Alumínio



# 17º CONGRESSO ABIFA DE FUNDIÇÃO CONAF 2015

DATA: 28 DE SETEMBRO A 1º DE OUTUBRO DE 2015  
EXPO CENTER NORTE - SÃO PAULO/SP



Realizado a cada dois anos, em parceria com a ABM - Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração e a ABAL - Associação Brasileira do Alumínio.

O tema principal deste Congresso é

**“INOVAÇÕES E TENDÊNCIAS DO SETOR DE FUNDIÇÃO NO BRASIL E NO MUNDO”.**

Venha conhecer os avanços em produtos, processos, máquinas e equipamentos, tecnologia da informação entre outros do setor de fundição e entender o retrato atual e as projeções futuras para o setor.

Informações com:

Weber Büll Gutierrez - Ger. Técnico  
wgutierrez@abifa.org.br  
Telefone: 11-3549-3344

Lylian Fernanda Camargo - Dep. Técnico  
getec@abifa.org.br  
Telefone: 11-3549-3369

#### Evento Paralelo:



16ª Feira Latino-Americana de Fundição da ABIFA - FENAF 2015  
Informações: Ricarda Bernardini - rbernardini@abifa.org.br

#### Organização:



#### Apoio:





## LANÇADA FENAF 2015!

Entre 24 e 30 de abril aconteceu, na sede da ABIFA/SP, o lançamento oficial da FENAF 2015 – 16ª Feira Latino-Americana de Fundição. Inovando este ano, o lançamento ocorreu simultaneamente na Regional de Joinville. Todos os expositores das edições anteriores foram convidados a renovar a participação de suas empresas no próximo evento de 2015.

O lançamento foi muito bem recebido pelos expositores, que compareceram aos dois endereços realizando as reservas de seus espaços.

Deste mês de maio em diante, todas as empresas da cadeia produtiva do setor de fundição terão a oportunidade de participar da FENAF 2015, o maior evento internacional do nosso segmento na América Latina. O alto nível de nossas empresas, capacidade, desenvolvimento, tecnologia e produtos serão mostrados lado a lado às empresas estrangeiras de países reconhecidamente de ponta no setor, dentre os quais: EUA, Itália, Espanha, Alemanha, entre outros.

Não fique de fora deste show internacional. Participe! Junte-se às demais empresas que já aderiram à FENAF 2015.

**FENAF 2015** – 16ª Feira Latino-Americana de Fundição.

**Data:** 28 de setembro a 01 de outubro de 2015.

**Local:** Pavilhões Verde e Branco - Expo Center Norte, SP  
Organização e Realização: Associação Brasileira de Fundição – ABIFA.

**Tel.:** (11) 3549-3344 / (11) 99192-4342



**Reserva de área:**

Technical Fairs

Getulio Correa

**Tel.:** (11) 3963-0144/ (11) 7883-6709

**E-mail:** technicalfairs@technicalfairs.com.br

Ou pelo site [www.fenaf.com.br](http://www.fenaf.com.br)





## Apex-Brasil TRARÁ 2.300 ESTRANGEIROS PARA FAZER NEGÓCIOS NO BRASIL DURANTE A COPA DO MUNDO DA FIFA™


- Projeto Copa do Mundo será desenvolvido em parceria com mais de 700 empresas e entidades setoriais brasileiras;
- Estão previstas ações em 12 jogos do mundial, em cinco cidades brasileiras;

O Projeto Copa do Mundo, realizado pela Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil), trará 2.300 compradores, investidores e formadores de opinião estrangeiros ao Brasil para realizar agendas de negócios e acompanhar os jogos do mundial. Durante a Copa do Mundo da FIFATM, que será realizada de 12 de junho a 13 de julho de 2014, a Apex-Brasil desenvolverá ações de promoção comercial e atração de investimentos que visam estimular as exportações brasileiras, captar investimentos, bem como projetar a imagem comercial do Brasil no mercado internacional.

Desenvolvido em parceria com mais de 700 empresas e entidades setoriais brasileiras, o Projeto Copa do Mundo deve superar o resultado de negócios registrado pela Apex-Brasil na Copa das Confederações da FIFA, que alcançou US\$ 3 bilhões entre estimativas de exportações e investimentos atraídos ao país. Nesta primeira fase do projeto, que aconteceu entre 15 e 30 de junho de 2013, a Apex-Brasil recebeu 903 empresários estrangeiros dos complexos de Tecnologia e Saúde; Casa e Construção; Alimentos, Bebidas e Agronegócios; Moda; Máquinas e Equipamentos; Economia Criativa e Serviços, vindos de mais de 70 países.

As agendas de negócios serão organizadas pelas empresas e entidades setoriais parceiras, nos dias anteriores e posteriores aos jogos, e incluem reuniões com compradores, palestras e seminários, visitas a fábricas, fazendas, laboratórios e outras instalações produtivas.

Em 12 jogos - realizados em São Paulo, Brasília, Fortaleza, Belo Horizonte e Rio de Janeiro - a Apex-Brasil também vai oferecer um ambiente de hospitality na área externa dos estádios, preparado para estimular o diálogo e permitir qualidade e tempo de interação entre empresários brasileiros e estrangeiros, diferentemente do que acontece em reuniões convencionais. "A ação reforça a confiança, lealdade e parceria, indispensáveis para a realização de negócios, que é o objetivo principal do projeto", explica o presidente da Apex-Brasil, Mauricio Borges.

O Projeto Copa do Mundo faz parte das ações de Marketing de Relacionamento da Apex-Brasil, que incluem atividades semelhantes no Carnaval e em eventos internacionais como Formula Indy, Grand Prix, Professional Golfer's Association of America Tour (PGA) e Professional Bull Riders (PBR). 

**fonte:** Apex-Brasil (Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos).



MEMBER OF AMAFOND

©2010\_www.euromac.com.br



Fazer você chegar  
**PRIMEIRO** é o  
nosso **OBJETIVO**



### Instalações para Fundição e Equipamentos para Macharia

- Instalações automáticas e mecanizadas de moldagem
- Sopradoras de machos para processos em Cold Box, Hot Box, Shell Moulding e Croning
- Instalações de preparação de areia para macharia
- Instalações de preparação de areia verde
- Equipamentos e instalações de transporte e tratamento de metais
- Máquinas hidráulicas de moldagem em areia verde com micro pistões múltiplos
- Equipamentos e automação de processos de fundição
- Equipamentos de transporte e alimentação de fornos
- Sistemas de moldagem em areia química furânica e uretânica
- Misturadores contínuos
- Recuperadores de areia térmico e mecânico para moldagem e macharia
- Equipamentos de jateamento de granalha de aço
- Sistemas especiais de jateamento sob medida
- Fabricação, assistência técnica e peças de reposição no Brasil

# EUROMAC

ABIFA  
Associado

## AMÉRICA LATINA

Eduardo Mauricio  
Diretor comercial  
+55 (47) 9139-8113  
Joinville - S.C. - Brasil  
Fone: +55 (47) 3034-0334 / 3034-0660  
E-mail: euromac.br@hotmail.com  
www.euromac-srl.it  
www.omsg.it

Estamos cadastrando representantes para todas as regiões do Brasil e América do Sul



## ABNT/CB – 59 COMITÊ BRASILEIRO DE FUNDIÇÃO O FÓRUM DE NORMALIZAÇÃO DO SETOR DA FUNDIÇÃO


A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, entidade civil sem fins lucrativos, é a organização responsável pelo gerenciamento da normalização no Brasil. A ABNT possui vários comitês que atuam em áreas específicas.

O Comitê Brasileiro de Fundição – ABNT/CB-59 é o responsável pela elaboração das normas técnicas para o setor da Fundição.

Este Comitê é composto por profissionais e especialistas em fundição e está estruturado em Sub-Comitês, Comissões de Estudo (CE) e Grupos de Trabalho (GT).

Instalado em 2007 o CB-59 tem como objetivo prover o setor de normas técnicas atualizadas, proporcionando a indústria e a sociedade brasileira qualidade e segurança.

Foi criado devido a necessidade de um organismo de normalização exclusivo para o setor, até então no âmbito do CB-01 Mineração e Metalurgia (em recesso), e está sob responsabilidade da ABIFA que é a Sede e a Secretaria deste Comitê.

O âmbito de atuação do ABNT/CB-59 é a normalização no campo da fundição de ferro, aço, não ferrosos, insumos, matérias-primas e resíduos. 

### ESTRUTURA DO ABNT/CB-59 FUNDIÇÃO

ABNT/CB-59 FUNDIÇÃO				
Gestor: Antônio Diogo F. Pinto Chefe de Secretaria: Weber Büll Gutierres Secretaria Técnica: Lylian Fernanda Camargo				
SUB-COMITÊS				
Resíduos de Fundição 59:001	Fundição de Aço 59:002	Fundição de Ferro 59:003	Fundição de Não Ferrosos 59:004	Matérias-Primas 59:005
Comissão de Estudo Resíduos de Fundição 59:001.01	Em recesso	Comissão de Estudo de Ferro Fundido "Conexões" 59:003.02	a ser instalada	Comissão de Estudo de Matérias-Primas para Fundição 59:005.01



Dubox D16

*"Agora com sopro e gasagem proporcionais independentes por mesa"*

A Gevitec possui toda a sua LINHA DE FABRICAÇÃO de máquinas CERTIFICADAS nas novas NORMAS NR-12 no quesito de prensas e similares, além de representar no BRASIL e ARGENTINA as empresas LORAMENDI e AURENAK.

FAZEM PARTE DE NOSSA FABRICAÇÃO:

Sopradoras de moldes e machos | Misturadores | Gaseificadores | Moldadoras Vibratórias | Sistemas de Alimentação de Areia



GEVITEC - MECÂNICA INDUSTRIAL LTDA.  
www.gevitec.com.br

Representante oficial





# ATIVIDADES DAS COMISSÕES DE ESTUDOS INSTALADAS

## COMISSÃO DE ESTUDO RESÍDUOS DE FUNDIÇÃO - CE 59:001.01

Esta comissão finalizou o estudo do projeto 59:001.01-003 Areia descartada de fundição – Diretrizes para aplicações geotécnicas confinadas e construção civil.

Este projeto passou em Consulta Nacional e as observações recebidas estão sendo analisadas.

Esta Norma terá como objetivo estabelecer diretrizes gerais no formato de Guia para padrões de referência das areias descartadas de fundição em aplicações gerais e servir como complemento à Norma ABNT NBR 15702 – Areia descartada de fundição – Diretrizes para aplicação em asfalto e em aterro sanitário.

## NORMAS PUBLICADAS DESTA COMISSÃO DE ESTUDO:

- ABNT NBR 15702 Areia descartada de fundição – Diretrizes para aplicação em asfalto e em aterro sanitário.
- ABNT NBR 15984 Areia descartada de fundição – Central de processamento, armazenamento e destinação (CPAD).

## COMISSÃO DE ESTUDO DE MATÉRIAS-PRIMAS PARA FUNDIÇÃO - CE 59:005.01

Esta comissão está estudando a normalização das matérias-primas para fundição tais como: bentonita, resina, tintas, massa refratária, ferroliga e carburantes, bem como as especificações químicas e físicas, ensaios físicos e químicos, distribuição granulométrica e terminologia.

A próxima reunião desta Comissão será 5 de junho de 2014 em Joinville-SC.

## COMISSÃO DE ESTUDO DE FERRO FUNDIDO “CONEXÕES” CE 59:003.02

Esta comissão está revisando as seguintes Normas

ABNT NBR:

- ABNT NBR 6925:1995 Conexão de ferro fundido maleável classes 150 e 300, com rosca NPT para tubulação.
- ABNT NBR 6943:2000 Conexões de ferro fundido maleável com rosca ABNT NBR NM – ISO 7-1 para tubulações.

Normas que serão revisadas dentro desta comissão de estudo:


- ABNT NBR 6914:1981 - Ferro fundido maleável de núcleo branco – Especificação.
- ABNT NBR 6590:1981 - Ferro fundido maleável de núcleo preto – Especificação.

