

Revista



**FMP**

# Fundição & Matérias-Primas



REVISTA OFICIAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FUNDIÇÃO | ABIFA  
ISSN 2359-702x | Ano XXV SETEMBRO 2023 | nº 262

<http://www.abifa.org.br/revista-abifa/>

## ESPECIAL METALURGIA 2023 COBERTURA

### EDITORIAL

Metalurgia 2023 - Associadas são recebidas pela ABIFA, em sinergia perfeita entre colaboradores e fundições

### E-BOOKS ABIFA

Areias, Resinas & Aditivos  
Softwares para Fundição

### 50 ANOS

Fundimetal e Winoa comemoram 50 anos

# SEJA UM ASSOCIADO ABIFA

A entidade oficial da indústria brasileira de fundição

## BENEFÍCIOS EXCLUSIVOS

- Descontos nas inscrições do Congresso ABIFA de Fundição - CONAF
- Desconto para participação como expositor na Feira Latino americana de Fundição - FENAF
- Descontos na participação de cursos promovidos pela ABIFA ou entidades parceiras
- Utilização da sede da entidade, em São Paulo (SP), para a realização de reuniões
- Participação nas Reuniões Plenárias mensais realizadas tanto em sua sede como nos principais polos de fundição do país
- Missões internacionais visando à promoção da indústria de fundição brasileira no exterior
- Organização de mandados de segurança coletivos
- Parceria com a FIESP em eventos e ações
- Participação em Comissões de Trabalho
- Assessoria jurídica e trabalhista
- Negociações sindicais

**Ligue hoje mesmo e saiba como associar a sua empresa à ABIFA.  
Temos preços diferenciados para fundições e fornecedores do Setor**

**Telefone: (+55 11) 3549-3344**  
**Avenida Paulista, 1274 - 20º andar - Bela Vista**  
**São Paulo - SP - Brasil - Cep: 01310-925**



**ABIFA**  
Associação  
Brasileira  
de Fundição

# FUNDIÇÃO & MATÉRIAS-PRIMAS



**ABIFA**  
Associação  
Brasileira  
de Fundição

## SUMÁRIO

### EDITORIAL ..... 4

Metalurgia 2023 - Associadas são recebidas pela ABIFA, em sinergia perfeita entre colaboradores e fundições

### METALURGIA 2023 - COBERTURA ..... 36

Após 5 anos, evento celebra sucesso de negócios impulsionados por inovações, tecnologia e público qualificado

NOTÍCIAS	6	CADERNO TÉCNICO	74
ABIFA EM FOCO		EVENTOS	91
Índices Setoriais	16	ANUNCIANTES DA EDIÇÃO	92
FENAF   CONAF 2024	20		
Cursos	28		
E-BOOK AREIAS, RESINAS & ADITIVOS 2023	48		
E-BOOK SOFTWARES PARA FUNDIÇÃO 2023	66		
ENTREVISTA	64		



Crédito da imagem  
Alexandre Silvino

# Metalurgia 2023 – Associadas são recebidas pela ABIFA, em sinergia perfeita entre colaboradores e fundições



**N**os dias 19 a 22 de setembro, a ABIFA recebeu profissionais do setor, a maioria de empresas Associadas à entidade, em sua ilha na Metalurgia – Feira e Congresso Internacional de Tecnologia para Fundição, Siderurgia, Forjaria, Alumínio e Serviços, que aconteceu em Joinville (SC).

Dados oficiais do evento apontam que 18 mil visitantes circularam pelos corredores do Expoville nos quatro dias de evento. A mensagem que ficou foi de entusiasmo, retomada do crescimento e uma nova dinâmica de mercado. Fundições com demanda aquecida, investindo para atendê-la, aumentar a sua produtividade, cumprir as políticas ESG, procurando inovação.

Do lado do mercado, o “componente” carro elétrico, por exemplo, agregará novos clientes e desafios, aos quais a fundição já está alerta. Na dinâmica do negócio, se uma ponta perde, outra ganha e é essa que nos levará ao futuro. Afinal, a fundição está em tudo e assim continuará. É só uma questão de estudo, P&D e investimento. Já mostramos o quão resilientes somos!

E a ABIFA está pronta para auxiliar a sua Associada neste novo cenário, fazendo a ponte entre o que chamamos de Associadas Colaboradoras e Associadas Fundições.

As primeiras são as empresas fornecedoras de insumos, equipamentos, assessorias técnicas e de gestão, consultorias, escolas e institutos, que têm dentro da ABIFA e em suas Reuniões a oportunidade de mostrar às fundições, seus clientes em potencial, a inovação embarcada em seus produtos e processos, auxiliando-as nas melhores práticas.

Já as Associadas Fundições têm nestes mesmos espaços a oportunidade de expor as suas demandas em uma sinergia perfeita e colaborativa, de desenvolvimento e progresso em prol do setor.

Consulte o calendário de Reuniões da ABIFA (<https://www.abifa.org.br/eventos/>). Temos uma agenda itinerante, com o objetivo justamente de estar com as nossas Associadas nos principais polos de fundição do país. Junte-se a nós nessa empreitada!

**Cacídio Girardi**  
Presidente

REVISTA FUNDIÇÃO & MATÉRIAS-PRIMAS

ISSN 2179007-8

**Presidente ABIFA**  
Cacídio Girardi

**Diretor-executivo ABIFA**  
Roberto João de Deus

**Editora/Coordenação Geral**  
Maria Carolina Garcia (MTB 28.926)  
carol@abifa.org.br

**Coordenação Técnica**  
Antonio Diogo Pinto  
Luciano Monteiro  
Weber Büll Gutierrez  
(wgutierrez@abifa.org.br)

**Representante comercial Revista ABIFA para todo o Brasil**

Oswaldo Christo  
Tel. (+55 31) 3412-7031  
Cel. (+55 31) 99975-7031  
oswaldo.christo@abifa.org.br

**Representantes Regionais ABIFA**

**Minas Gerais**  
Samuel Gomes  
Tel.: (+55 31) 2568-2005  
Cel.: (37) 98803-5496  
abifa-mg@abifa.org.br

**Santa Catarina & Paraná:**  
Rangel Eisenhut  
Tel. (+55 47) 3461-3340  
Cel. (+55 47) 99181-7590  
rangel@abifa.org.br

**Rio Grande do Sul:**  
Grasiele Bendel  
Tel. (+55 54) 3416-7327  
Cel. (+55 54) 99694-5841  
abifa-rs@abifa.org.br

**Marketing:** Yasmim Miranda Ding

**Editoração eletrônica:** Softmig

**Projeto gráfico e diagramação**  
Ana Paula Ribeiro | Perfil Editorial



**FUNDIÇÃO & MATÉRIAS-PRIMAS** é uma publicação mensal da ABIFA – Associação Brasileira de Fundição.

Av. Paulista, 1.274, 20º andar  
01310-925 – São Paulo – SP – Brasil  
Tel. +55 11 3549-3344

[www.abifa.org.br](http://www.abifa.org.br)



# FENAF 2024

20ª FEIRA LATINO-AMERICANA DE FUNDIÇÃO

18 a 21 de Junho de 2024

Expo Center Norte, Pavilhão Amarelo • São Paulo • Brasil



20º CONGRESSO ABIFA DE FUNDIÇÃO

**Sustentabilidade - O Pilar que Sustentará o Futuro das Fundições**

## Apoio Institucional:



Promovendo o **alumínio** para um **futuro sustentável**



Trilhando o desenvolvimento



## Apoio de Mídia



Realização:



Contato:

(11) 3549-3344  
fenaf@abifa.org.br

Local:



## ASSOCIADAS ABIFA - NOVIDADES

### Winoa completa 50 anos no Brasil

**E**m julho de 1973, a empresa francesa Winoa chegava ao Brasil.

Instalada em Jacareí (SP), a empresa atua no mercado de abrasivos de aço, com a fabricação de granalhas de aço carbono, destinadas a atender a quaisquer necessidades de jateamento, principalmente limpeza, desarenamento, shot peening e descalcificação.

Ao refletir sobre a data, Klaus Scherer, diretor-geral da empresa, afirma: “Nesta jornada de 50 anos, sempre acreditamos no futuro da indústria no Brasil. Contando com o suporte tecnológico e financeiro da matriz francesa, já investimos mais de R\$ 100 milhões de reais em nossas instalações industriais no Brasil”.

#### Sobre a Winoa no mundo

A empresa possui dez fábricas em quatro continentes, que atendem a mais de 10 mil clientes no mundo. São mais de 15 milhões de toneladas produzidas desde 1961.

A Winoa conta com seis centros de testes e pesquisa, 240 agentes e

distribuidoras que atendem mais de 120 países e 850 colaboradores pelo mundo.

#### Winoa Brasil

Com três unidades de negócio – W Abrasives, W Care e W Tech – a Winoa Brasil participou da transformação da utilização da granalha de aço carbono no mercado industrial brasileiro.

A empresa desenvolve inúmeros tipos de materiais para diversas aplicações no mercado metalme-cânico e indústrias de base, como siderúrgicas, fundições, forjaria e indústria automobilística.

A Winoa também foi uma das pioneiras no desenvolvimento e utilização da granalha de aço em fosqueamento de cilindros e no processo de shot peening. Tudo seguindo como base os mais altos padrões internacionais.

Entre os seus clientes, destacam-se indústrias grandes nacionais e multinacionais, a exemplo da WHB,



Gerdau, Schulz, Randon e Thyssenkrupp.

A fábrica de Jacareí conta com um Tech Center, o qual proporciona aos clientes a possibilidade de realizações de simulações reais, visando desenvolver o melhor processo para a aplicação de cada cliente.

Esse Tech Center foi inaugurado em 1998, sendo equipado com quatro máquinas de diferentes tipos, que simulam ambientes reais de produção. Desta maneira, o cliente não precisa interromper o seu processo e consegue minimizar qualquer risco de aplicação.

#### Prêmios e certificações

A qualidade do serviço e produtos entregues pela Winoa Brasil é reconhecida e premiada.

Entre as certificações conquistadas ao longo destes 50 anos de atuação no país, Scherer destaca a certificação internacional ISO 14001, em conformidade com altos padrões de conservação e proteção ambiental; a ISO 9001, que reforça o compromisso da empresa com uma gestão da qualidade em seus produtos, processos e serviços; a ISO 45001, de gestão da saúde e segurança ocupacional, um reconhecimento pelo compromisso com a segurança e a vida dos seus colaboradores.

Além destes certificados, a Winoa Brasil também recebeu o prêmio Great Place to Work, sendo a primeira indústria de abrasivos de aço no mundo certificada com este selo.

O Great Place to Work (GPTW) é um instituto global presente em mais de 45 países, que analisa a visão dos profissionais em relação às empresas em que trabalham. Entre os aspectos avaliados, estão o clima organizacional, remuneração, benefícios, oportunidades de crescimento, infraestrutura, transparência na gestão e autonomia dos colaboradores.

“Essa conquista é consequência de nosso compromisso diário com o desenvolvimento e o bem-estar das nossas pessoas”, afirma Scherer.

### Compromisso ambiental

A Winoa oferece soluções de tratamento de superfície ecologicamente

corretas, buscando minimizar seus impactos ambientais. A utilização exclusiva da sucata de aço para a produção, redução das necessidades de energia e consumíveis e o reuso dos resíduos gerados ao longo do ciclo de fabricação contribuem para este objetivo. Os abrasivos fabricados podem ser reutilizados milhares de vezes antes de serem refundidos.

“O grupo Winoa, pensando na sustentabilidade, estabeleceu a meta de reduzir a emissão de carbono no seu processo para zero até o ano 2050 em todas as suas unidades de produção no mundo”, finaliza Klaus Scherer. ■

# winoa

preparing tomorrow's surfaces



Desde 1973 fornecendo soluções para o setor de jateamento no Brasil

ABRASIVOS | EPI'S | TECNOLOGIA | SERVIÇOS

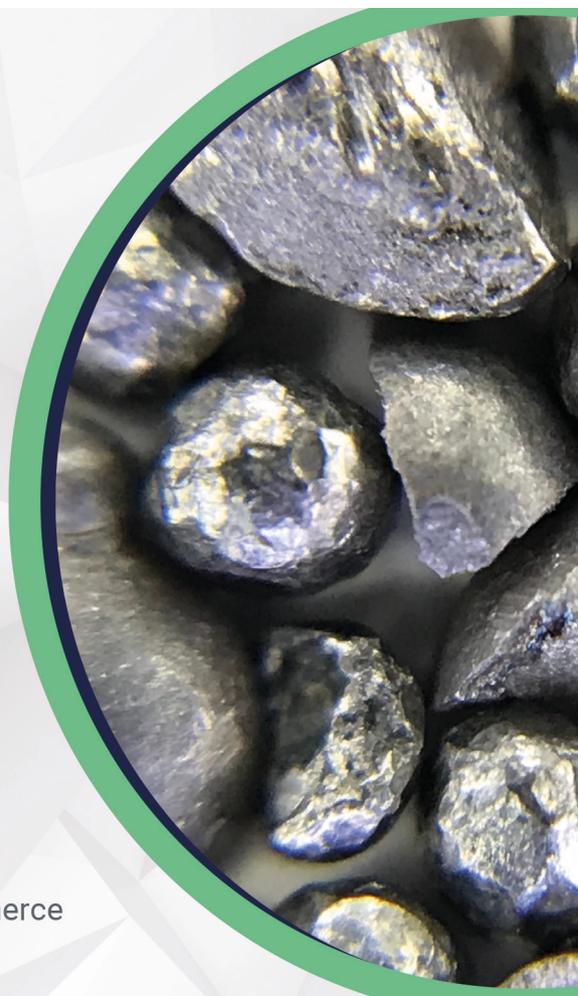
 W Abrasives  W Care  W Tech

Av Industrial, 500 - Jacareí - SP  
(12) 3954-4250  
(12) 99668-8087

[contact.brazil@winoagroup.com](mailto:contact.brazil@winoagroup.com)



Acesse nosso eCommerce



## Sistema autônomo de carregamento do forno | Küttner do Brasil

**A** Küttner do Brasil lançou uma novidade que diz respeito à possibilidade do emprego de equipamentos autônomos na fundição.