## COMO PARTICIPAR DAS COMISSÕES DE ESTUDO

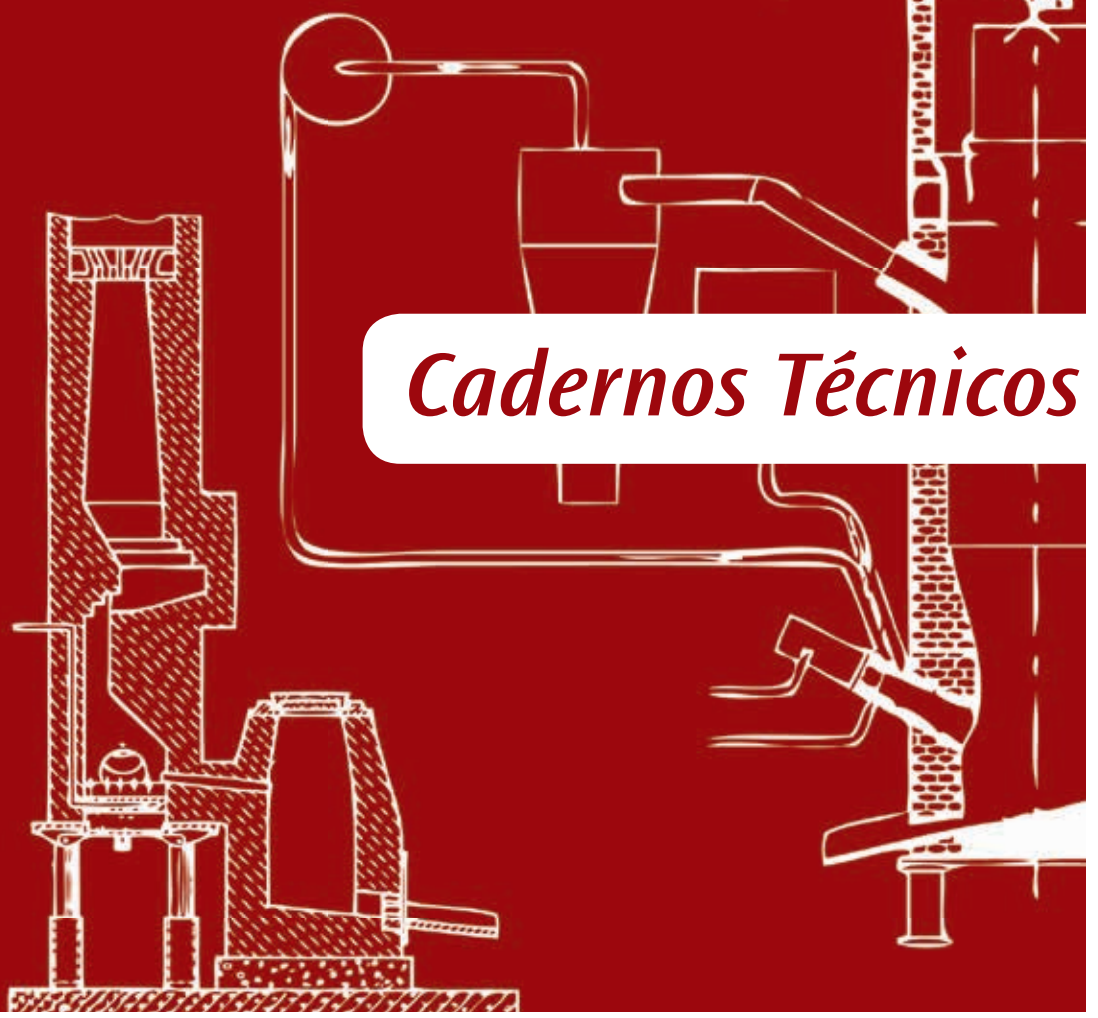
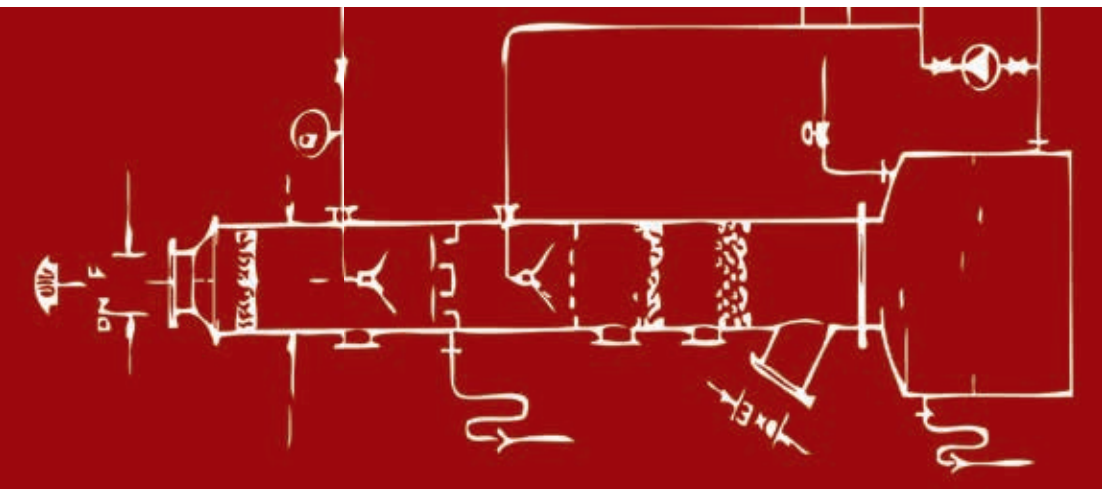
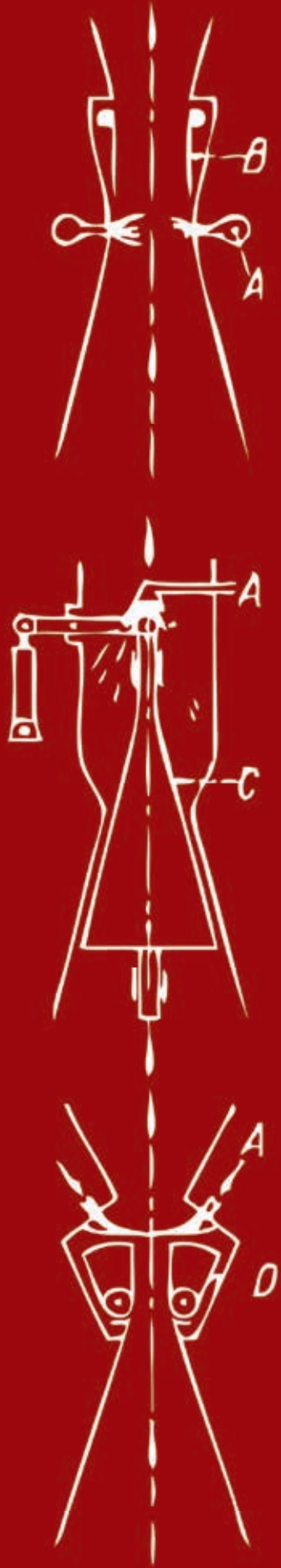
A composição das comissões de estudo é aberta a todos os interessados, não se restringindo aos profissionais convidados pelo comitê. Os interessados em participar das comissões de estudo devem entrar em contato com a secretaria do ABNT/CB-59 Fundição, indicando a comissão de estudo de seu interesse, informando se é um produtor, consumidor ou agente neutro na discussão do tema envolvido.

As empresas ou entidades que estejam também interessadas na elaboração de novas normas devem apresentar uma solicitação formal à secretaria do ABNT/CB-59, indicando em detalhes o objeto e o escopo da normalização pretendida, com uma breve justificativa de sua necessidade.

## SAIBA COMO APOIAR O ABNT/CB-59

Venha participar do desenvolvimento normativo brasileiro do setor da fundição como colaborador do CB-59. 

Para mais informações entre em contato com ABNT/CB-59 por email → [cb59@abnt.org.br](mailto:cb59@abnt.org.br) ou pelo telefone (11) 3549-3369 com Lylian Fernanda Camargo.



*Cadernos Técnicos*

# Efeito do tamanho de nanopartículas de sílica coloidal nas propriedades da casca cerâmica<sup>1</sup>

Ioná Macedo Leonardo<sup>2</sup>

Wander Luiz Vasconcelos<sup>3</sup>

Bernardo Nogueira de Faria Corrêa Falcão<sup>4</sup>

Reyler Bueno Faria<sup>5</sup>

## RESUMO

Para avaliar os efeitos da variação do tamanho de nanopartículas de aglomerante nas propriedades de cascas cerâmicas, utilizadas como moldes no processo de fundição de precisão, foram preparados quatro tipos de lamas cerâmicas secundárias contendo sílica coloidal de tamanhos de 5, 8 e 13 nm; além de uma sílica coloidal com tamanhos entre 14 e 20 nm. As lamas de 8 e 13 nm foram avaliadas nas concentrações de 15, 20, 25 e 30% de sílica coloidal. A lama de 5 nm foi avaliada na concentração de 10 e 15% e a lama de 14 a 20 nm, nas concentrações de 30 e 40%. Determinou-se a resistência à flexão e a permeabilidade das cascas cerâmicas nas condições a verde e sinterizada. Para as condições estudadas o valor máximo da resistência à flexão a verde ocorreu para a casca de 8 nm. As resistências das cascas de 13 nm são semelhantes às das cascas de 5 nm e de 14 a 20 nm nas concentrações de 15 e 30%, respectivamente. Em geral as curvas de permeabilidade apresentam comportamento inverso às curvas de resistência à flexão em função da concentração de sílica.

**Palavras-chave:** Sílica coloidal; Casca cerâmica; Aglomerante, Fundição de precisão.

## EFFECT OF VARYING THE SIZE OF BINDER NANOPARTICLES ON CERAMIC SHELL PROPERTIES

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effects of varying the size of binder nanoparticles in the properties of ceramic shells used as mold in the investment casting process, so four types of backup slurries were evaluated with colloidal silica sizes of 5, 8, 13 and 14-20 nm. Slurries prepared with colloidal silica of 8 and 13 nm were evaluated at concentrations of 15, 20, 25, and 30%. The slurry with silica of 5 nm was evaluated at 10 and 15% and the slurry with silica of 14-20 nm was evaluated at concentrations of 15, 30 and 40%. Permeability and flexural strength were evaluated at green and fired conditions. For the studied conditions the green maximum flexural strength was observed for ceramic shell with 8 nm. Flexural strengths for shells with 13 nm are close to flexural strength with 5 and 14-20 nm respectively for 15 and 30%. In general the curve of permeability showed an inverse behavior to the flexural strength curve.

**Key words:** Colloidal silica; Ceramic shell; Binder, Investment casting.

<sup>1</sup>Contribuição Técnica apresentada no 16o Congresso de Fundição - CONAF, São Paulo, outubro de 2013.

<sup>2</sup>Engenheira Metalurgista, Dra., SENAI/CETEF (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial / Centro Tecnológico de Fundição Marcelino Corradi).

<sup>3</sup>Engenheiro Metalurgista, Ph.D., Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, EE.-UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais).

<sup>4</sup>Gestor de Processos Metalúrgicos, Esp., SENAI/CETEF (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial / Centro Tecnológico de Fundição Marcelino Corradi).

<sup>5</sup>Engenheiro de Produção, SENAI/CETEF (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial / Centro Tecnológico de Fundição Marcelino Corradi).

## 1. INTRODUÇÃO

As cascas cerâmicas utilizadas como moldes no processo de fundição de precisão geralmente são produzidas através de camadas alternadas de lama cerâmica e de areia, depositadas sobre o cacho (árvore) de modelos de cera. As lamas são preparadas através da adição de pó refratário ao aglomerante líquido.

<sup>(1)</sup> Os aglomerantes podem ser à

base de álcool ou de água. O uso de aglomerantes à base de água - geralmente a sílica coloidal - tem sido crescente devido às restrições de segurança e ambientais geralmente impostas para as lamas à base de álcool. A sílica coloidal é um líquido de baixa viscosidade sendo usada como veículo para escoamento da lama e formação de um filme liso sobre os detalhes do modelo de cera. Quando

a água evapora durante a secagem a sílica age como o aglomerante que liga as partículas cerâmicas.<sup>(2)</sup>

O conhecimento sobre a sílica coloidal contribui para se determinar as melhores condições de preparação das lamas e de imersões dos cachos de cera, além dos testes de qualidade para garantir melhor desempenho e maior vida útil da lama.<sup>(3)</sup>

A sílica coloidal é uma disper-

Tamanho de partícula (nm)	Concentração para gelificação	Concentração de produção (máx.)
5	18-20%	15%
7	33-36%	30%
12	45-50%	40%
22	55-60%	50%

Tabela 1: Concentrações para gelificação e de produção da sílica coloidal.  
Fonte: ROBERTS, William O., 1989<sup>(3)</sup>

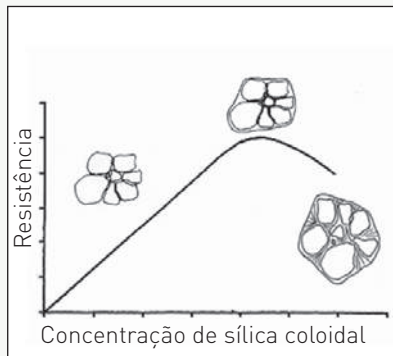


Figura 1: Resistência da casca em função da concentração de sílica coloidal.  
Fonte: Adaptada de ROBERTS, William O., 1989<sup>(3)</sup>

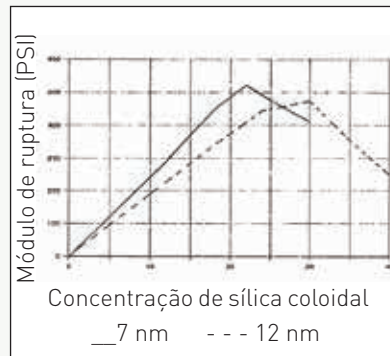


Figura 2: Resistência da casca em função da concentração de sílica para partículas com tamanhos de 7 e 12 nm.  
Fonte: ROBERTS, William O., 1989<sup>(3)</sup>

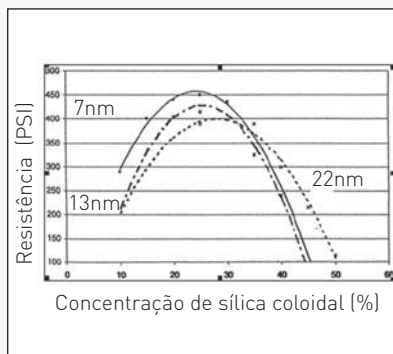


Figura 3: Resistência a verde em função da concentração e tamanho de partícula.

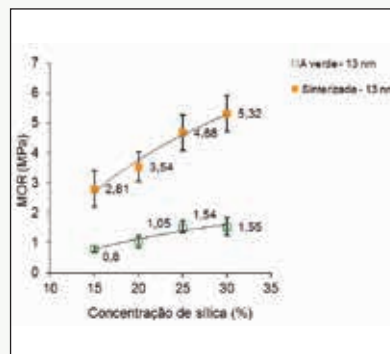


Figura 5: Resistência à flexão média de cascas com partículas de 13 nm nas condições a verde e sinterizada.

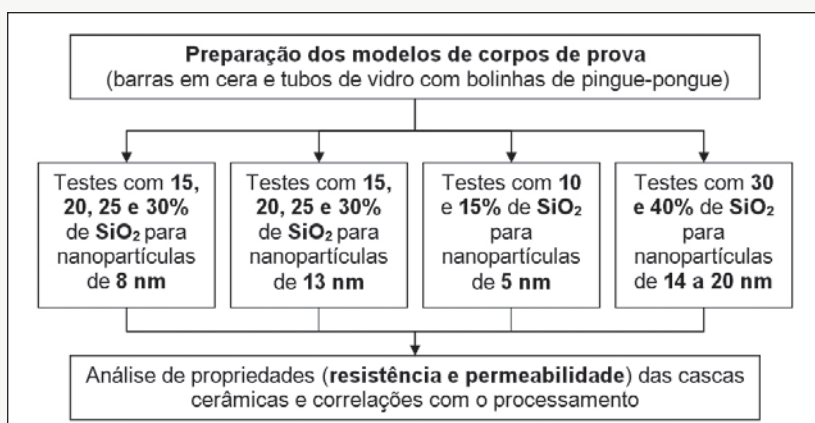
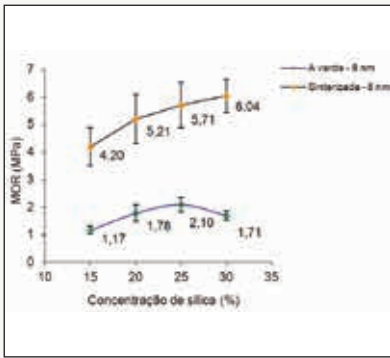


Figura 4: Metodologia.

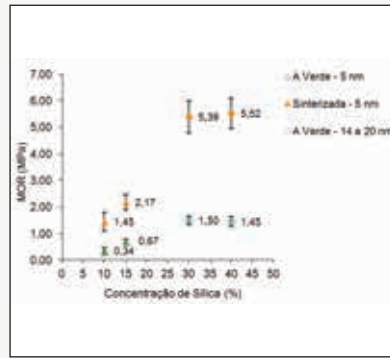
são de partículas esféricas de sílica amorfa, em água. O tamanho da partícula de sílica encontra-se dentro da faixa de 1 a 100 nm. Esses tamanhos resultam em partículas com alta razão área de superfície por volume. A partícula carrega uma carga iônica negativa, a qual juntamente com a elevada área de superfície mantém as partículas em dispersão na água.<sup>(4)</sup> A superfície da sílica coloidal é quimicamente ativa e possui elevada concentração de grupos Si-O-H, os quais podem reagir rapidamente com os grupos semelhantes de outras partículas, formando aglomerados. Por exemplo, cada partícula de sílica coloidal com tamanho de 7 nm apresenta cerca de 800 desses grupos em sua superfície. Quanto menor for o tamanho das partículas, menor será a concentração necessária para ocorrer uma aglomeração natural. A concentração de produção deve ser significativamente mais baixa que o ponto de gelificação natural. A Tabela I mostra faixas de concentrações necessárias para ocorrer a gelificação para diversos tamanhos de partículas.<sup>(3)</sup>

A aglomeração dessas partículas, visando à obtenção da casca, pode ser obtida através da redução ou eliminação de carga na superfície e da evaporação da água. O comportamento da resistência da casca em função do teor de sílica se aproxima da curva mostrada na Figura 1. Para uma concentração zero de aglomerante, a resistência está próxima de zero. Quando a quantidade de sólidos aglomerantes aumenta, a resistência aumenta à medida que os pontos de contato entre os grãos refratários são reforçados. A partir de um determinado ponto, a resistência deverá decrescer quanto mais os grãos refratários estiverem separados pelas seções espessas de sílica coloidal.<sup>(2, 3)</sup>

A evaporação da água causa tensões superficiais que forçam as partículas refratárias e as partículas do aglomerante a se aproximar cada vez mais. Isto proporciona naturalmente a pressão necessária para ocorrer um "travamento" entre as partículas. Se a quantidade de partículas de



**Figura 6:** Resistência à flexão média de cascas com partículas de 8 nm nas condições a verde e sinterizada.



**Figura 7:** Resistência à flexão média de cascas com partículas de 5 e de 14 a 20 nm nas condições a verde e sinterizada.

sílica coloidal presentes não for suficiente, quando as partículas refratárias estiverem em contato próximo, algumas áreas podem não estar reforçadas, o que resultará em pontos fracos como ilustrado na imagem da esquerda na Figura 1. Se a gelificação ocorrer antes que os grãos refratários sejam forçados a um contato próximo, as seções espessas do gel de sílica trincarão na secagem posterior, também deixando pontos fracos conforme ilustrado na imagem da direita na Figura 1.<sup>[3]</sup>

As Figuras 2 e 3 mostram resultados de experimentos com diferentes tamanhos de partículas de sílica coloidal.<sup>[3]</sup> Roberts (1989; 1998)<sup>[3, 5]</sup> mostra que aglomerantes com menor tamanho de partícula produzem maior resistência a verde, sendo menor a concentração necessária para alcançar o máximo da curva. A idéia básica de que as partículas menores promovem maior resistência a verde nos sistemas à base de água e com teores menores tornou-se largamente aceita durante vários anos desde que Rusher (1975, citado por ROBERTS, 1998) publicou seu primeiro trabalho.<sup>[5]</sup> Existem vários estudos sobre a variação da resistência em função do teor de sílica, porém poucos variam o tamanho de partícula.<sup>[5, 6, 7]</sup>

Ressalta-se também que os sistemas de lamelas que contêm polímeros podem aumentar a resistência a verde da casca ao aumentar o tamanho de partícula.<sup>[5]</sup> Uma determinada composição de aglomerante contendo partículas de sílica coloidal de

diferentes diâmetros pode também proporcionar aumento da resistência da casca a verde e redução da resistência da casca sinterizada.<sup>[8]</sup>

Além da resistência, a permeabilidade também é uma propriedade importante da casca cerâmica.<sup>[9]</sup> Os estudos de valores de permeabilidade de casca para diferentes teores de sílica coloidal geralmente registram a redução aproximadamente linear da permeabilidade com o aumento da concentração de sílica no aglomerante da lama. Essa redução é explicada pela redução da porosidade com o aumento da quantidade de sílica entre os grãos refratários, vedando a passagem de ar pela casca.<sup>[6, 7, 10]</sup> No entanto não encontram-se estudos que correlacionem a variação da permeabilidade com a variação do tamanho das partículas.

Visando determinar os efeitos do tamanho de nanopartícula da sílica coloidal, tanto na resistência quanto na permeabilidade, neste trabalho são avaliadas essas duas propriedades das cascas cerâmicas produzidas com sílica coloidal em diferentes concentrações e tamanhos de partículas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado é a casca cerâmica utilizada como molde no processo de fundição de precisão. As variáveis neste trabalho são o tamanho e a concentração da nanopartícula de sílica coloidal, utilizada como aglomerante para as lamelas cerâmicas. A metodologia foi subdividida nas etapas de preparação de modelos de

corpos de prova, processamento das cascas e avaliação de suas propriedades, conforme ilustrado na Figura 4 e descrito a seguir.

As cascas cerâmicas estudadas se diferenciaram com relação ao tamanho (5, 8, 13 e 14 a 20 nm) e concentração (10 a 40%) de nanopartículas de sílica coloidal. As lamelas de 8 e de 13 nm foram avaliadas nas concentrações de 15, 20, 25 e 30% de sílica coloidal. A lama de 5 nm foi avaliada na concentração de 10 e 15% e a lama contendo a distribuição de tamanhos de 14 a 20 nm (denominada por 14-20 nm) foi avaliada nas concentrações de 30 e 40%. Ressalta-se que a concentração máxima definida para cada tamanho é a concentração de produção, portanto utilizou-se os valores encontrados no mercado, a partir do qual foram feitas as diluições.

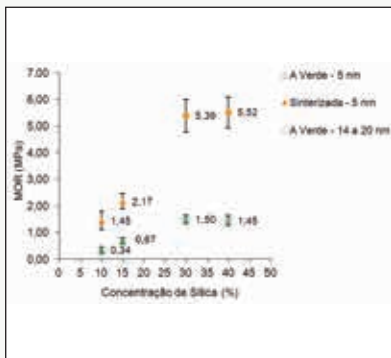
### 2.1. PREPARAÇÃO DE CORPOS DE PROVA

Primeiramente foram realizadas as seguintes montagens de modelos de corpos de prova para cada tamanho de partícula de sílica a ser estudado:

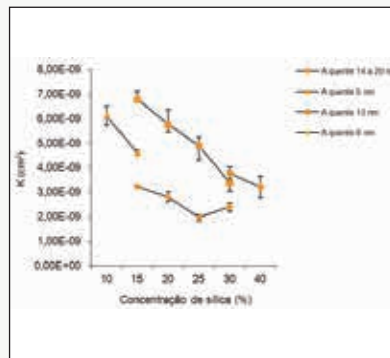
- Modelos para ensaio de resistência à flexão - são barras de cera com dimensões definidas para a confecção posterior de barras cerâmicas e ensaio conforme ICI (Investment Casting Institute).<sup>[4]</sup>
- Modelos para ensaio de permeabilidade a frio e a quente - são obtidos através da colagem de bolinhas de pingue-pongue em tubos de quartzo (tubo de menor comprimento para ensaio a frio e tubo de maior comprimento para ensaio a quente) para a confecção posterior de cascas cerâmicas e ensaio conforme ICI (Investment Casting Institute).<sup>[4]</sup>

### 2.2. PROCESSAMENTO DE CASCAS CERÂMICAS

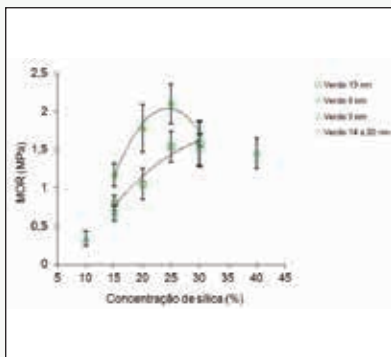
- A obtenção das lamelas e a avaliação dos parâmetros de controle ocorreram na seguinte sequência:



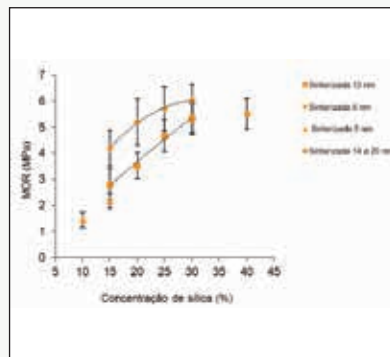
**Figura 8:** Permeabilidade média de cascas com diferentes tamanhos de partículas nas condições a verde e sinterizada, a frio.