No caso, sistemas de carregamento de fornos utilizando novas tecnologias de bancos de dados, computação em nuvem, serviços de integração e automação para a realização de processos industriais, podendo se “autoajustar”, “autor-reparar” e “autoatualizar”.

Trata-se da integração dos subsistemas de ponte rolante com canguru e eletroímã, adição de ligas e carros de carregamento de forno, sem que haja a necessidade de intervenção humana na operação.

Entre os benefícios de sistemas autônomos dessa natureza, destacam-se:



redução da presença de operadores, maior segurança, melhor



assertividade (de peso, dosagem, análise química etc.), consequente aumento da produtividade e redução de custos, além de melhoria da qualidade do produto final e capacidade de monitoramento remoto.

Informações adicionais:

[h.araujo@kuttner.com.br](mailto:h.araujo@kuttner.com.br)

<https://www.kuttner.com.br/> ■

## WEG anuncia investimentos

### Empresa compra negócios de motores elétricos industriais e geradores da Regal Rexnord

**A** WEG S.A. anunciou a aquisição dos negócios de motores elétricos industriais e geradores da Regal Rexnord Corporation, fabricante global de equipamentos eletromecânicos. O valor da aquisição é de US\$ 400 milhões, estando sujeito a ajustes de preços comuns a este tipo de operação.

A transação tem como foco os negócios de motores elétricos industriais e geradores das marcas Marathon, Cemp e Rotor, do segmento operacional Industrial Systems, da Regal Rexnord, empresa com sede nos Estados Unidos.

A WEG também integrará uma equipe de aproximadamente 2.800 colaboradores que operam em 10 fábricas, localizadas em sete países (Estados Unidos, México, China, Índia, Itália, Países Baixos e Canadá) e filiais comerciais em 11 países. A receita operacional líquida destes negócios em 2022 foi de US\$ 541,5 milhões, com margem EBITDA ajustada de 9,5%.

De acordo com Harry Schmelzer Jr., presidente da WEG, esta aquisição



Imagem: Divulgação

está alinhada à estratégia de crescimento contínuo e sustentável, expansão internacional e diversificação das operações industriais do Grupo WEG: “A distribuição geográfica destas operações são complementares à atual presença da WEG e irão ajudar na obtenção de maior escala e eficiência na redução de custos, à medida que integramos as novas operações às existentes. Com uma longa história no mercado e presença global, essa aquisição irá suportar o crescimento contínuo do Grupo WEG nos mercados de motores elétricos industriais e de geradores, através da incorporação de marcas reconhecidas e uma linha de produtos complementar ao atual portfólio do Grupo”.

### WEG expande capacidade de produção de tintas industriais no Brasil

A empresa investirá R\$ 70 milhões na expansão da capacidade de produção de tintas líquidas industriais no Brasil até 2024.

Além da construção de uma nova unidade de produção de tintas líquidas industriais, que deve ampliar a capacidade produtiva atual em aproximadamente 70%, o projeto inclui um novo centro de distribuição logística, com aproximadamente 6.400 m<sup>2</sup> de área construída, o qual será projetado de forma a permitir o aumento gradual e contínuo da capacidade, atendendo às necessidades de expansão da companhia nos próximos anos.

Rafael Torezan, diretor superintendente de tintas industriais da WEG, explica que “estes investimentos

são importantes para o crescimento do negócio de tintas industriais da WEG no país, pois ampliam consideravelmente a sua capacidade produtiva e logística, para atender à crescente demanda por tintas industriais mais eficientes e sustentáveis”.

Os investimentos serão realizados no parque fabril de Guaramirim (SC), onde a empresa já

produz tintas líquidas e em pó, resinas e vernizes eletroisolantes para os segmentos industrial e de infraestrutura. A WEG produz tintas e vernizes industriais desde 1983. Além da sede em Santa Catarina, possui unidades produtivas também em Mauá (SP),



Imagem: Divulgação

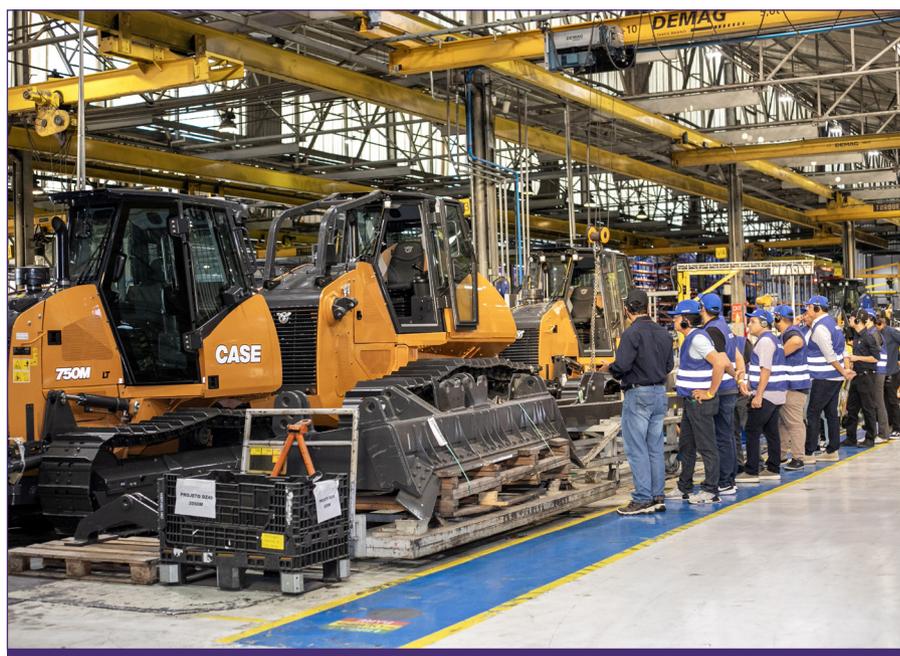
Buenos Aires (Argentina) e Atonilco de Tula (México). ■

## CNH Industrial investirá em MG

**A** CASE Construction Equipment, marca da CNH Industrial, reuniu clientes e concessionários de todo o Brasil no primeiro CASE Eagle Day de 2023, evento que apresentou as devolutivas das demandas ouvidas ao longo do ano.

A programação aconteceu na fábrica de Contagem (MG) e contou ainda com o lançamento da retroescavadeira CASE 580N Series 2HD, um tour na linha de produção e a apresentação do novo control room da empresa.

Na ocasião, Carlos França, head da CASE para a América Latina, anunciou que a “CNH Industrial está no meio de um investimento de US\$ 18,5 milhões na planta de Contagem (MG), onde são fabricadas cinco linhas de máquinas de construção para as marcas CASE



Clientes na linha de montagem da CASE, em Contagem\_(MG)

Construction Equipment e New Holland Construction: pá carregadeira, tratores de esteiras, escavadeira, motoniveladoras e retroescavadeiras. Desse montante, foram usados US\$ 8,5 milhões

em melhorias e evoluções dos processos industriais. Outra parte do aporte, de US\$ 10 milhões, foi aplicada na modernização e ampliação da linha de tratores de esteiras”. ■

### MG promulga Lei da ADF

**E**m 18 de setembro entrou em vigor a Lei nº 24.444, que determina a utilização preferencial da ADF – Areia Descartada de Fundição nas obras públicas de construção e conservação de rodovias e de cobertura de aterros sanitários no Estado de Minas Gerais.

De acordo com o Artigo 1º da referida Lei, “Nas obras públicas de construção e conservação de rodovias e de cobertura de aterros sanitários executadas direta ou indiretamente por órgão ou entidade da administração pública estadual,

será utilizada, preferencialmente, areia descartada de fundição, observadas as normas técnicas pertinentes”. A utilização da ADF nas obras a que se refere o caput é indicada apenas quando se mostrar mais econômica do que o uso de outros materiais.

A ABIFA – Associação Brasileira



de Fundição, comemora mais este marco em prol da Sustentabilidade do setor. ■

### RS protocola PL para utilização da ADF na construção civil

**O** Estado do Rio Grande do Sul protocolou o Projeto de Lei nº 388/2023, relativo à utilização

da ADF – Areia Descartada de Fundição na construção civil. O projeto é de autoria do deputado Carlos Búrigo.

Certamente trata-se de mais um importante passo para as conquistas ESG da fundição. ■

## MERCADO

### Setor automotivo em agosto – Produção em alta e vendas em ritmo de recuperação

#### Produção

Em agosto, a produção do setor automotivo, de 227 mil unidades, praticamente igualou o recorde do ano, de maio (228 mil unidades).

A alta de agosto frente a julho foi de +24%.

No acumulado do ano, já são 1,542 milhão de autoveículos

produzidos, com uma leve queda de (0,4%) em relação aos primeiros oito meses de 2022.

#### Emplacamentos

De acordo com balanço divulgado pela ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores, os emplacamentos recuaram, o que já era esperado em

função do fim dos descontos oferecidos pelo governo federal para modelos até R\$ 120 mil.

Em agosto, foram 207,7 mil unidades licenciadas; (7,9%) a menos do que em julho, que teve o recorde do ano.

#### Vendas

Uma análise, que exclui da conta os modelos subsidiados, aponta a venda

 <b>Caminhões - Trucks / Camiones</b>		
<b>▶ Licenciamento</b> Vehicle registration / Matriculación de vehículos	<b>▶ Exportação</b> Export / Exportaciones	<b>▶ Produção</b> Production / Producción
Unidades Units / Unidades	Unidades Units / Unidades	Unidades Units / Unidades
AGO 23 - AUG 23/AGO 23	AGO 23 - AUG 23/AGO 23	AGO 23 - AUG 23/AGO 23
9,3 mil Thousand/Mil	1,4 mil Thousand/Mil	9,6 mil Thousand/Mil
JUL 23 - JUL 23/JUL 23	JUL 23 - JUL 23/JUL 23	JUL 23 - JUL 23/JUL 23
8,4 mil Thousand/Mil	1,4 mil Thousand/Mil	6,7 mil Thousand/Mil
AGO 23/JUL 23 AUG 23/JUL 23 - AGO 23/JUL 23	AGO 23/JUL 23 AUG 23/JUL 23 - AGO 23/JUL 23	AGO 23/JUL 23 AUG 23/JUL 23 - AGO 23/JUL 23
11,3 %	6,1 %	42,6 %
AGO 22 - AUG 22/AGO 22	AGO 22 - AUG 22/AGO 22	AGO 22 - AUG 22/AGO 22
12,5 mil Thousand/Mil	2,3 mil Thousand/Mil	17,2 mil Thousand/Mil
AGO 23/AGO 22 AUG 23/AUG 22 - AGO 23/AGO 22	AGO 23/AGO 22 AUG 23/AUG 22 - AGO 23/AGO 22	AGO 23/AGO 22 AUG 23/AUG 22 - AGO 23/AGO 22
-25,5 %	-38,6 %	-44,1 %
JAN-AGO 23 - JAN-AUG 23 - ENE-AGO 23	JAN-AGO 23 - JAN-AUG 23 - ENE-AGO 23	JAN-AGO 23 - JAN-AUG 23 - ENE-AGO 23
70,2 mil Thousand/Mil	10,9 mil Thousand/Mil	63,5 mil Thousand/Mil
JAN-AGO 22 - JAN-AUG 22 - ENE-AGO 22	JAN-AGO 22 - JAN-AUG 22 - ENE-AGO 22	JAN-AGO 22 - JAN-AUG 22 - ENE-AGO 22
81,7 mil Thousand/Mil	15,5 mil Thousand/Mil	101,7 mil Thousand/Mil
JAN-AGO 23 / JAN-AGO 22 JAN-AUG 23 / ENE-JUL 22 - JAN-AGO 23 / ENE-AGO 22	JAN-AGO 23 / JAN-AGO 22 JAN-AUG 23 / ENE-JUL 22 - JAN-AGO 23 / ENE-AGO 22	JAN-AGO 23 / JAN-AGO 22 JAN-AUG 23 / ENE-JUL 22 - JAN-AGO 23 / ENE-AGO 22
-14,0 %	-29,3 %	-37,5 %

Fonte: Renavam/Denatran

de 160 mil unidades sem bônus em julho, ante 205 mil em agosto. Isso confirma um viés de recuperação do mercado, embora ainda tímida.

As vendas acumuladas do ano estão em 1,432 milhão de unidades, volume +9,4% superior ao do ano passado.

## Exportações

De acordo com a entidade, cresce a presença chinesa na América Latina.

As exportações do setor tiveram leve alta de +13,8% em agosto, mas sobre uma base baixa de julho.

Foram 34,5 mil unidades embarcadas, totalizando 292,1 mil no ano, baixa de (12,8%) sobre o mesmo período de 2022.

A este respeito, Márcio de Lima Leite, presidente da ANFAVEA, afirma: “Além da queda de volumes, o que mais nos preocupa é a perda de participação dos produtos brasileiros nos mercados da América Latina. Até 2021, o Brasil era o país que mais exportava para os países vizinhos. No ano passado, a China tomou a dianteira, com 21,2% de presença, ante 19,4% do Brasil. Precisamos urgentemente aumentar nossa competitividade para exportar, ou perderemos ainda mais terreno em nossos principais destinos, não só para a China, mas para outros países emergentes da Ásia, como Índia, Tailândia e Indonésia”.