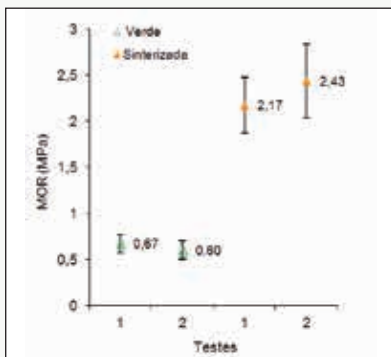
**Figura 9:** Permeabilidade média de cascas com diferentes tamanhos de partículas na condição sinterizada, a quente.



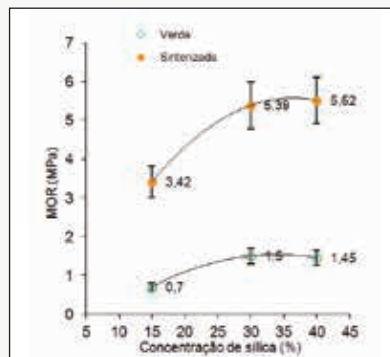
**Figura 10:** Resistência à flexão média de cascas na condição a verde para diferentes tamanhos de partículas.



**Figura 11:** Resistência à flexão média de cascas na condição sinterizada para diferentes tamanhos de partículas.



**Figura 12:** Resistência à flexão média de cascas com sílica coloidal de 5 nm.



**Figura 13:** Resistência à flexão média de cascas com sílica coloidal de 14-20 nm.

- Diluições do aglomerante com água destilada, reduzindo as concentrações de sílica para 30%, 25%, 20%, 15% e 10%, de acordo com o planejado para cada tamanho de nanopartícula, mostrado na Figura 4;
- Avaliação do aglomerante e de suas respectivas diluições;
- Lavagem e secagem dos modelos de corpos de prova;
- Processamento de lamelas secundárias e controle das variáveis. Exceto para as variáveis experi-

mentais, tamanho e teor de sílica do aglomerante, os demais parâmetros do processo foram mantidos constantes para todas as lamelas. O pó refratário utilizado na elaboração das lamelas foi a mulita 140#. Também foi utilizado em todas as lamelas antiespumante e agente tensoativo no teor de 0,1% em relação ao peso da sílica coloidal.

As cascas cerâmicas foram construídas sobre os modelos consumíveis (barras de cera e bolinhas de pingue-pongue). As cascas foram

obtidas com 7 camadas, incluindo a camada final de vedação. Na estuagem – recobrimento da camada de lama com areia – foi utilizada areia de chamote de granulometria média (30-80#) entre a 1ª e 3ª camada e areia de chamote grossa (18-40#) entre a 4ª e 6ª camada, sendo a 7ª camada (última) produzida somente com lama cerâmica e chamada de vedação. Os tempos de imersão e de escoamento (drenagem) do excesso de lama foram mantidos constantes em 5 e 15 segundos, respectivamente. A temperatura e umidade da sala de processamento foram mantidas com variações máximas de 4°C e 10% URA (umidade relativa do ar), respectivamente. O tempo mínimo de secagem de cada camada foi de 3 horas. Manteve-se a viscosidade das lamelas na faixa de 19 a 23 segundos; medida em copo zanh número 4. Para cada tipo de lama - tamanho e teor de sílica específico - foram produzidas 30 barras cerâmicas (15 para ensaios a verde e 15 para ensaios na condição sinterizada) e 8 bolinhas cerâmicas para análise de permeabilidade (4 para ensaios a frio nas condições a verde e sinterizada; 4 para ensaios a quente).

### 2.3. AVALIAÇÃO DE PROPRIEDADES DAS CASCAS CERÂMICAS

Posteriormente à secagem de todas as camadas da casca, as barras cerâmicas foram separadas da cera por lixamento. E para os testes de resistência na condição sinterizada, as barras foram submetidas ao ciclo de sinterização com aquecimento até 1000 °C por 2 horas, manutenção a 1000 °C durante 1 hora e resfriadas lentamente (velocidade de resfriamento menor que 1,5°C/min.) no forno. Na análise da permeabilidade a frio, primeiramente as cascas foram submetidas aos testes na condição a verde e a seguir sinterizadas utilizando-se o ciclo descrito anteriormente. E na análise da permeabilidade a quente, os corpos de prova eram sinterizados no forno do permeâmetro e após o ciclo de sinterização (1000°C por 1 hora), aumentava-se a temperatura para 1010°C para a medição

do fluxo de nitrogênio.

Os testes de resistência à flexão e de permeabilidade foram realizados conforme os métodos recomendados pelo ICI (Investment Casting Institute). (4) Ressalta-se que o ICI(4) recomenda os ensaios de permeabilidade nas condições sinterizadas (a frio e a quente). O ensaio a verde foi desenvolvido, considerando esta uma condição importante para a etapa de deceragem.

### 3. RESULTADOS

O ensaio de resistência à flexão mostrou que, independente do tamanho de partícula, para as faixas de concentração de sílica estudadas, a resistência da casca cerâmica sempre aumenta com a sinterização, de acordo com as curvas das Figuras 5, 6 e 7. Esse aumento era esperado porque as cascas não contêm aditivos poliméricos, cuja adição pode aumentar a resistência da casca a verde e, devido à sua queima, pode ainda reduzir a resistência da casca cerâmica após a sinterização.

Para o tamanho de 13 nm (Figura 5), nas faixas de concentrações estudadas, a resistência aumenta com o aumento da concentração de sílica coloidal. Esse comportamento é semelhante ao obtido por Roberts (1989)<sup>[3]</sup> para o tamanho de 12 nm (vide Figura 2). Nesse intervalo a diluição da sílica fragiliza a casca cerâmica.

Para o tamanho de 8 nm (Figura 6) observam-se faixas de valores superiores em relação à resistência para cascas com tamanho de 13 nm (Figura 5), e a presença de um ponto de máximo para os resultados da casca cerâmica a verde.

Para 5 nm (Figura 7), ocorre uma queda da resistência com a diluição de 15 para 10% de sílica, o que não se repete para a casca contendo a distribuição de tamanhos de 14 a 20 nm ao diluir de 40 para 30% de sílica. Os valores de módulo de ruptura médio para as concentrações de 30% e 40% são semelhantes tanto a verde (1,50 MPa e 1,45 MPa, respectivamente) quanto na condição sinterizada (5,39

MPa e 5,52 MPa, respectivamente). Os valores de módulo de ruptura das cascas de 5 nm, principalmente na condição sinterizada, são bem menores que os valores para as cascas com a distribuição de tamanhos (14 a 20 nm), porém em concentrações muito diferentes.

Os resultados de permeabilidade a frio e a quente, apresentados respectivamente nas Figuras 8 e 9, mostram o decréscimo do coeficiente de permeabilidade (K) com o aumento da concentração de sílica, exceto para as curvas das cascas cerâmicas com partículas de sílica de 8 nm, que apresentam um ponto de mínimo.

### 4. DISCUSSÃO

Na comparação isolada dos resultados de resistência à flexão na condição a verde na Figura 10 e de resistência à flexão das cascas sinterizadas na Figura 11, verifica-se para o tamanho de 8 nm a tendência de concavidade (para baixo) das curvas de resistências a verde e sinterizada. Conforme Roberts (1989)<sup>[3]</sup> (ver Figura 2) são esperados que tamanhos menores de partícula, apresentem o ponto máximo de resistência em concentrações menores em relação a cascas com um tamanho de partícula superior. Os resultados obtidos indicam a possibilidade do ponto máximo da curva para 8 nm, principalmente a verde, estar bem próximo a valores de concentração de 25% de sílica coloidal, sendo o comportamento da curva semelhante ao obtido por Roberts (1989) [3] para o tamanho de 7 nm (ver Figura 2).

Para a mesma concentração de 15% os resultados de resistência à flexão para 5 nm foram inferiores aos resultados para 8 nm e próximos aos de 13 nm. Esperavam-se valores superiores devido ao menor tamanho de partícula. Para a mesma concentração de 30% os resultados para a distribuição de 14 a 20 nm foram inferiores aos resultados de 8 nm e próximos de 13 nm. Esperavam-se resultados inferiores devido aos maiores tamanhos de partícula da faixa estudada. Visando a confirmação desses

efeitos opostos, foi produzida outra lama com sílica coloidal de tamanho de partícula de 5 nm na concentração de 15% de sílica e avaliada a resistência à flexão em 6 corpos de prova a verde e 6 corpos de prova na condição sinterizada. Uma nova lama foi também preparada posteriormente com tamanhos de partículas de sílica na faixa de 14 a 20 nm e diluída de 40% para 15%. Os resultados estão apresentados nas Figuras 12 e 13.

Os valores médios de resistências a verde e sinterizada para as cascas de 5 nm obtidos no segundo teste (ver Figura 12) confirmam os resultados anteriormente obtidos (teste 1). Para a distribuição de tamanhos de 14 a 20 nm, os resultados de módulo de ruptura nas condições a verde e sinterizada para 15%, apresentados na Figura 13, são muito menores que os valores encontrados para 30 e 40%, seguindo a tendência de redução da resistência com a diluição.

Portanto, como os valores de módulo de ruptura médio para 30 e 40% são semelhantes, existe a possibilidade de estarem próximos ao ponto máximo da curva (côncava para baixo) de resistência à flexão e verifica-se uma faixa maior para essa resistência máxima provavelmente pelo fato de ser uma distribuição de tamanhos entre 14 e 20 nm.

Quanto aos resultados de permeabilidade, para 13 nm (Figuras 8 e 9) o coeficiente diminuiu com o aumento da concentração de sílica coloidal. Esse comportamento era esperado e é semelhante às curvas anteriormente obtidas por Gouvêa e Bolfarini (1976)(10) e Hsieh (2008) (6). Para 8 nm nota-se que até 25% a permeabilidade reduz com o aumento da concentração, apresentando um aumento em 30% de sílica coloidal. Portanto, na concentração igual ou próxima de 25% existe um ponto mínimo da curva de permeabilidade, sendo semelhante à concentração onde ocorre o ponto de máximo da resistência à flexão.

Considerando que a redução da resistência, acima da concentração de sílica de 25%, ocorre devido às

trincas (ver Figura 1) geradas pelo excesso de partículas de sílica, é razoável esperar um aumento da permeabilidade nesse ponto. Essa concavidade da curva de permeabilidade ainda não havia sido verificada em trabalhos anteriores.

Os resultados de permeabilidade das cascas contendo tamanho de partícula de 8 nm são inferiores aos valores obtidos para 13 nm, ou seja, para menores tamanhos de partícula coloidal, a permeabilidade é menor e a resistência é maior.

Comparando-se para os diferentes tamanhos os resultados de permeabilidade média a frio (Figura 8) e de permeabilidade média a quente (Figura 9) verifica-se que:

- Para a mesma concentração de 15 % os valores dos coeficientes de permeabilidade da casca com 5 nm são intermediários aos valores de 8 e 13 nm, tanto a quente quanto a frio. No caso dos módulos de ruptura para essa condição, mostrados nas Figuras 7, 10 e 11, os valores são mais próximos aos da casca com tamanho de 13 nm.

- Para a mesma concentração de 30 % os valores dos coeficientes de permeabilidade da casca de 14 a 20 nm são semelhantes aos valores de 13 nm a quente e aos de 8nm a frio. Os módulos de ruptura mostrados nas Figuras 10 e 11, são semelhantes aos valores das cascas de 13 nm, que também são próximos aos das cascas de 8 nm.

A curva de permeabilidade a verde (Figura 8) apresenta o mesmo comportamento da curva de permeabilidade para as cascas sinterizadas a frio para qualquer tamanho. Porém, os valores são iguais ou ligeiramente menores (ver Figura 8).

## 5. CONCLUSÃO

Os resultados de ensaios de resistência à flexão e permeabilidade evidenciaram o efeito da sinterização e da temperatura respectivamente.

Nas condições investigadas, a diluição do aglomerante com partículas de 13 nm diminuiu a resistência à flexão e aumentou a permeabilidade

das cascas cerâmicas a verde e sinterizada. Para o aglomerante com partículas de 8nm, obteve-se o ponto máximo da resistência para um teor próximo de 25% de sílica. Nesta concentração ocorreu também o mínimo da permeabilidade.

Para a concentração de 15% de sílica coloidal, os resultados de resistência à flexão para a casca com 5 nm são próximos dos obtidos para a casca com 13 nm. Os resultados da resistência à flexão para a casca com distribuição de tamanho de 14 a 20 nm e 30% de sílica coloidal são próximos dos valores para a casca com 13 nm.

Apesar do pequeno tamanho da nanopartícula, para uma mesma concentração de 15%, a casca com 5 nm não apresenta maior resistência em relação aos tamanhos superiores estudados. Aumentar esta concentração é inviável devido à tendência de gelificação da sílica coloidal. Apesar do maior tamanho de nanopartícula, cascas com a distribuição de tamanho de 14 a 20 nm não apresentam menor resistência à flexão do que as cascas com os tamanhos de 5, 8 e 13 nm.

Em geral, as curvas de permeabilidade apresentaram comportamento inverso às curvas de resistência à flexão em função da concentração de sílica.


## AGRADECIMENTOS

Às empresas Nalco Company, Eka Chemicals e Mineração Curitiba pela doação das matérias-primas necessárias ao desenvolvimento do trabalho.

## REFERÊNCIAS

1. HORTON, A. H. Investment casting. In Annual Handbook: casting. Metal Park, 1998. v. 15, p.253-269 il.
2. BERGNA, Horacio E., ROBERTS, William O. Colloidal Silica: Fundamentals and Applications. Surfactant Science Series: Vol. 131. CRC Press: 2006.
3. ROBERTS, William O. Colloidal

Silica. How To Avoid Shell Cracking. A Symposium. Birmingham, AL. Investment Casting Institute. 1-3 may, 1989.

4. CERAMICS TESTING GUIDE-BOOK. Investment Casting Institute. Dallas, [2005]. 122p.
5. ROBERTS, William O. Unexpected binder particle size effects in Ludox® SK slurries. In: ANNUAL TECHNICAL MEETING; 46, 1998. Proceedings... Orlando: ICI, paper n. 9, 1998.
6. HSIEH, C. The influence of nickel-based ceramic shell properties of different silica content and burn-out parameters. 124 p. Dissertação - Department of Materials Science and Engineering, Shou University, Taiwan, 2008.
7. LEONARDO, I. M.; VASCONCELOS, W. L.; ARAÚJO, J. C. Efeito da diluição do aglomerante nas propriedades da casca cerâmica. Fundação e Matérias-Primas, ABIFA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE FUNDIÇÃO. São Paulo, ano XV, p. 98-107, maio 2012.
8. NALCO COMPANY. Naperville, IL. DOLES, R.S.; DESCH, G.L. Investment casting binders for making molds having high green strength and low fired strength. I.C. C04B12/04; C04B28/24; C08K3/36; C04B12/00; C04B28/00; C08K3/00; C08K3/34. U.S.09/940816. 08/27/2001. 08/03/2004. Disponível em: <http://www.freepatentsonline.com/6770699.html>. Acesso em: 19 nov 2008.
9. HENDRICKS, M. J. Processing & Firing Influences on Ceramic Shell Materials. In: FOUNDRY TRADE JOURNAL, 1991.
10. GOUVÊA, J. A.; BOLFARINI, C. Permeabilidade de moldes cerâmicos tipo casca. In: CONGRESSO ILAFA – FUNDICION, 1976, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ILAFA, p. 11-17, 1976. 

# *Ligas utilizadas na fabricação de peças fundidas resistentes ao desgaste nas indústrias de mineração e de construção <sup>1</sup>*

## RESUMO

Na indústria de mineração e construção civil são utilizadas peças fundidas resistentes ao desgaste principalmente nas operações de fragmentação de minérios (britagem e moagem).

Para aplicações de britagem primária e secundária, que envolvem esforços mecânicos elevados e impactos sucessivos, os aços ao manganês do tipo Hadfield são os mais utilizados. As ligas tradicionais com 12 a 14% Mn ocupam parte do mercado desta aplicação, mas ligas com teores mais elevados de Mn (17 a 24%) vem crescendo sua participação devido ao melhor desempenho ao desgaste.

Na moagem primária, utilizando moinhos autógenos ou semi-autógenos (SAG & AG), os revestimentos de moinho são fabricados em aços baixa liga com níveis de dureza intermediários, entre 300 e 400 HB. Nestas aplicações a resistência ao desgaste pelos minerais deve estar associada à resistência ao impacto de grandes pedras e de bolas de moinho com 4 a 5 polegadas de diâmetro.

Na moagem secundária, os moinhos de bolas e os moinhos verticais utilizam revestimentos fabricados em ferro fundido branco de alto cromo. Nestas aplicações, a resistência ao desgaste por abrasão de minerais finos é predominante, utilizando-se ligas com níveis de dureza superiores a 600 HB.

O trabalho descreve resumidamente os equipamentos utilizados em cada uma destas operações de britagem e cominuição de minérios, bem como as ligas usadas em cada uma destas aplicações de peças fundidas.

**Palavras-Chave:** Ligas resistentes ao desgaste, britadores, revestimentos de moinho.

## *WEAR RESISTANT ALLOYS APPLIED TO THE CASTING PRODUCTION TO THE MINING AND CONSTRUCTION INDUSTRY <sup>1</sup>*

## SUMMARY

Wear resistant alloys are used in many different applications in the mining and construction industries.

The primary and secondary mineral crushing applications involve large mechanical forces and successive impacts. The recommended alloy for this application is the austenitic manganese steels (Hadfield) with 12 to 14% Mn. Hadfield steels with higher Mn content (17 to 24% Mn) are becoming more common in the last years and their market share is increasing as a consequence of their superior performance.

In the primary milling operations, the semi-autogenous and the autogeneous mills (SAG & AG) use liners of low alloy steels with hardness in the range of 300 to 400 HB. In this application, the wear resistance of the liners must be associated with some toughness, in order to support the direct impact of large rocks and of the grinding media (steel ball with diameter of 4 to 5 inches).

In the secondary milling operations, the ball mills and the vertical mills use liners made in high chromium white cast iron. This application requires very high wear resistance by abrasion of the small particle size minerals. The white cast iron is currently applied with hardness level higher than 600 HB.

The article describes the main equipments used in the mining and construction plants in the crushing and comminution operations, as well as the typical requirements for the wear resistant castings.

**Key words:** Wear resistant, abrasion, crusher, mill liner.

<sup>1</sup>Trabalho a ser apresentado no CONAF 2013 organizado pela ABIFA – Associação Brasileira de Fundição, entre 15 e 18 de outubro de 2013 em São Paulo.

<sup>2</sup>Doutor em Engenharia, Mestre, Engenheiro Metalurgista, Técnico em Metalurgia, Gerente Geral de Tecnologia de Fundição, Metso Minerals do Brasil - Sorocaba.

<sup>3</sup>Article to be presented at CONAF 2013 sponsored by ABIFA – Associação Brasileira de Fundição, October 15 -18, 2013 in São Paulo.

<sup>4</sup>PhD, Master, Metallurgical Eng., Metallurgical Technical, Foundry Technologies General Manager, Metso Minerals do Brasil - Sorocaba.

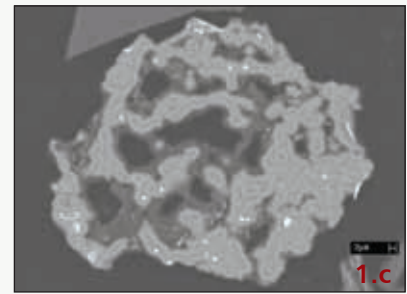


Figura 1: Distribuição irregular de pirita ( $Fe_2S$  - amarelo) (a) e de sulfeto de cobre ( $Cu_2S$  - preto) (b) em pedaços de rochas. Imagem de microscópio eletrônico de varredura de partícula de óxido/hidróxido de ferro (cinza) e illita (mais escuro) e finas inclusões de ouro (claras) (c).

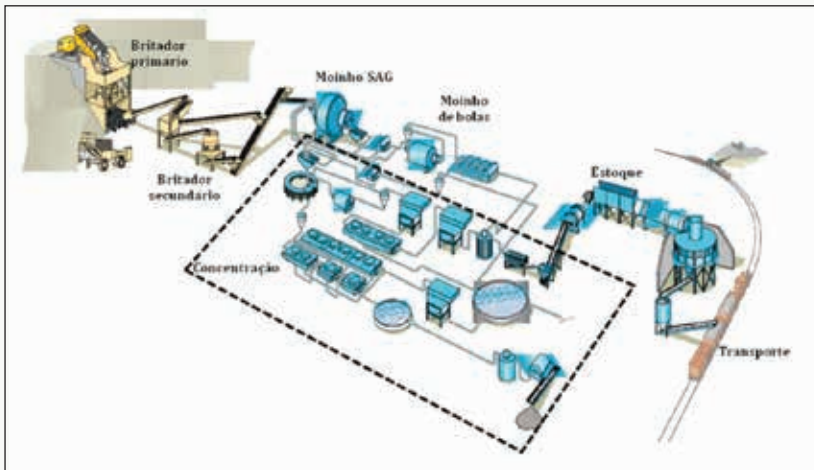


Figura 2: Fluxograma ilustrativo das operações que normalmente são utilizadas no beneficiamento dos minérios de metais na indústria de mineração <sup>(5)</sup>.



Figura 3: Fluxograma ilustrativo das operações que normalmente são utilizadas em pedreiras na produção de pedras britadas para o setor de construção civil <sup>(5)</sup>.



Figura 4: Escavadeiras utilizadas no manuseio de minérios: a) escavadeira tipicamente utilizada na extração de minérios friáveis, como minério de ferro; b) retroescavadeira utilizada no manuseio de minérios duros, como de cobre ou em pedreiras.

## 1. INTRODUÇÃO

De uma forma geral os diferentes tipos de minérios não são encontrados puros na natureza, contendo minerais contaminantes, tais como quartzo (sílica -  $SiO_2$ ), feldspato (alumino-silicatos), granito (quartzo e feldspato) e mica (silicatos).

Alguns destes minerais contaminantes mais frequentes, como o quartzo e o feldspato, apresentam durezas superiores às dos aços utilizados nos equipamentos de manuseio e de beneficiamento de minérios. A escala de Mohs de dureza dos minerais pode ser utilizada para comprovar esta afirmação: o feldspato tem nível 6, o quartzo tem nível 7, enquanto que os aços estariam entre os níveis 5 e 6.

Em consequência, os materiais metálicos utilizados no manuseio e no beneficiamento dos minérios devem ser especialmente projetados para resistirem ao desgaste causado pela ação dos minerais contidos nos minérios.

A maneira como estes minerais interagem com a

superfície dos componentes metálicos determinara a tribologia do sistema e, em consequência, as ligas resistentes ao desgaste mais adequadas para cada uma destas aplicações.

Em determinadas operações, a ação dos minerais duros promove um riscamento da superfície dos componentes resistentes ao desgaste com maior ou menor profundidade dependendo da dureza dos minerais e da energia entre as partes. Em outras aplicações, esforços de impacto das rochas e dos corpos moedores somam-se aos esforços de riscamento superficial, exigindo que os componentes além de serem resistentes ao desgaste também sejam resistentes ao impacto.

## 2. INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO

A indústria de mineração brasileira tem na extração do minério de ferro sua maior produção. Destacam-se ainda as produções minerais de alumínio (bauxita), de ouro e de calcário agrícola, entre outros<sup>(1,2)</sup>. A extração de minérios de cobre é baixa no Brasil, mas volumes consideráveis são extraídos no Chile e no Peru.

O minério de ferro é considerado uma exceção por conter elevados teores de

metal contido, geralmente em torno de 60%, fazendo com que os óxidos de ferro constituam mais do que 85% do peso do minério extraído.

Entretanto, nos minérios dos demais metais, as quantidades de metal contidas são muito baixas (em torno de 5% para alumínio, 1% para cobre e 0,05% para ouro), ou seja, é necessário processar uma enorme quantidade de minerais para permitir a extração de pequenas quantidades destes metais.

Como os minerais contendo os metais estão distribuídos em veios irregulares nas rochas extraídas da lavra, é necessário fragmentá-las até frações finas de modo a permitir a separação física dos minerais úteis dos não úteis<sup>(3,4)</sup>, na etapa de concentração. A Figura 1 mostra como ocorrem os veios de



Figura 5: Foto ilustrando a utilização de peças fundidas resistentes ao desgaste como pontas, proteções laterais de caçambas e sapatas de esteiras em grandes escavadeiras.

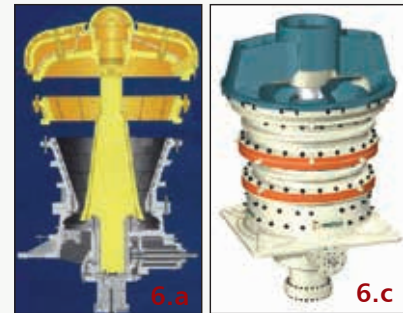


Figura 6: Esquema ilustrando o princípio de funcionamento de um britador giratório primário (a), vista do britador em funcionamento (b) e vista externa deste britador antes da sua instalação (c).