Ainda em relação à presença chinesa no Brasil, Leite louvou as marcas que planejam se instalar como fabricantes, mas ressaltou que é preciso retomar o Imposto de Importação de 35% para modelos elétricos e híbridos, que têm a China como principal país de origem – foram mais de 30 mil unidades apenas neste ano.

## Caminhões

Em agosto, a produção de caminhões totalizou 9,6 mil unidades, o que corresponde a uma alta de +42,6% frente a julho.

No acumulado do ano, no entanto, a produção de caminhões está (37,5%) inferior na base de comparação interanual. ■

## Comissão aprova projeto que isenta de IPI pessoas com deficiência na compra de tratores

**A** Comissão de Agricultura da Câmara dos Deputados aprovou o Projeto de Lei 323/21, que isenta do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) máquinas, tratores e equipamentos agrícolas fabricados no Brasil ou em outros países do Mercosul, quando comprados por pessoas com deficiência ou seu representante legal.

A isenção poderá ser utilizada uma vez a cada três anos e ficará condicionada à comprovação, pela Receita Federal do Brasil, de que o comprador preenche os requisitos quanto à deficiência. A venda do bem antes de três anos exige o pagamento prévio do tributo.

## Tramitação

O projeto ainda será analisado em caráter conclusivo pelas comissões de Defesa dos Direitos das Pessoas com Deficiência; de Finanças e Tributação; e de Constituição e Justiça e de Cidadania.

Fonte: Agência Câmara de Notícias ■

## ANFIR atualiza previsão de emplacamentos de implementos rodoviários para 2023

**A**NFIR – Associação Nacional dos Fabricantes de Implementos Rodoviários atualizou a previsão de desempenho do setor para 2023. A entidade acredita que esse ano poderão ser emplacados 145 mil produtos, ante 135 mil unidades da previsão anterior.

Segundo José Carlos Spricigo,

presidente da entidade, “a redução na taxa de juros, somada à procura de produtos Pesados com 4º eixo, poderão influenciar positivamente o mercado em 2023”.

### Reboques e semirreboques

O segmento deverá ser responsável pelo crescimento acima da previ-

são inicial, com a entrega de 85 mil produtos, ante os 75 mil previstos inicialmente. “Temos uma conjunção favorável de fatores que deverá dar suporte a esse crescimento”, explica Spricigo, que acrescenta que a previsão de emplacamentos dos produtos da Linha Leve não deverá ser alterada. ■

## EVENTOS APOIADOS PELA ABIFA

### Fórum de gestores – Gestão da tecnologia na fundição

**E**m 20 de setembro, as empresas Magma e Inductotherm Group realizaram o Fórum de Gestores, que reuniu 115 líderes do setor.

Os temas abordados foram:

■ O futuro da indústria e a transição ao baixo carbono – Fernando Cestari de Rizzo, CEO da Tupy

■ Governança para gestão da inovação – Bruno Ferrari Salmeron, diretor de operações da Schulz

■ Automaciones em la plataforma de fusión, que pueden transformar su fundición – Luis Gorjón Sanz, diretor-geral da Inductotherm

■ Custos de fabricação na fundição e a gestão da tecnologia – Fabio Rola, diretor-executivo da Magma ■



## Encontro de Fundidores – A Fundição “State of the Art”

**R**ealizado em 21 de setembro, em Joinville (SC), o evento foi uma iniciativa da Cerp/Disa, Küttner do Brasil e KNBS.

Na ocasião, profissionais das empresas apresentaram as suas últimas inovações:

- Sistemas autônomos de preparação de carga e carregamento de fornos – Küttner do Brasil (veja os detalhes deste sistema na página 8)
- Linha de moldagem vertical Disa C3, para peças até 20 kg – Cerp
- Moldagem de bolo horizontal para peças até 100 kg, Disa Mach – Cerp
- Sistemas no-bake, Variáveis importantes para o projeto – KNBS
- Aplicação de processo no-bake automatizado, como diferencial – KNBS

Para informações adicionais sobre essas inovações, contate:

- Cerp/Disa: [renato@cerp.com.br](mailto:renato@cerp.com.br)
- KNBS: [s.pedrozo@kuttner-nbs.com.br](mailto:s.pedrozo@kuttner-nbs.com.br)
- Küttner do Brasil: [h.araujo@kuttner.com.br](mailto:h.araujo@kuttner.com.br) ■



# KÜTTNER

## Tecnologias para Fundição



PREPARAÇÃO  
E RECUPERAÇÃO  
DE AREIA VERDE



REPARAÇÃO  
DE CARGA  
E CARREGAMENTO  
DE FORNO



CAPTAÇÃO  
E LIMPEZA  
DE GASES



LINHAS COMPLETAS  
DE MOLDAGEM  
NO-BAKE



DESMOLDAGEM,  
RECUPERAÇÃO  
E REGENERAÇÃO  
DE AREIA



ENGENHARIA  
E GERENCIAMENTO  
DE IMPLANTAÇÃO

**KÜTTNER**  
Kuttner do Brasil  
[www.kuttner.com.br](http://www.kuttner.com.br)  
[kuttner@kuttner.com.br](mailto:kuttner@kuttner.com.br)  
Tel.: +55 31 3399 7200

**KÜTTNER**  
no-bake solutions  
[www.kuttner-nbs.com.br](http://www.kuttner-nbs.com.br)  
[info@kuttner-nbs.com.br](mailto:info@kuttner-nbs.com.br)  
Tel.: +55 19 3302 4770

ÍNDICES SETORIAIS

## ABIFA divulga índices setoriais em Reunião Plenária realizada durante a Metalurgia 2023

**E**m agosto, a indústria brasileira de fundição produziu 226.999 t de fundidos. No acumulado do ano, são 1,699 milhão t, o que corresponde a uma queda de (9,3%) sobre o mesmo período de 2022.

**Tab. 1 – Comparação mensal (Julho/Agosto 2023) e interanual (janeiro a agosto 23/22) da produção brasileira de fundidos.**

Metal	Agosto/23 (t)	Julho/23 (t)	Agosto/Julho 23 (%)	Jan-Ag 23 (t)	Jan-Ag 22 (t)	Jan-Ag 23/22 (%)
Ferro	184.974	165.751	11,6	1.375.001	1.532.284	(10,3)
Aço	24.029	23.534	2,1	183.578	197.684	(7,1)
Não ferrosos	17.996	17.388	3,5	140.638	142.683	(1,4)
• Cobre	2.750	2.754	-	22.373	23.031	(2,9)
• Zinco	98	98	-	784	784	-
• Alumínio	14.724	14.116	4,3	114.123	115.510	(1,2)
• Magnésio	420	420	-	3.358	3.358	-
<b>Total</b>	<b>226.999</b>	<b>206.673</b>	<b>9,8</b>	<b>1.699.217</b>	<b>1.872.651</b>	<b>(9,3)</b>

Fonte: ABIFA – Associação Brasileira de Fundição

A distribuição regional da produção de fundidos entre os meses de janeiro a agosto de 2023 está discriminada na tabela abaixo.

**Tab. 2 – Comparação da produção brasileira de fundidos por Região do país.**

Região	Agosto/23 (t)	Julho/23 (t)	Agosto/Julho 23 (%)	Jan-Ag 23 (t)	Jan-Ag 22 (t)	Jan-Ag 23/22 (%)
Centro/MG	48.312	46.213	4,5	384.706	410.918	(6,4)
Norte/NE	7.080	6.490	9,1	64.634	70.647	(8,5)
Rio de Janeiro	18.405	11.549	59,4	111.391	114.575	(2,8)
São Paulo	54.072	51.019	6,0	434.897	481.269	(9,6)
Sul	99.130	91.402	8,5	703.589	795.242	(11,5)
<b>Total</b>	<b>226.999</b>	<b>206.673</b>	<b>9,8</b>	<b>1.699.217</b>	<b>1.872.651</b>	<b>(9,3)</b>

Fonte: ABIFA – Associação Brasileira de Fundição

### Mercado interno

O mercado interno absorveu 85,91% da produção de fundidos no país entre os meses de janeiro e agosto (1,459 milhão t).

No mesmo período de 2022, a demanda interna de fundidos produzidos no país foi de 1,638 milhão t.

No comparativo interanual, o consumo interno de fundidos produzidos no país caiu (10,92%).

## Mercado externo

Os embarques de fundidos a partir do Brasil somaram 239.315 t nos meses de janeiro a agosto. Em relação ao mesmo período de 2022, o incremento foi de +2,4%.

**Tab. 3 – Comparação mensal (Agosto/Julho 2023) e interanual (janeiro a agosto 23/22) das exportações brasileiras de fundidos, em peso (t).**

Metal	Agosto/23 (t)	Julho/23 (t)	Agosto/Julho 23 (%)	Jan-Ag 23 (t)	Jan-Ag 22 (t)	Jan-Ag 23/22 (%)
Ferro	27.222	32.235	(15,6)	217.159	203.967	6,5
Aço	5.322	2.514	111,7	18.993	26.056	(27,1)
Não ferrosos	309	369	(16,3)	3.163	3.678	(14,0)
<b>Total</b>	<b>32.853</b>	<b>35.118</b>	<b>(6,4)</b>	<b>239.315</b>	<b>233.701</b>	<b>2,4</b>

Fonte: ABIFA – Associação Brasileira de Fundição

Em valores, as exportações de peças fundidas aumentaram +12,6% na base de comparação janeiro-agosto 2023/2022.

**Tab. 4 – Comparação mensal (Agosto/Julho 2023) e interanual (janeiro a agosto 23/22) das exportações brasileiras de fundidos, em valores.**

Metal	Agosto/23 (mil US\$ - FOB)	Julho/23 (mil US\$ - FOB)	Agosto/Julho 23 (%)	Jan-Ag 23 (mil US\$ - FOB)	Jan-Ag 22 (mil US\$ - FOB)	Jan-Ag 23/22 (%)
Ferro	65.670,3	63.849,9	2,9	564.926,3	480.978,1	17,5
Aço	18.039,2	14.515,0	24,3	99.696,0	103.678,7	(3,8)
Não ferrosos	737,9	932,7	(20,9)	8.225,2	12.638,8	(34,9)
<b>Total</b>	<b>84.447,4</b>	<b>79.297,6</b>	<b>6,5</b>	<b>672.847,5</b>	<b>597.295,6</b>	<b>12,6</b>

Fonte: ABIFA – Associação Brasileira de Fundição

## Emprego

Em agosto, a indústria brasileira de fundição empregou 61.660 colaboradores, conforme discriminado por Região do país, na tabela a seguir.

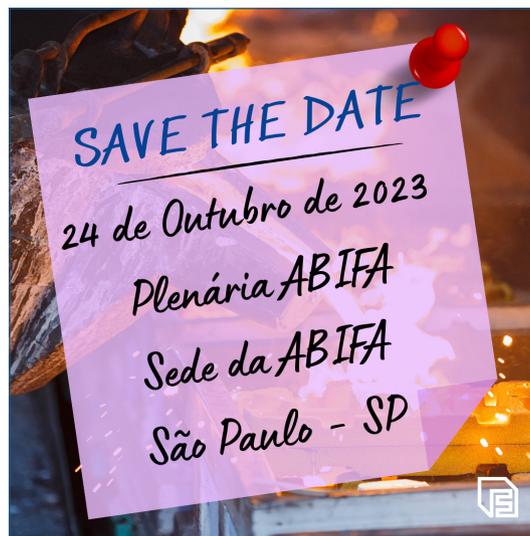
**Tab. 5 – Número de colaboradores da indústria brasileira de fundição em Agosto de 2023.**

Região	Agosto 2023
Centro/MG	17.481
Norte/NE	2.083
Rio de Janeiro	825
São Paulo	16.399
Sul	24.872
<b>TOTAL</b>	<b>61.660</b>

Fonte: ABIFA – Associação Brasileira de Fundição

Os Índices Setoriais da indústria brasileira de fundição foram apresentados em 19 de setembro, na Reunião Plenária da ABIFA, realizada em Joinville (SC), no âmbito da Metalurgia 2023. ■

## IMAGENS REUNIÃO PLENÁRIA



# Comissão de Estudos de Ferro Fundido

## Conexões é reativada

**E**m 05 de setembro aconteceu a reunião de reativação da Comissão de Estudos de Ferro Fundido Conexões (ABNT / CB-059), que será responsável pela revisão das normas ABNT NBR 6943:2016 e ABNT NBR 6925:2016.

A reunião teve a participação de 17 pessoas, representantes de 11 empresas e entidades.

Na ocasião, foram escolhidos o coordenador e a secretária da Comissão e apresentadas as suas respectivas atribuições.

A reunião que marcará o início efetivo dos trabalhos foi realizada em 03 de outubro, de forma on-line.

Os interessados em participar devem contatar a secretaria do ABNT/CB-059 Fundação, em: [cb-059@abnt.org.br](mailto:cb-059@abnt.org.br) / [wgutierrez@abifa.org.br](mailto:wgutierrez@abifa.org.br) / Tel. (11) 3549-3344.

A ABIFA, por meio de sua Comissão Técnica, é supervisora e mantenedora do Comitê Brasileiro de Fundação (ABNT/CB-059), responsável pela elaboração e revisão das normas técnicas referentes à cadeia de fundição.