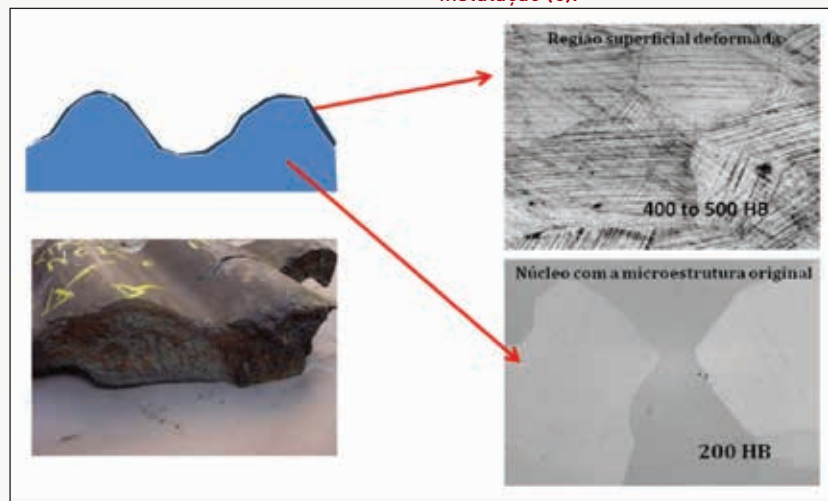


Figura 7: Microestruturas e durezas típicas da região superficial (superior) e do núcleo (inferior) de uma peça usada de aço ao manganês<sup>(6,7)</sup>.

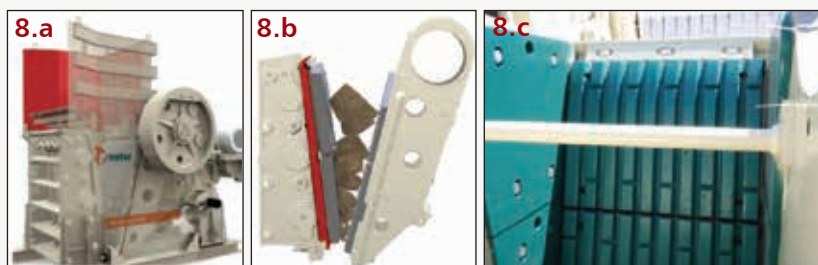


Figura 8: Aspecto geral (a) de um britador de mandíbulas, esquema de funcionamento deste britador (b) com uma mandíbula fixa (esquerda) e uma mandíbula móvel (direita) e aspecto geral da superfície de desgaste de uma mandíbula (c) com seus sulcos.

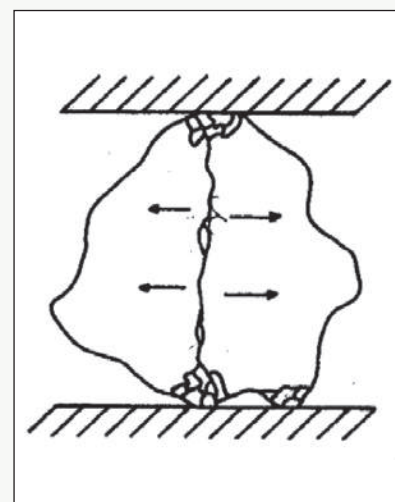


Figura 9: Esquema ilustrando o processo de fratura de minerais que ocorre durante a fragmentação por britagem<sup>(4)</sup>.

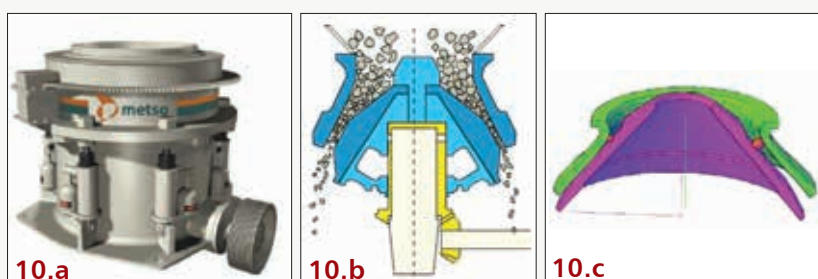


Figura 10: Aspecto geral (a) de um britador cônico, esquema de funcionamento deste britador (b) com um cone fixo externo e um cone interno que oscila devido ao movimento circular de um contrapeso preso ao eixo central e (c) posição relativa dos cones durante a operação de britagem.

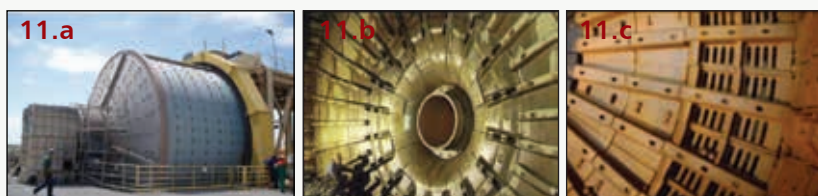


Figura 11: Aspecto externo de um moinho SAG (a) com cerca de 10 m de diâmetro, aspecto interno de um moinho SAG na lateral de carregamento (b) e na lateral de descarga (c).

minérios em um pedaço de rocha.

De uma forma geral, o processo de extração dos vários minerais metálicos segue um mesmo roteiro básico, constituído por: perfuração da lavra, desmonte (explosão), transporte, fragmentação (britadores, moagem primária, moagem secundária), classificação e

concentração.

A Figura 2 apresenta um fluxograma ilustrativo das etapas de beneficiamento de minérios de materiais metálicos<sup>(5)</sup>.

No caso específico dos minérios de ferro, os minerais são extraídos, fragmentados por britadores e por moinhos até a obtenção de frações ultrafinas (abaixo

de 0,15 mm) para posterior concentração e reaglomeração na forma de pelotas (ou de sinter), que apresentam elevado desempenho na etapa posterior de redução em alto-fornos.

Para os demais minérios metálicos, as baixas quantidades de metais contidos exigem que a etapa de concentração seja muito eficiente, seguindo-se os diferentes processos de extração e purificação dos metais.

No setor de mineração, as principais peças fundidas resistentes ao desgaste são utilizadas nos equipamentos de manuseio do minério (dentes, cantos de caçambas e sapatas de tratores), nos equipamentos de britagem (britadores giratórios primários e britadores cônicos

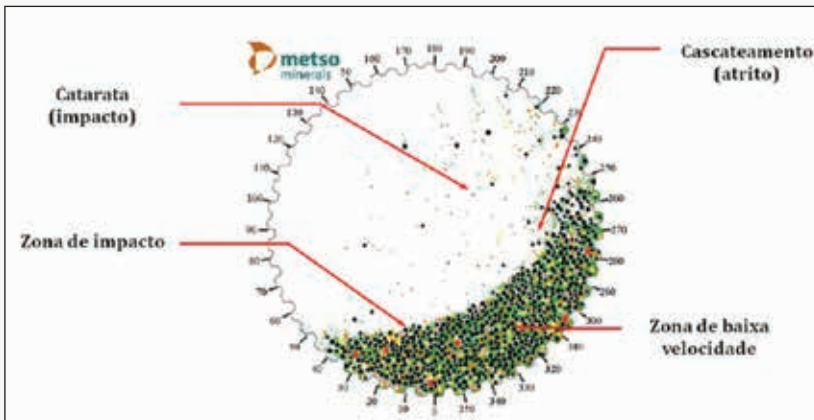


Figura 12: Simulação do movimento da carga imposto pelo movimento de rotação do moinho e pela presença de “ondas” formadas pelos revestimentos.

secundários), de moagem primária (moinhos autógenos-AG e semi-autógenos-SAG) e de moagem secundária (moinhos de bolas e nos moinhos verticais).

Normalmente, não são utilizadas peças fundidas resistentes ao desgaste nas demais operações de mineração.

### 3. SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL

No Brasil, a produção de pedra britada é a segunda maior entre as substâncias minerais, ficando atrás apenas da extração de minério de ferro<sup>[4,5]</sup>.

A pedra britada ou brita é constituída por fragmentos de rochas duras, extraídos de maciços rochosos (granito, gnaiss, basalto, calcário) com auxílio de explosivos.



Figura 14: Aspecto geral de moinhos verticais (“Vertimill”) utilizados na moagem secundária de minérios.

Nas pedreiras, as rochas duras são extraídas e beneficiadas através da britagem e classificação em faixas granulométricas pré-definidos para venda ao mercado da pedra britada e de seus sub-produtos (brita graduada, bica corrida, brita 1, brita 2, brita 3, brita 4, pedrisco misto, pedrisco limpo, pó de pedra e areia artificial)<sup>[6,7]</sup>.



Figura 13: Aspecto geral de moinhos de bolas com cerca de 5 m de diâmetro, utilizados na moagem secundária de minérios.



A brita é utilizada no mercado de construção civil como material para fabricação de concreto, pavimentação de ruas e rodovias, lastro para ferrovias, obras de saneamento, entre outros.

A Figura 3 apresenta um fluxograma das operações normalmente utilizadas nas pedreiras para a produção de pedras britadas e sub



**Figura 15: Aspecto geral das bolas de moinho e dos revestimentos em ferro fundido branco de alto cromo na parte interna de um moinho de bolas e de um moinho vertical.**

-produtos.

Neste setor, as principais peças fundidas resistentes ao desgaste são utilizadas nos equipamentos de manuseio do minério (dentes, cantos de caçamba e sapatas de esteiras de tratores) e nos britadores primários e secundários (britadores de mandíbulas e cônicos).

Normalmente não são utilizadas peças fundidas resistentes ao desgaste na operação de classificação dos minérios por tamanho.

#### **4. PEÇAS FUNDIDAS UTILIZADAS NO MANUSEIO DE MINÉRIOS**

Na etapa de manuseio de minérios, os maiores volumes de peças fundidas resistentes ao desgaste encontram-se nas escavadeiras. A Figura 4 mostra um exemplo de escavadeiras de grandes

dimensões utilizadas no manuseio de minérios. A Figura 5 ilustra a utilização de pontas e de proteções laterais na caçamba e de sapatas das esteiras de escavadeiras de mineração.

Nestas aplicações, os minérios desgastam a superfície dos componentes através da formação de riscos profundos ("high stress grinding abrasion"). Ocasionalmente, estes componentes são submetidos a esforços de impacto.

Estes componentes devem exibir elevada dureza para resistir à formação dos riscos e alguma tenacidade, para os esforços de impacto ocasionais. Esta combinação de elevadas durezas e alguma tenacidade é geralmente obtida com aços de baixo a médio teor de carbono contendo microestrutura de

martensita revenida.

Estas peças fundidas resistentes ao desgaste são fabricadas em aços baixa liga contendo Cr e Mo, com teores de carbono entre 0,25 e 0,45%, no estado temperado e revenido, com níveis de durezas entre 350 e 450 HB.

#### **5. PEÇAS FUNDIDAS UTILIZADAS NAS OPERAÇÕES DE BRITAGEM**

Nas empresas de mineração, a britagem primária de rochas duras é geralmente feita com britadores giratórios de grandes dimensões. Nestes equipamentos grandes rochas de elevada dureza são fragmentadas por esmagamento entre o eixo central rotativo e as paredes laterais.

A Figura 6 mostra o aspecto geral de um britador giratório primário.

Como mostra a Figura 6, a cabeça do eixo central, os braços de suporte lateral (aranha), o eixo central e as paredes laterais do britador são protegidos por peças fundidas resistentes ao desgaste. Note que o revestimento do eixo central tem superfície externa corrugada para aumentar o arraste das rochas durante o movi-

mento de rotação do eixo.

Nesta aplicação, as rochas são descarregadas dos caminhões transportadores diretamente sobre o britador giratório, promovendo impactos diretos destas rochas sobre todas estas peças fundidas.

Além disto, quando as rochas contendo minério entram efetivamente na cavidade de britagem, a redução da abertura e o movimento de rotação do eixo central forçam estas rochas a serem esmagadas entre o revestimento corrugado do eixo e as paredes externas. Durante este processo as partículas duras dos minerais promovem a formação de riscos profundos (“high stress gouging abrasion”), deformação superficial e marcas em baixo relevo (indentações) na superfície das peças fundidas.

Estes componentes devem exibir essencialmente elevada tenacidade, capaz de absorver os elevados esforços de impacto das rochas nas peças fundidas e, ao mesmo tempo, uma boa resistência ao desgaste.

Esta é uma combinação de propriedades extremamente difícil de ser alcançada com aços comuns, já que para aumentar a resistência ao desgaste utiliza-se elevar as durezas, mas com isto, a tenacidade fica reduzida.

Entretanto, esta combinação de propriedades é característica dos aços ao manganês do tipo Hadfield. Nestas ligas a combinação de elevados teores de Mn (12 a 14%) e de carbono (1,2 a 1,4%) resulta em aços com microestrutura austenítica, de baixa dureza (200 HB), elevada tenacidade (resistência ao impacto Charpy de 180 a 200 J), com uma enorme capacidade de se deformar superficialmente<sup>(8,9)</sup>.