### **ABNT NBR 6943:2016 - Conexões de ferro fundido maleável, com rosca ABNT NBR NM ISO 7-1, para tubulações**

Esta Norma especifica os requisitos de projeto e utilização das conexões roscadas em ferro fundido maleável, para uso em tubulação. Também estabelece os requisitos para a fabricação, aceitação e rejeição das conexões.

### **ABNT NBR 6925:2016 - Conexões de ferro fundido maleável, de classes 150 e 300, com rosca NPT para tubulação**

Esta Norma especifica os requisitos de projeto e utilização das conexões roscadas em ferro fundido maleável, para uso em tubulação; como também, fixa as condições exigíveis para a fabricação, aceitação e rejeição das conexões. ■

### FENAF 2024 – A contagem regressiva já começou!



**E**m 2024, São Paulo mais uma vez volta a reunir a cadeia de fundição de todo o mundo por ocasião da 20ª edição da FENAF - Feira Latino-Americana de Fundição, que acontece entre os dias 18 e 21 de junho, no Expo Center Norte, Pavilhão Amarelo.

A ABIFA – Associação Brasileira de Fundição, entidade idealizadora e responsável pela organização do evento, os convida a conhecer a feira.

#### Números

- Mais de 90% da área comercializável já foi reservada

#### Empresas já garantidas na FENAF 2024

Altona	ASK Chemicals	Automatic FS
Beijing Oyar	Beijing United	BSW
Cifra	Comil Cover Sand	Corona Cadinhos Çukurova
Eurosystems	Ferramaq	Foseco
Gevitec	GoBR	Grupo Curimbaba
GTP Scheafer	Heraeus Electro-Nite	Inductotherm Group Insertec
ITA – Italian Trade Agency	Italterm	JK Alloys
JPHE	Küttner do Brasil	Magma
Marbow Bentomar	MAS	Metalflow
Mineração Jundu	MN Projetos	MSP
Pyrotek	Origetec	Ribersid
Rima	Rotavi	Sebrae
Servtherm	Síderos	Sinto Brasil
Techto	TecBraf	Tecjato
TDM Automação	Tolsa	Vaz Villa
Ventistamp	Weifang Kailong	Winoa Brasil

**ATENÇÃO**



**RESERVE JÁ O ESPAÇO  
DE SUA EMPRESA!**



**FENAF 2024**

**20ª FEIRA LATINO-AMERICANA DE FUNDIÇÃO**

**18 a 21 de Junho de 2024**

**Expo Center Norte, Pavilhão Amarelo • São Paulo • Brasil**



**20º CONGRESSO ABIFA DE FUNDIÇÃO**

**Sustentabilidade - O Pilar que Sustentará o Futuro das Fundições**

*Realização:*



*Contato:*

**(11) 3549-3344**  
**fenaf@abifa.org.br**

*Local:*

**30** anos



### Setores presentes

- Automação e controle da produção
- Entidades técnicas
- EPI
- Fundições de metais ferrosos e não ferrosos
- Fusão e vazamento
- Impressão 3D
- Instituições de ensino e pesquisa
- Laboratórios
- Manuseio e transporte de materiais
- Máquinas-ferramenta
- Matérias-primas e insumos
- Modelação e ferramentaria
- Movimentação e armazenagem
- Publicações técnicas
- Softwares
- Soldagem
- Tratamento térmico e de superfície
- Usinagem
- Válvulas, bombas, compressores e equipamentos hidráulicos e pneumáticos

Garanta também o espaço da sua empresa na FENAF 2024!

### Comercialização

Monica Rios, diretora-administrativa da Global Events:  
monica@globalevents1959.com | tel. (+55 11) 3073-1020 / 9 4088-2006. ■

# CONAF 2024 – Seja palestrante do principal congresso brasileiro de fundição



O CONAF 2024 – Congresso ABIFA de Fundição acontece simultaneamente à 20ª edição da FENAF – Feira Latino-Americana de Fundição, nos dias 18 a 21 de junho de 2024, no Expo Center Norte, em São Paulo (SP).

## Sustentabilidade - O Pilar que Sustentará o Futuro das Fundições

Este será o tema central do Congresso, que abordará os seguintes tópicos:

- Fundição de ferro, aços e metais não ferrosos
- Refratários
- Tratamento térmico
- Fundição 4.0 – Discutindo estratégias e seus desafios
- Novas tecnologias aplicadas ao setor de fundição
- O Futuro da indústria automotiva – Tendências para o mercado de fundição
- Eficiência operacional – Tecnologia de processos e materiais
- ESG – Governança ambiental, social e corporativa
- Qualificação de mão de obra
- Perspectivas do cenário nacional e internacional da indústria de fundição

## Envio de Resumos

Os resumos\* devem ser enviados a: [wgutierres@abifa.org.br](mailto:wgutierres@abifa.org.br) | [conaf@abifa.org.br](mailto:conaf@abifa.org.br), atendendo aos seguintes requisitos:

- Título: Até 150 caracteres
- Objetivo: Até 460 caracteres
- Metodologia: Até 620 caracteres
- Resultados esperados ou alcançados: Até 620 caracteres

\*Os textos devem ser enviados no formato Word, fonte Arial, corpo 12.

\*Os trabalhos devem ser inéditos quanto à sua publicação no Brasil e, uma vez aprovados pelo Comitê Técnico do CONAF, os seus direitos de publicação serão cedidos à ABIFA – Associação Brasileira de Fundição.

## ABIFA EM FOCO

Nos resumos, é obrigatório informar ainda:

- Nome completo dos autores
- E-mail e telefone dos autores e do apresentador do trabalho, sendo indicado um nome para contato

**FENAF 2024 – 20ª Feira Latino-Americana de Fundição**

**CONAF 2024 – Congresso ABIFA de Fundição**

**Data:** 18 a 21 de junho de 2024

**Horário:** 13h às 20h

**Local:** Expo Center Norte | Pavilhão Amarelo • São Paulo (SP)

**Realização:** ABIFA – Associação Brasileira de Fundição

**Comercialização:** Global Events – Mônica Rios: Tel. (+55 11) 9 4088-2006 | 3073-1020 | 3073-1055 |  
monica@globalevents1959.com ■



# VANTAGENS E BENEFÍCIOS DAS ASSOCIADAS



CLIQUE AQUI  
E  
CONFIRA

## Tema Central

# Sustentabilidade O Pilar que Sustentará o Futuro das Fundições

Organizado pela **ABIFA – Associação Brasileira de Fundição**, a 20ª edição do evento acontece de 18 a 21 de junho de 2024, no Expo Center Norte - São Paulo - SP.

### Os trabalhos inscritos devem considerar também os seguintes tópicos:

- ◊ Fundição de ferro, aços e metais não ferrosos;
- ◊ Refratários;
- ◊ Tratamento Térmico;
- ◊ Fundição – Discutindo Estratégias e seus Desafios;
- ◊ Novas Tecnologias Aplicadas ao Setor de Fundição;
- ◊ O Futuro da Indústria Automotiva - Tendências para o Mercado de Fundição;
- ◊ Eficiência Operacional – Tecnologia de Processos e Materiais;
- ◊ ESG - Governança Ambiental, Social e Corporativa;
- ◊ Qualificação de mão-de-Obra;
- ◊ Perspectivas do Cenário Nacional e Internacional da Indústria de Fundição;

### Como Enviar seu Resumo

Os resumos devem ser enviados seguindo as determinações a seguir, inclusive os itens (1) e (2):

- ◊ **Título:** Deve ter até 150 caracteres
- ◊ **Objetivo:** Até 460 caracteres
- ◊ **Metodologia:** Até 620 caracteres
- ◊ **Resultados esperados ou alcançados:** Até 620 caracteres

### É obrigatório informar:

- ◊ nome completo dos autores;
- ◊ e-mail e telefone dos autores e do apresentador do trabalho, sendo indicado um nome para contato.

- 1) Os textos devem ser enviados no formato Word, fonte Arial, corpo 12.
- 2) Os trabalhos devem ser inéditos quanto à sua publicação no Brasil e, uma vez aprovados pelo Comitê Técnico do CONAF, os seus direitos de publicação serão cedidos à ABIFA – Associação Brasileira de Fundição, para publicação na revista Fundição & Matérias-Primas (ISSN 2359-702X)

### Destinatários para envio do resumo:

**wgutierres@abifa.org.br**

**conaf@abifa.org.br**

As instruções para o envio das integras serão informadas quando da comunicação da aprovação dos resumos pelo Comitê Técnico do CONAF.

Realização



Local:



Evento paralelo:

20ª Feira Latino-Americana de Fundição  
18 a 21 de Junho



### ABIFA NA MÍDIA

## Presidente da entidade concede entrevista à JP Joinville

**C**acídio Girardi, presidente da ABIFA, foi entrevistado para o Jornal da Manhã, da emissora Jovem Pan Joinville. O tema, a Metalurgia 2023 e sua importância para o setor de fundição. Confira a matéria na íntegra, veiculada em 22 de setembro.

[Cacídio Girardi - Joinville - Clique e Veja](#)

A Metalurgia 2023 – Feira e Congresso Internacional de Tecnologia para Fundição, Siderurgia, Forjaria, Alumínio e Serviços aconteceu entre os dias 19 e 22 de setembro, em Joinville (SC).

Os números oficiais do evento estão na matéria: “Metalurgia 2023 – Após 5 anos, evento celebra sucesso de negócios impulsionados por inovações, tecnologia e público qualificado” (pg. 36).

## Afonso Gonzaga, vice-presidente da entidade, fala sobre fundição em entrevista à Jovem Pan Joinville

**A** entrevista aconteceu no dia 19 de setembro, primeiro dia da Metalurgia 2023. Confira alguns destaques das observações de Afonso Gonzaga, vice-presidente da ABIFA, sobre o atual cenário da indústria brasileira de fundição:

- A Fundição está em tudo!
- É muito difícil comprar tecnologia. E tecnologia se busca em feiras, que sempre serão indutores do desenvolvimento.
- Todos os setores compradores de fundidos têm a sua especificidade e são muito exigentes, mas certamente o automotivo é o que traz mais dificuldades.

- Chegamos a um ponto em que não se vende fundidos por peso, mas qualidade, tecnologia embarcada.
- Aquele que não buscar inovação/tecnologia, estará fora do mercado!
- As fundições brasileiras têm capacidade produtiva e qualidade. O grande problema é a tributação.
- A dificuldade de mão de obra não é exclusiva da fundição. Estamos trabalhando intensivamente na melhora da qualidade do ambiente de trabalho, para atrair colaboradores, e na capacitação do trabalhador, em parcerias, em especial com o Senai.

Afonso Gonzaga - Joinville - Clique e Veja

# Você sabia...?

A ABIFA oferece diversos benefícios aos seus Associados, como descontos em cursos.

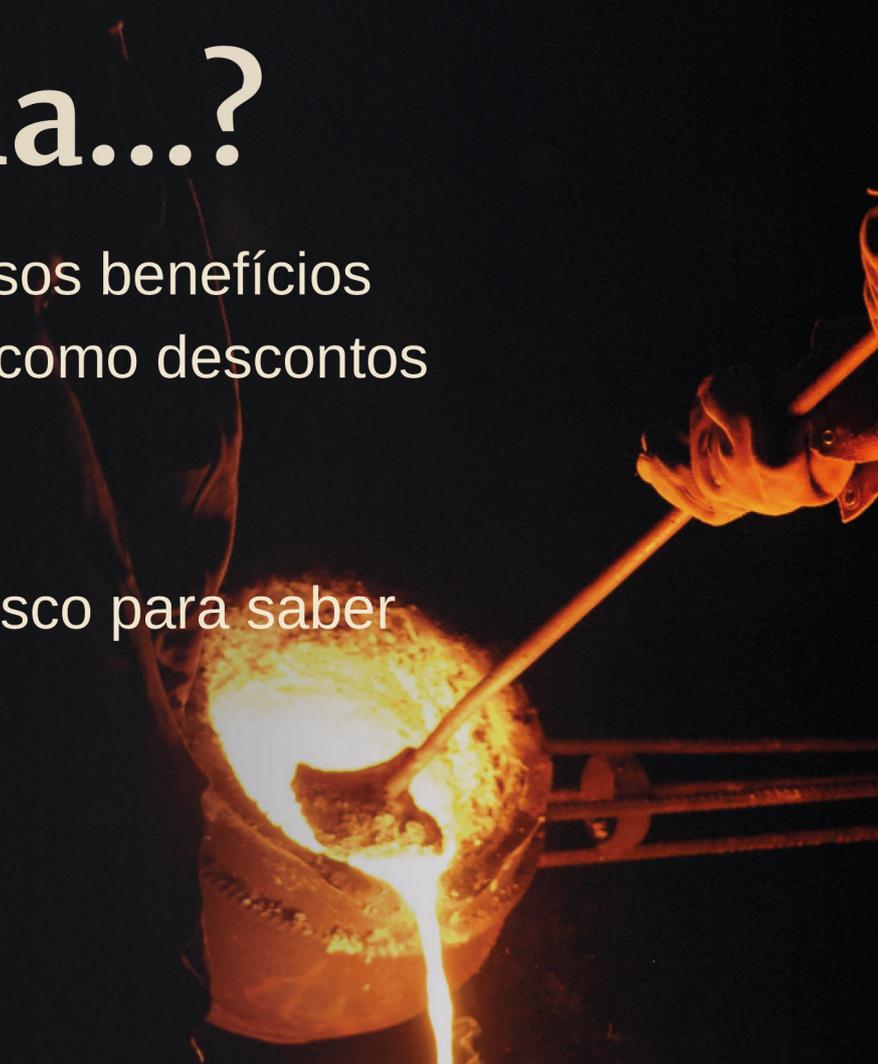
Entre em contato conosco para saber mais!

**Cursos ABIFA**

Contato:

Tel.: 11 3549-3344

E-mail: [marketing@abifa.org.br](mailto:marketing@abifa.org.br)



## CURSOS

## Curso Tecnologias Digitais para a Indústria – Regional ABIFA RS – Vagas limitadas

**A** Regional ABIFA RS, em parceria com a Federação das Indústrias do Estado do RS e o SENAI, está promovendo o curso Tecnologias Digitais para a Indústria, no âmbito de Capacitação do Programa Rota 2030.

O curso, com carga horário de 4h, é presencial e gratuito a Associadas ABIFA.

As inscrições estão disponíveis para as seguintes datas: 28 de outubro, 25 de novembro e 16 de dezembro. As vagas são limitadas a 20 participantes.

O programa abrange os seguintes temas:

- Layout de fábricas
- Linhas de produção
- Operações humanas
- Operações robóticas
- Avaliações de posto de trabalho, alcance e ergonomia
- Visão computacional para inspeção
- IA para identificação de anomalias
- Sensores para aquisição de dados
- Arquitetura para Digital Twin

### Curso Tecnologias Digitais para a Indústria

**Datas:** 28 de outubro, 25 de novembro e 16 de dezembro

**Local:** Câmara de Indústria, Comércio e Serviços de Caxias do Sul

**Vagas disponíveis:** 20

**Investimento:** Gratuito a empresas Associadas à ABIFA

**Inscrições:** [abifa-rs@abifa.org.br](mailto:abifa-rs@abifa.org.br) | WhatsApp (54) 3416 7327 ■



**ABNT/CB - 059**

# Comitê Brasileiro de Fundição

## SUBCOMITÊS

● **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**

### PARA PARTICIPAR

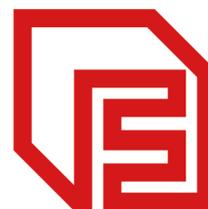
Entre em contato com o ABNT/CB-59

Chefe de Secretaria: **Weber Gutierrez**

Secretária Técnica: **Yasmim Ding**

✉ E-mail: [wgutierrez@abifa.org.br](mailto:wgutierrez@abifa.org.br)

☎ Telefone: (11) 3549-3344



**ABIFA**

## ABIFA e SENAI - Cursos on-line – 2º semestre

Data	Curso	Carga horária	Investimento/inscrito
17 a 20/10	Metalurgia e Metalografia dos Aços Carbono e Baixa Liga	16 h Das 8h às 12 h	R\$ 840,00
24 a 27/10	Fundição em Coquilha por Gravidade	16 h Das 8h às 12 h	R\$ 840,00
31/10 e 01/11	Moldagem e Macharia pelo processo cura fria	8 h Das 8h às 12 h	R\$ 540,00
07 a 10/11	Principias Tipos de Defeitos Formados Em Peças de Aço Fundido	16 h Das 8h às 12 h	R\$ 840,00
13 e 14/11	Operação do Forno a Indução	8 h Das 8h às 12 h	R\$ 540,00
21 a 23/11	Análise de Falha em Componentes Metálicos	12 h Das 8h às 12 h	R\$ 1.340,00
28/11 a 01/12	Processo de Fabricação e Controles de Moldes com Areia Aglomerada com Argila	16 h Das 8h às 12 h	R\$ 840,00
4 a 7 e 11 a 14/12	Fundição no Processo de Cera Perdida	13h às 17h	R\$ 1.120,00
05 a 08/12	Caracterização de Defeitos Metalúrgicos Originados em Peças de Ferro Fundido Cinzento e Nodular	16 h Das 8h às 12 h	R\$ 840,00
12 a 15/12	Metalurgia e Metalografia das Ligas de Alumínio Silício	16 h Das 8h às 12 h	R\$ 840,00

Para informações sobre inscrições e programas, contate:

Grasiele Bendel, telefone/WhatsApp (54) 3416-7327 | [abifa-rs@abifa.org.br](mailto:abifa-rs@abifa.org.br) ■

## ABIFA e SENAI - Cursos in company – 2º semestre

Cursos de aperfeiçoamento	Carga horária
Análise de Falha em Componentes Metálicos	12 horas
Análise Térmica de Solidificação na Produção dos Ferros Fundidos Cinzentos e Nodulares	16 horas
Caracterização de Defeitos em Peças de Ferro Fundido Cinzento e Nodular Fabricadas em Moldes de Areia Aglomerada com Argila	16 horas
Caracterização de Defeitos Metalúrgicos Originados em Peças de Ferro Fundido Cinzento e Nodular	16 horas
Caracterização de Defeitos Relacionados a Fabricação de Machos por meio do Processo Cold Box	16 horas
Custos de Fundição	16 horas
Dimensionamento de Canais e Massalotes para Peças Fundidas Vazadas em Moldes de Areia	20 horas
Elaboração de Ferro Fundido Nodular Austemperado - ADI.	8 horas
Ensaio de Dureza	8 horas
Fundição em Coquilha por Gravidade	16 horas
Influência da Areia no Acabamento Superficial e Formação de Defeitos em Peças Fundidas.	16 horas
Metalurgia e Metalografia das Ligas de Alumínio Silício	16 horas
Metalurgia e Metalografia dos Aços Carbono e Baixa Liga	16 horas
Metalurgia e Metalografia dos Ferros Fundidos Cinzento e Nodular	16 horas
Moldagem e Macharia pelo processo cura fria	08 horas
Operação do Forno a indução	8 horas
Principais Tipos de Defeitos Formados em Peças de Ferros Fundidos Cinzento e Nodular	16 horas
Principias Tipos De Defeitos Formados Em Peças De Aço Fundido	16 horas
Processo de Fabricação de Peças em Aço e Ferro Fundido	20 horas
Processo de Fabricação e Controles de Moldes com Areia Aglomerada com Argila	16 horas
Tratamento Térmico dos Aços Fundidos e Ferros Fundidos Ligados	16 horas
Tratamento Térmico em Peças de Ferros Fundidos Grafiticos	08 horas

Para informações sobre inscrições, investimento (Associado ABIFA tem desconto), programas, contate:  
 Grasielle Bendel, telefone/WhatsApp (54) 3416-7327 | [abifa-rs@abifa.org.br](mailto:abifa-rs@abifa.org.br) ■

# Fundição no Processo de Cera Perdida - Curso Intensivo ABIFA e SENAI Osasco

**A**turma 2023 do curso intensivo Fundição no Processo de Cera Perdida acontece dias 4 a 7 de dezembro e de 11 a 14 de dezembro, via plataforma digital, no período das 13h às 17h.  
As aulas serão 100% on-line, ao vivo, com interação total.

## Objetivo

Capacitar profissionais quanto à compreensão das operações de injeção, revestimento, fusão e acabamento de peças, considerando materiais e equipamentos específicos.

## Programação

### ■ Processo de microfusão

O processo

Projeto da peça

Fabricação da matriz

Injeção do modelo em cera

Montagem da árvore de modelos

Revestimento com lama cerâmica

Estucagem com refratário granular

Deceragem e calcinação

Fusão e vazamento; desmoldagem

Corte e limpeza.

### ■ Processo de fusão e solidificação

### ■ Defeitos de fundidos e controle de qualidade

### ■ Análise metalográfica e ensaio de microdureza em ligas fundidas pelo processo de fundição de precisão.

## Investimento

### ■ R\$ 1.120,00 por inscrito, sendo que Associadas ABIFA têm 50% de desconto

### ■ Estão inclusos material didático e certificação

### ■ Pagamentos: Via boleto ou PIX

## Inscrições

### ■ Data limite: 05 de novembro

### ■ [abifa-rs@abifa.org.br](mailto:abifa-rs@abifa.org.br) | Tel. (54) 3416-7327 ■

# Associada ABIFA tem desconto nos cursos promovidos pelo Instituto Sindipeças de Educação Corporativa

**A** ABIFA e o Sindipeças renovaram a sua parceria relativa aos cursos promovidos pelas entidades. Com isso, as Associadas ABIFA usufruem de descontos nos treinamentos oferecidos na grade do Sindipeças. Além disso, passam a fazer parte da grade da ABIFA cursos nas áreas de gestão, negócios, sustentabilidade, manufatura etc.

## Confira a grade de cursos das entidades

- Cursos ABIFA: <https://www.abifa.org.br/cursos/>
- Cursos Sindipeças: <https://www.sindipeças.org.br/portfolio/>

## Sobre o Instituto Sindipeças de Educação Corporativa

O Instituto Sindipeças de Educação Corporativa tem a missão de oferecer soluções educacionais para elevar a competitividade e sustentabilidade do setor de autopeças. Sua organização e o conteúdo dos cursos baseiam-se nas demandas da cadeia automotiva.

Entre seus principais objetivos estão o desenvolvimento de competências e a complementação da formação de gestores, especialistas e outros profissionais da cadeia automotiva.

O instituto é dividido em cinco áreas do conhecimento: Gestão de mercado; gestão de negócios; gestão de pessoas; inovação e sustentabilidade; e manufatura e supply chain.

## Curso: Negociação

Este é um dos cursos ministrados no âmbito da parceria firmada entre a ABIFA e o Instituto Sindipeças de Educação Corporativa.

**Data:** 4 e 5 de dezembro de 2023

**Inscrições até:** 17 de novembro

**Carga horária:** 8 h

**Horário:** 8 h às 12 h

**Modalidade:** On-line

**Investimento:** Associadas: R\$ 600,00 | Não Associadas: R\$ 980,00

**Inscrições:** Yasmin Ding, [marketing@abifa.org.br](mailto:marketing@abifa.org.br) | Tel. (11) 3549-3344

## Conteúdo

### O projeto de negociação de Harvard

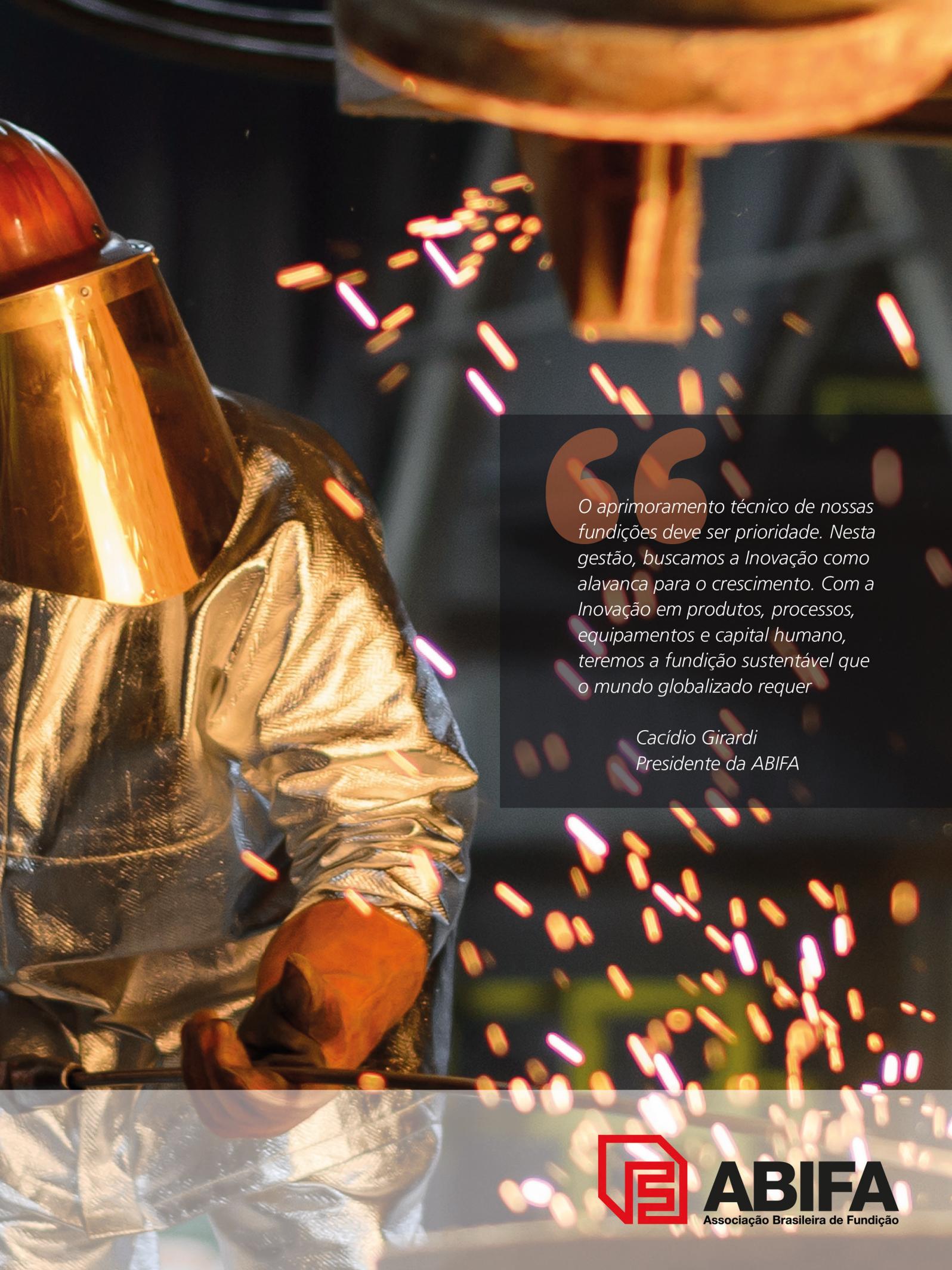
- Como separar as pessoas do problema
- Como concentrar-se nos interesses, não nas posições
- Como criar opções de ganhos mútuos
- O uso de critérios válidos

### Estilos de negociação

- Auto e hetero avaliação de estilo
- Como negociar com um controlador
- Como negociar com um apoiador
- Como negociar com um catalizador
- Como negociar com um analítico

### Rapport (entrar em sintonia com o cliente)

- Identificando sua habilidade comunicativa nos três diferentes canais
- Técnica de espelhamento físico
- Movimento dos olhos ■



“

*O aprimoramento técnico de nossas fundições deve ser prioridade. Nesta gestão, buscamos a Inovação como alavanca para o crescimento. Com a Inovação em produtos, processos, equipamentos e capital humano, teremos a fundição sustentável que o mundo globalizado requer*

*Cacídio Girardi  
Presidente da ABIFA*



**ABIFA**  
Associação Brasileira de Fundição

## Metalurgia 2023 – Após 5 anos, evento celebra sucesso de negócios impulsionados por inovações, tecnologia e público qualificado



# Metalurgia

**19 a 22**  
**SETEMBRO**  
Joinville SC  
**2023**

Feira e Congresso Internacional de Tecnologia para Fundição, Siderurgia, Forjaria, Alumínio & Serviços

**A** solenidade de abertura do evento, que aconteceu em 19 de setembro, foi prestigiada pelo prefeito de Joinville, Adriano Silva, além de autoridades, lideranças do setor e entidades de classe, expositores e visitantes.