Uma vez deformada, a camada superficial eleva sua dureza para níveis da ordem de 400 a 500 HB, elevando a resistência ao impacto. Assim, estes aços exibem uma camada superficial dura, relativamente resistente ao desgaste e que é renovável, em combinação com um núcleo de elevada tenacidade e resistente ao impacto.

A Figura 7 ilustra as dife-

renças entre as microestruturas e as durezas da região superficial e do núcleo de uma peça usada de aço ao manganês.

Como estas ligas apresentam uma resistência ao desgaste apenas razoável, nos últimas décadas surgiram variações deste aço em relação a composição química originalmente desenvolvida por Hadfield, que utilizam níveis de Mn mais elevados, entre 17 e 24%, que apresentam melhorias em relação ao desempenho ao desgaste (8,9).

Nas pedreiras, que abastecem o setor de construção civil, as operações de britagem primária são feitas essencialmente com britadores de mandíbulas.

Nestes equipamentos, os minérios são britados entre duas placas com sulcos verticais, conforme ocorre o movimento de “mastigação” de uma das placas.

A Figura 8 mostra o aspecto geral de um britador de mandíbulas tradicional e seu princípio de funcionamento. Nestes equipamentos, as duas mandíbulas são

fabricadas em aço ao manganês do tipo Hadfield.

É importante notar os britadores giratórios e os britadores de mandíbulas apresentam grande capacidade de fragmentação, obtendo uma grande redução no tamanho das rochas a serem britadas, sendo por isto os equipamentos mais utilizados nas operações de britagem primária em mineração e em pedreiras, respectivamente.

Quando partículas irregulares são sujeitas à quebra por compressão, os produtos se apresentam em duas faixas de tamanho: partículas grossas resultantes da quebra induzida por tensão e partículas finas resultantes da quebra por compressão no local onde a carga é aplicada, como ilustra a Figura 9<sup>(4)</sup>.

A quantidade de finos pode ser reduzida minimizando a área de aplicação de carga sobre as partículas minerais. Isto é obtido utilizando-se equipamentos de britagem com superfície corrugada (4) (vide Figuras 6b e 8c).

Nas pedreiras, os britadores de mandíbulas são muito utilizados também para as operações de britagem secundária, entretanto, britadores cônicos também são utilizados nesta etapa do processamento. Por outro lado, nas minerações as operações de britagem secundária (e terciária se houver) são normalmente feitas com britadores cônicos.

Nestes equipamentos são utilizados dois revestimentos cônicos montados um dentro do outro, sendo o externo fixo e o interno com movimento oscilatório, promovendo a variação do ângulo entre suas paredes, o que causa a fragmentação das rochas.

A Figura 10 mostra o aspecto geral de um britador cônico e seu princípio de funcionamento. Nestes equipamentos, os dois (manta e revestimento) são fabricados em aço ao manganês do tipo Hadfield.

## **6. PEÇAS FUNDIDAS UTILIZADAS NAS OPERAÇÕES DE MOAGEM**

Nas empresas de mine-

ração, a moagem primária é geralmente feita em grandes moinhos autógenos (AG de "Autogenous Grinding") ou semi-autógenos (SAG de "Semi-Autogenous Grinding"), utilizando bolas de aço com 4 a 5 polegadas de diâmetro.

A Figura 11 mostra o aspecto geral de moinhos SAG.

Nesta aplicação, o movimento rotativo do moinho e a presença das "ondas" dos revestimentos elevam as rochas britadas (e as bolas), arremessando a carga contra a parte inferior da própria carga, produzindo um efeito de fragmentação e moagem, como ilustra a Figura 12.

Quando a operação destes grandes moinhos é feita com velocidade excessiva ou ocorre falta alimentação de minério, as rochas e as bolas de moinho são arremessadas contra os próprios revestimentos da carcaça, produzindo impactos repetitivos que deformam a superfície dos revestimentos.

Estes componentes devem exibir uma razoável resistência ao desgaste, mas devem manter algum nível

de tenacidade para minimizar as consequências dos impactos diretos de pedras grandes e de bolas. Tradicionalmente, nesta aplicação são utilizados aços baixa liga Cr-Mo com níveis de dureza entre 320 e 400 HB e alguma tenacidade (resistência ao impacto Charpy de 6 J min) (9).

As operações de moagem secundária em empresas de mineração são normalmente feitas em moinhos de bolas ou em moinhos verticais ("Vertimill").

As Figuras 13 e 14 mostram o aspecto geral de moinhos de bolas e dos moinhos verticais ("Vertimill"), respectivamente.

Tanto no moinho de bolas, como nos moinhos verticais, o processo de moagem exige a presença de bolas de moinho que são fabricadas em ferros fundidos brancos de alto cromo, diferindo essencialmente pelo tamanho: em moinhos de bolas são utilizadas bolas de até 75 mm de diâmetro, enquanto que nos moinhos verticais são utilizadas bolas menores, geralmente de até 30 mm de diâmetro.

A Figura 15 ilustra o as-

pecto interno de um moinho de bolas e de um moinho vertical, mostrando as bolas de moinho e os revestimentos internos fabricados em ferro fundido branco de alto cromo.

Estes componentes são solicitados essencialmente quanto à resistência a abrasão ou erosão superficial, não ocorrendo solicitações de impacto.

Para estas aplicações, os ferros fundidos brancos de alto cromo são a escolha natural por apresentarem elevadas durezas (600 HB min) e elevada resistência ao desgaste abrasivo devido à presença de 25 a 30% em volume de carbonetos de cromo de elevada dureza na sua microestrutura (1500 HV) (9).

## 7. RESUMO

As ligas fundidas resistentes ao desgaste mais utilizadas nas indústrias de mineração e de construção civil (pedreiras) são as seguintes:

- Aço ao Mn do tipo Hadfield: aplicado a operações de britagem primária e secundária devido à sua elevada tenacidade e razoável re-

sistência ao desgaste;

- Aço baixa liga ao Cr-Mo: aplicado em pontas e sapatas de escavadeiras, bem como em revestimentos de moinhos grandes autógenos e semi-autógenos (AG&SAG) devido à boa resistência ao desgaste com alguma tenacidade;
- Ferro Fundido Branco de Alto Cromo: aplicado em bolas de moinho pequenas (<3 polegadas) e em revestimentos de moinhos secundários de bolas ou do tipo vertical devido à sua elevada resistência ao desgaste abrasivo.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Informações e Análises da Economia Mineral Brasileira, Dezembro de 2012, 7º Edição, IBRAM – Instituto Brasileiro de Mineração. <http://www.ibram.org.br/si-/1300/1382/00002806.pdf>
2. Sumário Mineral 2012, 32º Edição, DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral,

- [https://sistemas.dnrm.gov.br/publicacao/mostra\\_imagem.IDBancoArquivoArquivo=7366](https://sistemas.dnrm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.IDBancoArquivoArquivo=7366)
3. Salles, E. - Beneficiamento de minérios, PORMIN, Ministério de Minas e de Energia.
  4. Luz, B.A., Sampaio, J.A. e França, S.C.A. - Tratamento de minérios, CETEM - Centro de Tecnologia Mineral, Ministério de Ciência e Tecnologia, 5º Edição, Rio de Janeiro, 2010.
  5. Metso Process Technology & Innovation - Capability Statement, Total Process Integration and Optimization, October 2011.
  6. Análise do Poder de Mercado na Indústria de Mineração de Pedra Britada da Região Metrop. de São Paulo, ANPEC 2009. <http://www.anpec.org.br/encontro2009/inscricao.on/arquivos/000-923be6b-4502c02525e78f16a.pdf>
  7. O perfil da brita para a construção civil, agosto de 2009, Ministério de Minas e de Energia. [http://www.mme.gov.br/sgm/galerias/arquivos/plano\\_duo\\_decenal/a\\_mineracao\\_brasileira/P22\\_RT30\\_Perfil\\_de\\_brita\\_para\\_construcao\\_civil.pdf](http://www.mme.gov.br/sgm/galerias/arquivos/plano_duo_decenal/a_mineracao_brasileira/P22_RT30_Perfil_de_brita_para_construcao_civil.pdf)
  8. FUOCO, R. & CAVALCANTI, A.H. - Processos de produção de componentes em ao manganês austeníticos do tipo Hadfield. - Trabalho apresentado no 13º Congresso de Fundição - CONAF 2007, organizado pela ABIFA/ABAL/ABMM, em setembro de 2007, São Paulo. (Trabalho publicado pela revista Fundição & Matérias Primas da ABIFA, ano XI - maio de 2008, edição 97, p. 108-119).
  9. FUOCO, R., Wear resistant cast materials for the mining industry, 2nd BRICS International Foundry Forum, Organized by China Foundry Association, May 9-10, 2012, Beijing China. 📄

## A Simulação da Solidificação significa maior qualidade e menores custos.

Com a família de softwares **SOLIDCast**, você pode melhorar o seu processo de fundição com o projeto e a simulação do vasamento, solidificação e a predição da qualidade da peça...antes que a mesma seja fundida.



A Otimização completamente automática permite maximizar a qualidade e o rendimento.

# SOLID CAST

Agora disponível mediante compra, leasing ou planos de pagamento. Serviços de consultoria.

Agente autorizado no Brasil:

**AMSEL REPRESENTAÇÕES LTDA**

Av. Sorocaba 35  
Araçoiaba da Serra  
S. Paulo-Brasil  
CEP 18190-000  
[www.solidcast.com.br](http://www.solidcast.com.br)

**inite solutions**  
Incorporated

Tel/Fax: 015 3281-5200  
[afreschet@uol.com.br](mailto:afreschet@uol.com.br)  
[rsbruck@uol.com.br](mailto:rsbruck@uol.com.br)



## CURSOS

### SIDERURGIA PARA NÃO SIDERURGISTAS - VISITA TÉCNICA NA CSN

**Data:** 02 a 06 de junho de 2014

**Local:** INT - Instituto Nacional de Tecnologia

**Endereço:** Av. Venezuela, 82, - Rio de Janeiro - RJ

**Cep:** 20081-312

**Horário:** 08h00 às 17h00

**Realização:** Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração - ABM

### FUNDIÇÃO DAS LIGAS DO ALUMÍNIO - ABM/ABAL

**Data:** 02 a 04 de junho de 2014

**Local:** Escola SENAI "Nadir Dias de Figueiredo"

**Endereço:** R. Ari Barroso, 305 - Presidente Altino - Osasco - SP

**Horário:** 8h30 às 17h30

**Realização:** Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração - ABM, Associação Brasileira do Alumínio - ABAL

### TREFILAÇÃO DO ALUMÍNIO

**Data:** 05 a 06 de junho de 2014

**Local:** Sede da ABM

**Endereço:** R. Antonio Comparato, 218 - Campo Belo - São Paulo - SP

**Horário:** 08h30 às 17h30

**Realização:** Associação Brasileira do Alumínio - ABAL, Associação Brasileira de Metalurgia Materiais e Mineração - ABM

**Organização:** Gerência de Desenvolvimento da ABM

## COMISSÕES EM JUNHO

### COMISSÕES COMERCIAIS

Ferro	Suprimentos
13/06	24/06

**Informações:** Jurandir Carmelio

**E-mail:** jcarmelio@abifa.org.br

**Ferro:** Realizada toda sexta-feira mais próxima ao dia 15 de cada mês, às 9h30min na sede da ABIFA.

**Suprimentos:** Realizada toda última terça-feira de cada mês, às 9h30min na sede da ABIFA.

### REUNIÃO PLENÁRIA

Reunião Plenária
24/06

**Informações:** Roberto João de Deus

**E-mail:** rdeus@abifa.org.br

MINERAÇÃO DARCY, desde 1971 produzindo com:  
QUALIDADE | PONTUALIDADE | CONFIABILIDADE