Reiterando a importância da metalurgia em todo o processo industrial, o prefeito Adriano Silva reforçou a atuação das indústrias da região: “Joinville é uma cidade incrível, com mais de 400 ferramentarias. Não existe indústria sem passar pelo ramo da metalurgia, que é a base de toda a produção. Por isso, é um orgulho recebermos expositores nacionais e de tantos países, além dos visitantes. Estamos muito felizes e desejamos bons negócios a todos”.



De acordo com Richard Spirandelli, diretor da Messe Brasil, organizadora do evento, “A Metalurgia acontece em um dos maiores centros de tecnologia de fundição da América Latina. Ao longo dos quatro dias de evento, profissionais de todo o Brasil estiveram em Joinville e tiveram a oportunidade de explorar tecnologias que estão mudando o futuro da fundição e da metalurgia”.

A questão qualificação da mão de obra também foi abordada na abertura do evento, dessa vez por Marco Aurélio Goetten, gerente executivo da FIESC/SESI/SENAI Regional Norte Nordeste, que destacou programas de educação conduzidos e apoiados pelo sistema, inclusive ligados diretamente ao setor de metalurgia e fundição. Entre eles, a retomada do curso Técnico de Metalurgia e Fundição e a criação do novo programa de pós-graduação em Engenharia de Fundição para Manufatura Avançada, realizados em parceria com a ABIFA – Associação Brasileira de Fundição.

Cacídio Girardi, presidente da entidade, também participou da solenidade de abertura da feira. Em seu discurso, afirmou que eventos como a Metalurgia são importantes para promover a integração do setor, bem como a discussão e definição de políticas que objetivem o melhor aproveitamento dos recursos naturais do país e, conseqüentemente, o desenvolvimento da sociedade.

## A Metalurgia 2023 em números

Nos quatro dias de evento, 18 mil pessoas circularam no Expoville. Os visitantes, vindos de 17 Estados brasileiros e de países como Argentina, Paraguai e Peru, tiveram a oportunidade de conhecer equipamentos, produtos, serviços, tecnologias e soluções inovadoras, apresentadas por 210 expositores nacionais e estrangeiros dos Estados Unidos, Itália, Espanha, Inglaterra, Argentina, Turquia, China e Rússia.

De acordo com a Messe Brasil, organizadora do evento, “a sinergia entre a oferta de novas soluções e a demanda do mercado por inovações tecnológicas garantiram o sucesso da Metalurgia 2023, que deve gerar R\$ 300 milhões em negócios nos próximos 18 meses”.



Richard Spirandelli avalia que “o evento superou as expectativas e cumpriu sua missão de gerar negócios e fomentar o networking. Nosso objetivo foi apresentar as principais tecnologias e, certamente, a indústria vai incorporá-las em seus processos, melhorando a produtividade e a lucratividade”.

Para Cacídio Girardi, presidente da ABIFA, além de ser um espaço para relacionamento, troca de informações e integração, feiras são

oportunidades para as indústrias evoluírem: “A feira foi acima das expectativas. O público viu equipamentos de última geração, com tecnologia embarcada, competindo com o mundo lá fora. O equipamento que está aqui também está sendo fornecido para outros países. Além disso, através da feira, o próprio fundidor tem a oportunidade de colocar seu produto no mercado interno e externo”.

## Público qualificado

Entre os visitantes do evento, 35% têm poder de decisão, com cargos de diretoria, gerência e proprietários. A busca por novos produtos e fornecedores foi o que mais os atraiu.

Os itens de maior interesse foram as máquinas e equipamentos, fundições que possam prestar serviços para a indústria, e soluções em automação industrial e controle de processos.

Os principais setores presentes na Metalurgia 2023 foram os de autopeças automotivas, linha agrícola e fundição em geral.

O porte das empresas que visitaram a feira também vale menção. A maioria tem 1 a 50 funcionários, o que demonstra o interesse no investimento de alternativas para o crescimento, com tecnologia.



Imagem: Alexandre Silvino



Imagem: Alexandre Silvino

## Rodada de Negócios



Imagem: Alexandre Silvino

A Rodada de Negócios, realizada no dia 20 de setembro, reuniu cerca de 140 participantes, que representaram 15 empresas compradoras e 50 fornecedoras.

As 400 reuniões realizadas devem resultar em R\$ 25 milhões em negócios nos próximos 12 meses, de acordo com a Messe Brasil.

Além de grandes marcas nacionais, vindas de diversas regiões do país, também participaram empresas estrangeiras dos Estados Unidos e Espanha.

**SINTO BRASIL E SINTO PRESSENGE MÁQUINAS NA METALURGIA 2023**

Agradecemos aos nossos Clientes, Fornecedores, Colaboradores e Parceiros que estiveram presentes em nosso estande na Metalurgia 2023 em Joinville.  
O sucesso na Metalurgia nos inspira, ainda mais, a buscar sempre os melhores produtos e soluções para nossos clientes, com tecnologia, inovação, qualidade e prestação de serviço.



*Foi um imenso prazer recebê-los e comemorarmos juntos os 50 anos da Sinto Brasil e 30 anos da Sinto Pressenge Máquinas.*

**SINTO BRASIL PRODUTOS LIMITADA**

SINTOKOGIO GROUP

Tel +55 11 3321-9500

[fale@sinto.com.br](mailto:fale@sinto.com.br)

### Workshops, congressos técnicos e profissionalização

A Metalurgia 2023 também proporcionou amplo espaço para capacitação profissional.

Os workshops realizados pelos expositores permitiram o compartilhamento de informações e conhecimentos técnicos, sendo oportunidades para o estreitamento do relacionamento com o público e potenciais clientes.

Já o CINTEC Fundação – Congresso de Inovação Tecnológica apresentou nove palestras no dia 20 de setembro, que foram acompanhadas por participantes de diversas regiões do país, como Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais, Amazonas e Portugal.

O incentivo ao ensino e à profissionalização também estiveram no radar do SESI SENAI, com o objetivo de apresentar o setor de metalurgia e fundição aos jovens e os atrair para o trabalho na indústria.

Nesse sentido, Daniel Aviz, gerente de operações do SESI SENAI Norte Nordeste, afirma: “Sabemos que Santa Catarina vive um momento que é o franco emprego e queremos mostrar ao jovem que o setor tem muita tecnologia e que pode ser um caminho de sucesso para ele trilhar. Recebemos em torno de 4 mil jovens no nosso estande e, certamente, tocamos de certa forma cada um deles, para que possam se conectar à agenda da metalurgia e metalmecânica, ajudando a indústria a ter mão de obra qualificada no setor”.

O SENAI Itaúna também aproveitou o evento para disseminar conhecimento técnico, na palestra: “Aços e ferros fundidos nodulares autotemperados de altas resistências mecânicas – Casos de sucesso. Processo de têmpera e partição aplicados a fundidos”



Imagem: Alexandre Silvino





# SCHÄFER

THE RISER COMPANY

**GTP Schaefer, a companhia das luvas, é a maior e mais tecnológica empresa do mundo na produção de sistemas alimentadores com mini luvas exotérmicas. Fundada em 1988, agora traz a tradição e renomada excelência alemã para o Brasil.**

**Com a recém-inaugurada filial brasileira, com centro de distribuição em Santa Catarina, agora oferece uma vasta cartela de produtos já nacionalizados, com soluções para atender qualquer exigência. O especialista time técnico brasileiro trabalha de perto com os clientes para assegurar a correta aplicação dos produtos desde o início.**

**O principal foco da empresa é oferecer às fundições uma nova abordagem ao mundo dos sistemas alimentadores, e deve ser considerada não apenas como fornecedora, mas também como parceira.**



**SCHÄFER**  
THE RISER COMPANY

## FILIAL BRASILEIRA

GTP Schaefer do Brasil LTDA | R. Dona Francisca, 7796, Joinville – SC

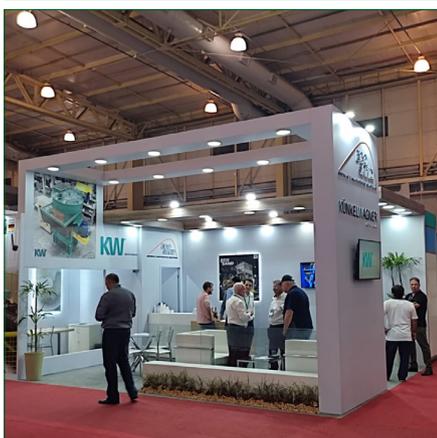
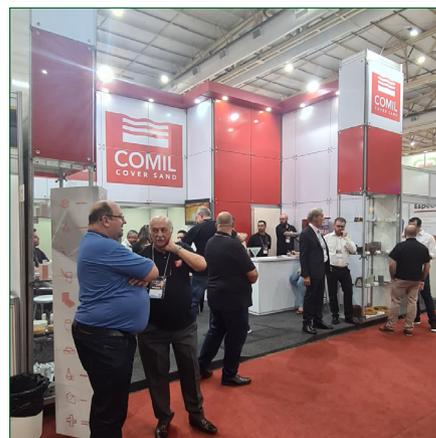
Tel. 31 999937067 | [renan.saraiva@gtp-schaefer.de](mailto:renan.saraiva@gtp-schaefer.de) | [www.gtp-schaefer.de](http://www.gtp-schaefer.de)

# METALURGIA 2023 - COBERTURA

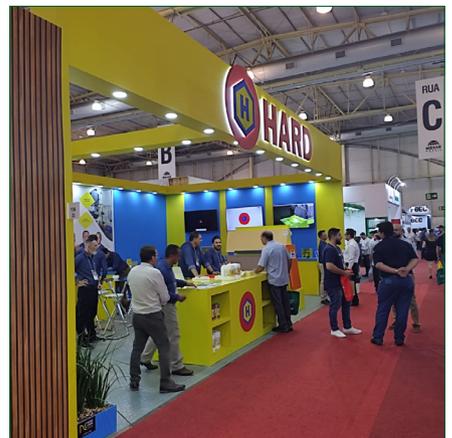
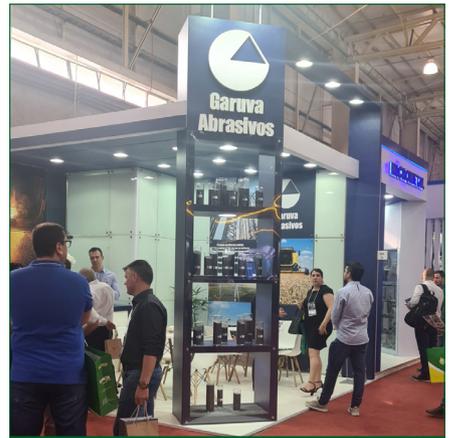
## ASSOCIADAS ABIFA NA METALURGIA 2023

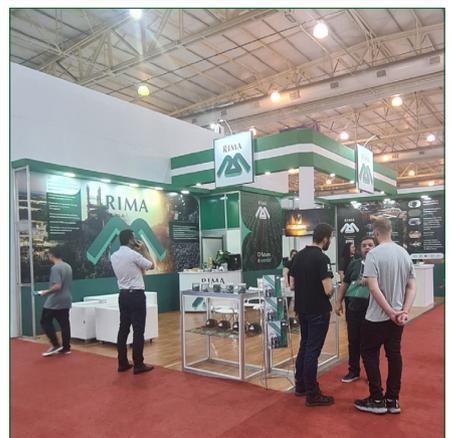
Veja a galeria de imagens de algumas Associadas ABIFA expositoras da Metalurgia 2023.





# METALURGIA 2023 - COBERTURA





## METALURGIA 2023 - COBERTURA



A atuação destas empresas pode ser conferida em: <https://www.abifa.org.br/revista64/#p=42>

A próxima edição da Metalurgia - Feira e Congresso Internacional de Tecnologia para Fundição, Siderurgia, Forjaria, Alumínio e Serviços acontece em outubro de 2025. ■

# ASIMEC

## CONHEÇA A ASIMEC E ALGUMAS DE SUAS ASSOCIADAS:

- Comércio em Geral
- Decoração
- Embalagens
- Ferramentas
- Insumos
- Linha Agrícola
- Linha Automotiva
- Linha Esportiva
- Linha Gourmet
- Macharia
- Móveis Internos e Externos
- Peças Mecânicas e por Encomenda
- Prestadores de Serviços
- Saneamento e Construção
- Tratamento Térmico / Usinagem
- Utilidades Domésticas
- E muito mais...

**O PILAR DE EMPRESAS QUE  
DESFRUTAM DA COOPERAÇÃO  
PARA POTENCIALIZAR AÇÕES,  
PROMOVER ATIVIDADES DA  
NOSSA REGIÃO E EXPANDI-LAS  
AO MUNDO INTEIRO.**



@asimec.mg

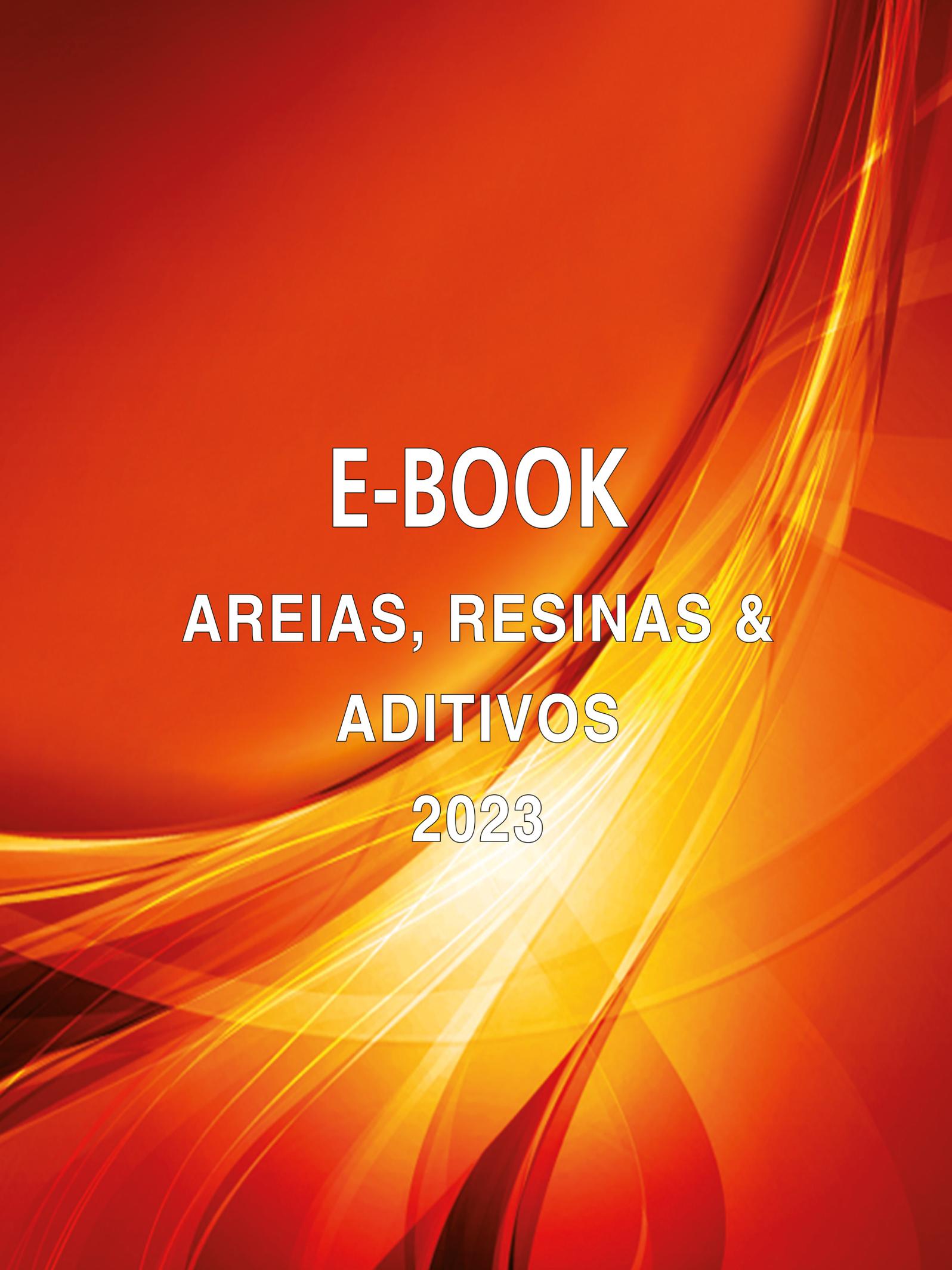


@asimec.mg



@asimec.mg

Rua São José, 550 - PIMC, Cláudio-MG - CP. 33 - Cep: 35530-000 - +55 (37) 3381-5070  
asimec@asimec.com.br - www.asimec.com.br/associados



**E-BOOK**  
**AREIAS, RESINAS &**  
**ADITIVOS**  
**2023**

## Levantamento reúne fornecedores de areias, resinas e aditivos para processos de fundição

O **E-book ABIFA de Areias, Resinas & Aditivos** para processos de fundição reúne 28 empresas, que responderam os questionários eletrônicos enviados à base de dados da entidade entre agosto e setembro de 2023.

As respostas estão tabuladas na forma de tabelas, respeitando a seguinte legenda:

P (Produtor); D (Distribuidor); R (Revendedor) e RP (Representante).

Algumas empresas optaram pela publicação também das suas logomarcas, em cujo clique é direcionado aos respectivos sites.

Os dados de contato das empresas participantes estão publicados a partir da página 62.

### AREIAS

Areia cerâmica	
Empresa	Fornecimento
Cadiminas	D, R, RP
Comil Cover Sand	D
Globemetal	RP
Isotec	R
	P, D
Mianos	R
	P
Refratek	R
Riber Sid	R

Areia coberta shell	
Empresa	Fornecimento
Bentomar	P
Buschle & Lepper	D

## E-BOOK ABIFA DE AREIAS, RESINAS & ADITIVOS

Areia coberta shell	
Empresa	Fornecimento
Cadiminas	D, R, RP
Comil Cover Sand	P
Isotec	P
	P, D
Mianos	R
Sandtec	P
Tec Sand	P

Areia de cromita	
Empresa	Fornecimento
Bentomar	R
Cadiminas	D, R, RP
Comercial Cometa	D
Comil Cover Sand	D, R
Globemetal	RP
Isotec	R
Mianos	R
Refraline Brasil	P, D, R, RP
Riber Sid	R

Areia de sílica	
Empresa	Fornecimento
Bentomar	P
Brasilminas	P, R
Cadiminas	D, R, RP
Comil Cover Sand	R
Fast Bras	R
Ferramaq	R
Isotec	R
	P, D
Mianos	R
Mineração Darcy	P
Riber Sid	R
Sandtec	R
Tec Sand	R

Soluções em  
**Areias Quartzosas  
e Areias Resinadas  
para Fundição.**



Soluções que proporcionam **estabilidade e vantagens no processo de fabricação dos moldes e machos** utilizados na fundição das peças:

- Maior saída de gases, durante o vazamento das peças.
- Melhor recuperação mecânica dos moldes e machos.
- Menor expansão dos moldes frente às altas temperaturas.
- Versatilidade durante a confecção dos moldes e machos.
- Redução nos custos das peças fundidas.

**TRAGA SEUS DESAFIOS E PLANOS DE FUTURO PARA  
O NOSSO TIME DE ENGENHARIA DE APLICAÇÕES.**



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



/@jundu

**JUNDU**<sup>®</sup>

SCIENCE AND  
INNOVATION IN  
MINERALS

## E-BOOK ABIFA DE AREIAS, RESINAS & ADITIVOS

Areia de zircornita	
Empresa	Fornecimento
Cadiminas	D, R, RP
Comil Cover Sand	R
Isotec	R
Mianos	R
Riber Sid	R

Areia padrão	
Empresa	Fornecimento
Cadiminas	D, R, RP
	P, D
Mianos	R
Riber Sid	R

Areia para jateamento	
Empresa	Fornecimento
Cadiminas	D, R, RP
Fast Bras	R
Isotec	R
Mianos	R
	P
Riber Sid	D
Sandtec	R
Tec Sand	R

Areia shell reciclada	
Empresa	Fornecimento
Bentomar	P
	P, D
Mianos	R

## RESINAS & ADITIVOS

Aditivos (de areia) inorgânicos	
Empresa	Fornecimento
ASK Crios do Brasil	P, D, R, RP
Bentomar	P
Brasilminas	P, R
Cadiminas	D, R, RP
Diatom Mineração	P
Isotec	R
Mianos	R
Riber Sid	P

Aditivos (de areia) mistos	
Empresa	Fornecimento
Bentomar	P
Cadiminas	D, R, RP
Comil Cover Sand	P
Diatom Mineração	P
Isotec	R

# CASTBALL

AREIA CERÂMICA DE ALTA PERFORMANCE

*Previna os defeitos de fundição e obtenha peças fundidas com alta estabilidade dimensional*



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



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



GRUPO CURIMBABA

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

Entre em contato: [comercial@grupocurimbaba.com.br](mailto:comercial@grupocurimbaba.com.br)

# E-BOOK ABIFA DE AREIAS, RESINAS & ADITIVOS

Aditivos (de areia) mistos	
Empresa	Fornecimento
Mianos	R
Riber Sid	P
Sandtec	P
Tec Sand	P

Aditivos (de areia) orgânicos	
Empresa	Fornecimento
Bentomar	P
Cadiminas	D, R, RP
Isotec	R
Mianos	R
Riber Sid	P

Aglomerantes especiais (areia verde)	
Empresa	Fornecimento
Bentomar	P
Cadiminas	D, R, RP
Comil Cover Sand	P
Diatom Mineração	P
Isotec	R
Mianos	R
Riber Sid	D
Sandtec	P
Tec Sand	P

Aglomerantes especiais (processo CO <sub>2</sub> )	
Empresa	Fornecimento
Aperfund	D, R, RP
Bentomar	P
Diatom Mineração	P
Isotec	R
Mianos	R
Riber Sid	P

Amido / dextrina	
Empresa	Fornecimento
Bentomar	D, R
Buschle & Lepper	D

Amido / dextrina	
Empresa	Fornecimento
Comil Cover Sand	R
Fast Bras	R
Isotec	R
Mianos	R
Riber Sid	D

Bentonita cálcica	
Empresa	Fornecimento
Bentomar	D, R
Bentonisa	P
Cadiminas	D, R, RP
Comil Cover Sand	R
Mianos	R
Riber Sid	D



**METALURGIA 2023**

Joinville/SC

[www.vazvilla.com.br](http://www.vazvilla.com.br) (11) 99957-2392 vendas@vazvilla.com.br

Entre os dias 19 e 22 de setembro, o mundo da Fundição se voltou a Joinville/SC, para prestigiar uma das maiores Feiras e Congressos do segmento no Brasil: A Metalurgia 2023.

O evento foi um verdadeiro marco para a indústria, apresentando as últimas inovações e tecnologias do mercado, além de reunir empresas de renome e profissionais do setor em um ambiente propício para discussões enriquecedoras, networking e negócios.

Para Bruno Villa, sócio da empresa Vaz Villa, a oportunidade de participar da Metalurgia pela primeira vez como expositor em Joinville foi muito gratificante:

“ É um momento que reforçamos o nosso compromisso, revemos os amigos da fundição e também estreitamos muitos relacionamentos. Agradecemos a todos que nos visitaram e também aos nossos parceiros que nos apoiam para que isso fosse possível.



Foto: Estande da Vaz Villa. Metalurgia 2023.



Fotos: Equipe Vaz Villa e convidados.



## E-BOOK ABIFA DE AREIAS, RESINAS & ADITIVOS

Bentonita sódica ativada e natural	
Empresa	Fornecimento
Bentomar	D, R
Bentonisa	P
Brasilminas	P, R
Buschle & Lepper	D
Cadiminas	D, R, RP
Comil Cover Sand	R
Ferramaq	R
Isotec	R
Mianos	R
Riber Sid	D

Catalisadores cold-box	
Empresa	Fornecimento
ASK Crios do Brasil	D, R, RP
Cadiminas	D, R, RP
Comil Cover Sand	P
Foseco	R
Isotec	R
Marbow Resinas	R
Mianos	R
Riber Sid	P
SI Group	P

Catalisadores no-bake	
Empresa	Fornecimento
ASK Crios do Brasil	P, D, R, RP
Foseco	P
Isotec	R
Marbow Resinas	P
Mianos	R
Riber Sid	P
SI Group	P

Catalisadores para resinas	
Empresa	Fornecimento
Aperfund	D, R, RP
ASK Crios do Brasil	D, R, RP
Buschle & Lepper	D
Cadiminas	D, R, RP
Comil Cover Sand	P

Catalisadores para resinas	
Empresa	Fornecimento
Foseco	P
Isotec	R
Marbow Resinas	P
Mianos	R
Riber Sid	P
SI Group	P

Pó de carvão mineral	
Empresa	Fornecimento
Buschle & Lepper	D
Cadiminas	D, R, RP
Comil Cover Sand	R
Ferramaq	R
Isotec	R
Mianos	R
Riber Sid	D

Resina epóxi e/ou poliuretano	
Empresa	Fornecimento
Hard	D
Maxepoxi	D
Mianos	R



- **Materiais de alta qualidade;**
- **Ótimo desempenho em cada aplicação;**
- **Revestimento de Alto desempenho;**
- **Extensa lista de formatos, tamanhos e peças especiais;**
- **Cadinhos Isostáticos;**
- **Stopper Rod & Rotores de Desgaseificação.**