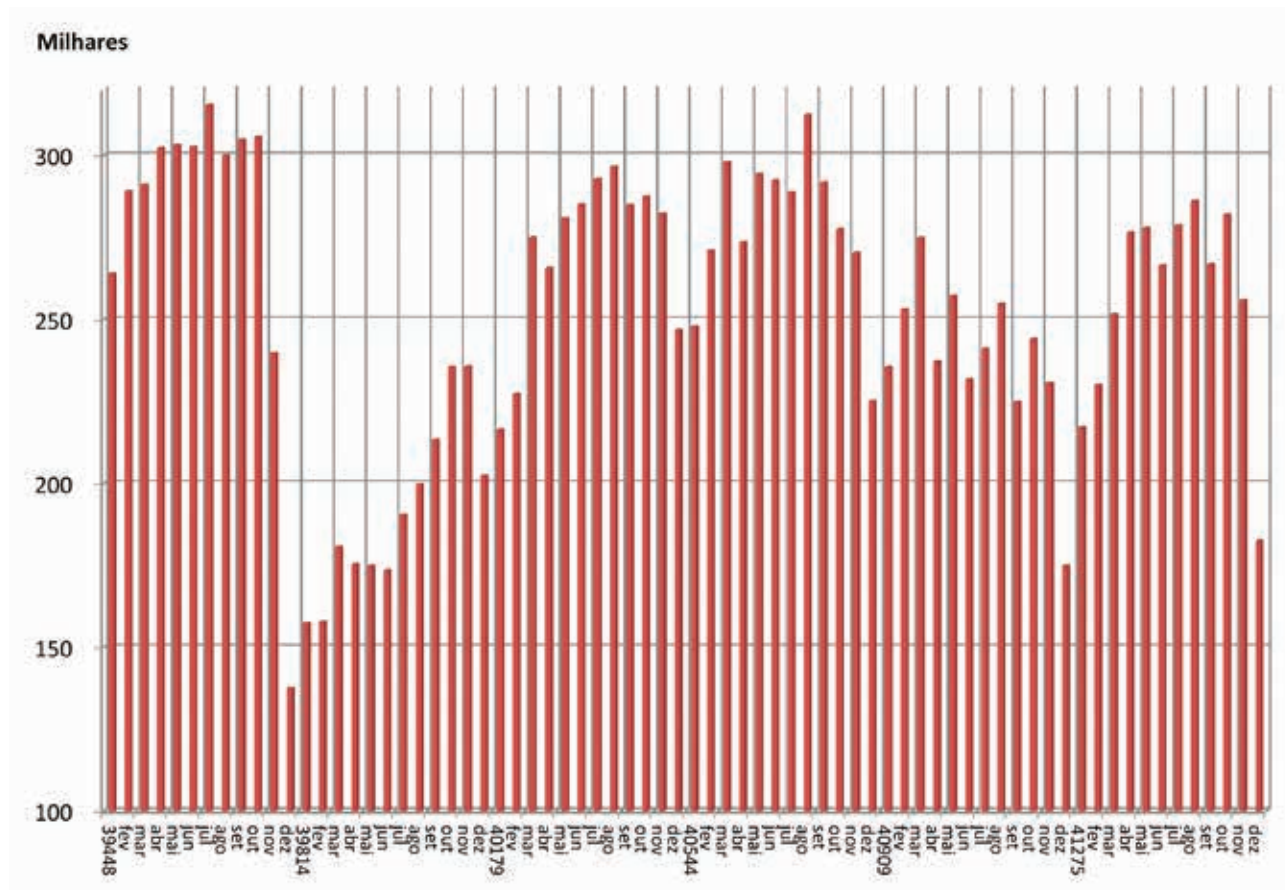


Mineração Darcy

## DESEMPENHO DO SETOR DE FUNDIÇÃO MARÇO/2014

PERÍODO	MAR/14	FEV/14	MAR/13	A/B %	A/C %	JAN-MAR/14	JAN-MAR/13	D/E %
METAL	(A)	(B)	(C)			(D)	(E)	
1- FERRO TOTAL	205.759	185.054	211.278	11,2	(2,6)	576.377	585.883	(1,6)
2- AÇO TOTAL	22.293	20.842	18.255	7,0	22,1	63.945	49.858	28,3
3- NÃO FERROSOS	20.230	20.387	22.121	(0,8)	(8,5)	60.633	63.146	(4,0)
3.1 - COBRE	1.799	1.629	1.284	10,4	40,1	5.220	3.693	41,3
3.2 - ZINCO	177	120	289	47,5	(38,8)	474	831	(43,0)
3.3 - ALUMÍNIO	17.852	18.237	20.194	(2,1)	(11,6)	53.735	57.570	(6,7)
3.4 - MAGNÉSIO	402	401	354	0,2	13,6	1.204	1.052	14,4
4 - TOTAL GERAL	248.282	226.283	251.654	9,7	(1,3)	700.955	698.887	0,3
5- PRODUÇÃO POR DIA								
ton/dia	12.414	11.314	12.583	9,7	(1,3)	11.306	11.457	(1,3)

## PRODUÇÃO BRASILEIRA DE FUNDIDOS - T (TONELADA)



## INPF - ÍNDICE NACIONAL DE PREÇOS DE FUNDIDOS

METAIS PERÍODOS	FERRO	AÇO CARBONO	AÇO LIGADO	AÇO INOXIDÁVEL	ZINCO SOB PRESSÃO	ALUMÍNIO S/PRESSÃO	ALUMÍNIO P/GRAVIDADE
ABRIL/13	0,83	0,48	0,24	(0,79)	(1,01)	(0,41)	(0,28)
MAIO/13	1,84	0,58	0,03	(0,11)	(0,22)	(0,98)	1,20
JUNHO/13	(0,11)	0,24	0,28	(1,14)	1,83	2,75	2,17
JULHO/13	(0,41)	0,24	0,38	0,08	0,87	1,05	1,02
AGOSTO/13	0,12	0,09	0,07	0,05	0,06	0,09	0,06
SETEMBRO/13	0,33	0,34	0,68	0,09	1,60	1,11	(0,32)
OUTUBRO/13	0,76	1,10	1,01	0,46	(0,36)	(0,22)	(0,13)
NOVEMBRO/13	1,09	1,27	1,57	2,28	1,98	2,57	2,70
DEZEMBRO/13	0,33	0,21	0,10	(0,11)	2,27	(0,34)	0,14
JANEIRO/14	0,77	0,94	0,87	1,15	2,61	1,82	0,95
FEVEREIRO/14	0,80	1,43	1,11	0,83	0,53	0,79	0,25
MARÇO/14	0,23	0,96	1,00	0,88	1,37	2,42	1,12
Acumulado 12 mês	6,76	8,16	7,85	3,69	12,08	11,09	9,20
Acumulado 2014	1,81	3,37	3,01	2,89	4,57	5,11	2,34



Máquinas de Moldar  
pneumáticas  
Malcus SPL  
e convencionais



Misturador  
de areia  
Contínuo e  
Cuba Rotativa



## A mais completa linha de equipamentos para fundição e peças de reposição

Panelas de 50 quilos a 30 toneladas



Caixas de moldar sob medida em  
aço ou ferro fundido  
para máquinas  
convencionais  
ou automáticas



Ligue (37) 3073 - 3131  
comercial@gazzola.ind.br / www.gazzola.ind.br  
NOVO ENDEREÇO em Itaúna/MG



## LISTA ANUNCIANTES

**AMSEL | PÁG. 91**

(15) 3281-5200

afreschet@uol.com.br

**ASK | PÁG. 4ª CAPA**

(19) 3781-1300

vendas.brazil@ask-chemicals.com

**BENTOMAR | PÁG. 53**

(11) 2721-2719

vendas@bentomar.com.br

**BIAGIO | PÁG. 33**

(19) 3638-2022

www.fundicaobiagio.com.br

**COMIL | PÁG. 05**

(11) 2942-4020

vendas@comilcoversand.com.br

**CORONA CADINHOS | PÁG. 3ª CAPA**

(11) 4061-7785

corona@coronacadinhos.com.br

**ELKEM | PÁG. 47**

(11) 4056-7900

celso.mello@elkem.com

**EUROAIR | PÁG. 13**

(54) 3227-2753

marketing@euroair.com.br

**EUROMAC | PÁG. 71**

(47) 3034-0334

euromac.br@hotmail.com

**FOSECO | PÁG. 09**

(11) 3719-9788

foscobrazil@foseco.com

**FUNDIÇÃO JUPTER | PÁG. 63**

(19) 3544-3047

vendas.jupter@gmail.com

**FUNDISOFT | PÁG. 21**

(31) 3286-1225

kevin@fundsoft.com.br

**GAZZOLA | PÁG. 95**

(37) 3073-3131

comercial@gazzola.ind.br

**GEVITEC | PÁG. 73**

(47) 3425-0505

gevitec@terra.com.br

**HELLER | PÁG. 51**

(15) 2103-3000

vendas@heller.biz

**INDUCTOTHERM | PÁG. 37**

(19) 3885-6831

www.inductothermgroup.com.br

**JAULCK | PÁG. 57**

(11) 4485-1805

eduardo@jaulck.com.br

**KUTTNER | PÁG. 27**

(31) 3398-7233

www.kutner.com.br

**MAGMA | PÁG. 2ª CAPA**

(11) 5535-1381

magma@magmasoft.com.br

**MARBOW RESINAS | PÁG. 65**

(11) 2626-5980

vendas@marbowresinas.com.br

**MECALTEC | PÁG. 97**

(47) 3425-9114

custos@metaltec.ond.br

**METAL CHECK | PÁG. 41**

(11) 3515-5287

metalchek@metalchek.com.br

**MINERAÇÃO DARCY | PÁG. 93**

(16) 3984-1401

vendas@mineracaodarcy.com.br

**MINERAÇÃO DESCALVADO | PÁG. 25**

(19) 3583-1464

vendas.descalvado@o-i.com

**MINERAÇÃO JUNDU | PÁG. 45**

(19) 3583-9200

mktvendas@mjundu.com.br

**ROMÃO GOGOLLA | PÁG. 59**

(19) 3856-4228

vendas@rgogolla.com.br

**SERVOTHERM | PÁG. 35**

(11) 2176-8200

info@servtherm.com.br

**SINTO BRASIL | PÁG. 43**

(11) 3321-9500

mktbrs@sinto.com.br

**TECBRAF | PÁG. 31**

(11) 4035-8888

www.tecbraf.com.br

**VOTORANTIM METAIS/CBA | PÁG. 15**

www.vmetais.com.br

# TECNOLOGIA NA PREPARAÇÃO DE AREIA DE MOLDAGEM

Os Misturadores de Areia MECALTEC são fabricados no BRASIL com tecnologia da FONDARC da França. A união da experiência destas duas empresas nos processos de preparação de areia, permitiu fornecer às Fundições do Brasil um equipamento de alta performance, o MISTURADOR SUPER-INTENSIVO com ou sem resfriamento, que aliado a uma nova concepção de projeto, a CENTRAL DE AREIA COMPACTA, está revolucionando o mercado.

## PRINCIPAIS VANTAGENS DO SISTEMA:

- ÓTIMA QUALIDADE DE MISTURA
- MENOR CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA
- MENOR ÍNDICE DE REFÚGO
- MENOR CUSTO OPERACIONAL
- MENOR ÁREA OCUPADA
- MENOR INVESTIMENTO.

As instalações com esta nova tecnologia, comprovam a eficiência deste sistema.

## FABRICAÇÃO 100% NACIONAL



RTM-300



RTM-1000



MXC-30



MXC-40



MXC-50



MXC-80



MXC-100

**FINANCIAMENTO ATRAVÉS DO FINAME - BNDES**



**MECALTEC**  
EQUIPAMENTOS ESPECIAIS LTDA.

Av. Santos Dumont, 7200 - Bairro Aventureiro - CEP 89226-435  
Joinville - SC - Brasil - Fone / Fax: (47) 3425 9114  
www.mecaltec.ind.br - e-mail: mecaltec@mecaltec.ind.br

ABIFA  
Associado



 **ABIFA**  
Associação  
Associado

# O NOSSO DIFERENCIAL É A QUALIDADE

A **Corona Cadinhos** é líder no mercado nacional e reconhecida internacionalmente por fornecer cadinhos para todos os continentes. Atenta as novidades requeridas pelo o mercado a **Corona Cadinhos** oferece: cadinhos de carbeto, grafite, isostático, peças de grafite de alta performance, peças cerâmicas e desgasificantes, para complementar a sua linha de produtos, mantém estoque para pronta entrega.

Para suporte técnico aos clientes, conta com uma equipe qualificada, e disponibiliza aos clientes *workshops* para a capacitação e utilização de todos os produtos.

REPRESENTAÇÃO EXCLUSIVA NO BRASIL



Certificado referente a linha de Carbeto de Silício e Grafite/Argila



tel.: + 55 11 4061.7789  
[www.coronacadinhos.com.br](http://www.coronacadinhos.com.br)  
[corona@coronacadinhos.com.br](mailto:corona@coronacadinhos.com.br)



GERMALLOY™ e OPTIGRAN™

# Maior qualidade

Os benefícios que nossos inoculantes de moldagem GERMALLOY™ para ferro nodular e OPTIGRAN™ para ferro cinzento trazem para sua fundição são bem visíveis:

- ✓ Inoculação uniforme e controlada para seu fundido
- ✓ Aumento do número de nódulos em ferro nodular
- ✓ Grafite tipo A mais fina em ferro cinzento
- ✓ Fundidos livres de carbonetos
- ✓ Sem fading dos inoculantes

Para mais informações, visite  
[www.ask-chemicals.com](http://www.ask-chemicals.com)



**ASKCHEMICALS**  
We advance your casting