**Somos líder global que oferece a maior seleção de cadinhos e produtos de fundição do setor.**



+ 55 (11) 96068-1221

+ 55 (11) 98358-1370

Morgan Advanced Materiais  
São Bernardo do Campo - SP

BRSP-MMS@morganplc.com

www.morganmms.com.br

www.morganadvancedmateriais.com

SOUTH AMERICA TEAM

## E-BOOK ABIFA DE AREIAS, RESINAS & ADITIVOS

Resina epóxi para modelos e moldes	
Empresa	Fornecimento
Hard	D
Maxepoxi	D
Mianos	R

Resina fenólica de caixa quente	
Empresa	Fornecimento
ASK Crios do Brasil	D, R, RP
Comil Cover Sand	P
Foseco	P
Isotec	R
Marbow Resinas	P
Mianos	R
Riber Sid	P
SI Group	P

Resina fenólica de cura em estufa	
Empresa	Fornecimento
Comil Cover Sand	P
Isotec	R
Mianos	R
Riber Sid	P
SI Group	P

Resina fenólica de cura éster	
Empresa	Fornecimento
ASK Crios do Brasil	P
Foseco	P
Marbow Resinas	P
Mianos	R
Riber Sid	P
SI Group	P

Resina fenólica em pó, para shell molding	
Empresa	Fornecimento
Comil Cover Sand	P
Isotec	R
Mianos	R
Riber Sid	P
SI Group	P

Resina fenólica líquida, para shell molding	
Empresa	Fornecimento
Comil Cover Sand	P
Isotec	R
Marbow Resinas	P
Mianos	R
Riber Sid	P
SI Group	P

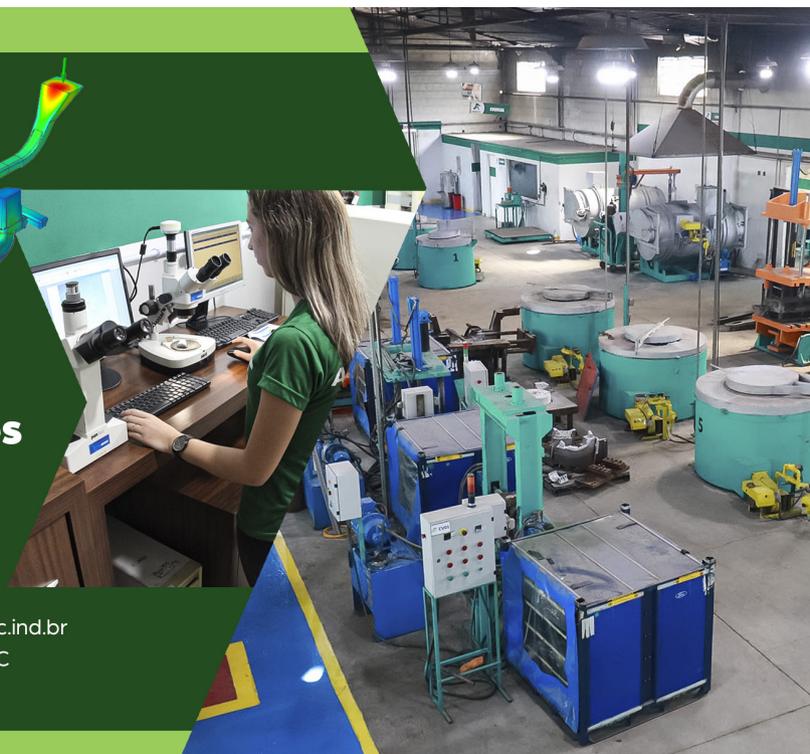
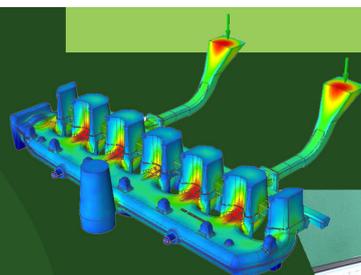
Resina fenólica uretânica de caixa fria	
Empresa	Fornecimento
Aperfund	D, R, RP
ASK Crios do Brasil	P
Comil Cover Sand	P
Foseco	P
Marbow Resinas	P
Mianos	R
Riber Sid	P
SI Group	P



Atendendo o mercado de **fundidos** e **usinados** de **alta complexidade** para **motores, caminhões e tratores** de todo o **Brasil**.



[f](https://www.facebook.com/fundicaoaguiatec) fundicaoaguiatec   
 [i](https://www.instagram.com/fundicaoaguiatec) aguiatec.ind.br  
 (48) 3801-0599 (11) 9.1282-2776 | [administrativo@aguitec.ind.br](mailto:administrativo@aguitec.ind.br)  
 R. Miguel Napoli, 1035, Lote 1 e 2, Rio Maina, Criciúma - SC



# E-BOOK ABIFA DE AREIAS, RESINAS & ADITIVOS

Resina fenólica uretânica de cura a frio	
Empresa	Fornecimento
Aperfund	D, R, RP
ASK Crios do Brasil	P
Comil Cover Sand	P
Fast Bras	R
Foseco	P
Marbow Resinas	P
Mianos	R
Riber Sid	P
SI Group	P

Resina furânica de caixa quente	
Empresa	Fornecimento
ASK Crios do Brasil	D
Comil Cover Sand	P
Marbow Resinas	P
Mianos	R
Riber Sid	P
SI Group	P

Resina furânica de cura a frio	
Empresa	Fornecimento
Cadiminas	D, R, RP
Comil Cover Sand	P
Foseco	P
Marbow Resinas	P
Mianos	R
Riber Sid	P
SI Group	P

Resina inorgânica para metais ferrosos / caixa fria	
Empresa	Fornecimento
Diatom Mineração	P
Mianos	R
Riber Sid	P
SI Group	P, R

Resina inorgânica para metais ferrosos / no- bake	
Empresa	Fornecimento
Diatom Mineração	P
Mianos	R
Riber Sid	P
SI Group	P, R

Resina inorgânica para não ferrosos / caixa fria	
Empresa	Fornecimento
ASK Crios do Brasil	P, D, R, RP

Resina inorgânica para não ferrosos / caixa fria	
Empresa	Fornecimento
Diatom Mineração	P
Mianos	R
Riber Sid	P
SI Group	P, R

Resina inorgânica para não ferrosos / no- bake	
Empresa	Fornecimento
Diatom Mineração	P
Mianos	R
Riber Sid	P
SI Group	P, R

Resina para o processo CO <sub>2</sub>	
Empresa	Fornecimento
Aperfund	D, R, RP
Comil Cover Sand	P
Diatom Mineração	P
Foseco	P
Isotec	R
Mianos	R
Riber Sid	P
SI Group	P

Resina poliuretano para modelos	
Empresa	Fornecimento
Hard	D
Maxepoxi	D
Mianos	R
Riber Sid	D

**Carburantes de alta  
qualidade que atendem  
ao mercado nacional e  
internacional.**

**Carbobras**  
CARBONOS BRASILEIROS LTDA.

**CONTATO**

www.carbobras.com.br  
E-mail: claudia.miraglia@carbobras.com.br  
Fone: (48) 3512-2140 | Cel: 99804-1112

**ENDEREÇO:**

Rodovia Pedro Manoel Pereira, 1145,  
Cep: 88.812-870  
Linha Batista - Criciúma - SC

## DADOS DE CONTATO

### **Aperfund**

Rua Duílio, 636  
05043-020, São Paulo (SP)  
Tel. (+55 11) 3872-2606  
[aperfund@ig.com.br](mailto:aperfund@ig.com.br)

### **ASK Crios do Brasil**

Av. Brasil 4500  
13505-600, Rio Claro (SP)  
Tel. (+55 19) 98178-0343  
<https://www.ask-chemicals.com/home>

### **Bentomar**

Rua Doutor Edgard Magalhaes de  
Noronha, 165  
03480-000, Rio Claro (SP)  
Tel. (+55 19) 2721-2719  
<https://bentomar.com.br/site/>

### **Bentonisa Bentonita do Nordeste**

BR 412 km 19  
58123-000, Boa Vista (PB)  
Tel. (+55 11) 99507-3811  
<https://www.bentonisa.com.br/>

### **Brasilminas**

Rua João Pedro Blumenthal, 56  
07224-150, Guarulhos (SP)  
Tel. (+55 11) 2488-4411  
<https://www.brasilminas.net/>

### **Buschle & Lepper**

Rua Inácio Bastos, 1.000  
89202-406, Joinville (SC)  
Tel. (+55 47) 3461-2735  
<https://www.buschle.com.br/>

### **Cadiminas**

Rua das Princesas, 71  
30532-070, Belo Horizonte (MG)  
Tel. (+55 31) 3388-1530  
<https://www.cadiminas.com.br/>

### **Comercial Cometa**

Rua Lecy Gomes Barbosa, 235  
30664-004, Belo Horizonte (MG)  
Tel. (+55 31) 3389-3801  
<https://www.comercialcometa.com.br/>

### **Comil Cover Sand**

Rua do Cobre, 151  
08586-180, Itaquaquecetuba (SP)  
Tel. (+55 11) 2942-4022  
<http://comilcoversand.com.br/>

### **Diatom Mineração**

Estrada do Taboão do Parateí, 2511  
08710-971, Mogi das Cruzes (SP)  
Tel. (+55 11) 3799-5200  
<http://www.diatom.com.br/pt-BR>

### **Fast-Bras Abrasivos e Equipamentos Vibratórios**

Rua Silvio Tali, 130  
13344-241, Indaiatuba (SP)  
Tel. (+55 19) 3894-4975  
<https://www.equipamentosvibratorios.com.br/>

### **Ferramaq Insumos para Fundição**

Rua Antonio Ruvolo, 1171  
08540-215, Ferraz de Vasconcelos (SP)  
Tel. (+55 11) 4675-3350  
<https://ferramaq.net/>

### **Foseco**

Rodovia Raposo Tavares km 15  
05577-100, São Paulo (SP)  
Tel. (+55 11) 3719-9760  
<https://www.vesuvius.com/en/our-solutions/pt-br/foundry.html>

### **Globemetal Representações**

Rua Araguaia, 611  
09192-230, Santo André (SP)  
Tel. (+55 11) 4472-3040  
<http://www.globemetal.com.br/>

### **Hard Polímeros**

Rua dr. Humberto Pinheiro Vieira,  
150 lote 1A  
89219-570, Joinville (SC)  
Tel. (+55 47) 4009-7209  
<https://hard.com.br/>

### **Isotec**

Rua Rio Negro, 400  
13565-060, São Carlos (SP)  
Tel. (+55 16) 3361-1180  
<http://www.isotec.ind.br/>



Rodovia SP 215, km 116  
13690-000, Descalvado (SP)  
Tel. (+55 19) 98960-8006  
<https://jundu.com.br/>

### Marbow Resinas

Rua Antonio Belizzia, 527  
18147-000, Araçariguama (SP)  
Tel. (+55 11) 2626-5980  
<https://www.marbowresinas.com.br/>

### Maxepoxi

Rua Placido Vieira, 420  
04754-080, São Paulo (SP)  
Tel. (+55 11) 5645-1900  
<https://www.maxepoxi.com.br/>

### Mianos

Rua Dr Humberto Pinheiro Vieira, 150  
89219-570, Joinville (SC)  
Tel. (+55 47) 9991-6261  
<https://www.mianos.com.br/>



Av. João Pinheiro, 3.665  
37704-392, Poços de Caldas (MG)  
Tel. (+55 35) 3729-7773  
<https://www.curimbaba.com.br/pt/home>

### Mineração Darcy

Fazenda Luciana s/n, Zona Rural  
14200-000, São Simão (SP)  
Tel. (+55 16) 3984-1401  
<https://www.mineracaodarcy.com.br/>

### Refraline Brasil

Rua Jose Bonifacio, 82  
36200-106, Barbacena (MG)  
Tel. (+55 32) 98478-8844  
<https://refralineinternational.com/>

### Refratek

Rua Des. Tavares Sobrinho 775  
89206-500, Joinville (SC)  
Tel. (+55 47) 3202-8272  
<https://www.refratek.com.br/>

### Riber Sid Insumos para Fundição

Rua Pindamonhangaba, 1649  
14075-140, Ribeirão Preto (SP)  
Tel. (+55 16) 3969-8787  
<https://www.ribersid.com.br/>

### Sandtec Comércio de Minérios

Av. Marginal, 382  
06550-000, Pirapora do Bom Jesus (SP)  
Tel. (+55 11) 4131-2467  
<http://www.tecsand.com.br/>

### SI Group

Av. Brasil, 4.500  
13505-600, Rio Claro (SP)  
Tel. (+55 19) 99755-8758  
<https://siigroup.com/>

### Tec Sand

Av. Marginal, 380/390  
06550-000, Pirapora do Bom Jesus (SP)  
Tel. (+55 11) 4131-9100  
<http://www.tecsand.com.br/> ■

FUNDIÇÃO  
 **SANTA CLARA**



# Foco na Qualidade

Aponte a câmera  
para o QR Code  
e saiba mais.



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



[fundicaosantaclaraltda](https://www.instagram.com/fundicaosantaclaraltda)

## Fundimetal – Uma história de 50 anos, de superação e resiliência

**E**m 25 de setembro de 1973, em um galpão com 180 m<sup>2</sup> no bairro do Ipiranga (SP), nasceu a Metalúrgica Fundimetal. Na época, atuava na produção de modelos em madeira e alumínio, coquilhas e dispositivos, contando com um único forno para 150 kg de Al e algumas ferramentas de usinagem e rebarbação.

Logo os negócios cresceram, com uma carteira de clientes em que figuravam clientes como Mercedes Benz, Saab-Scania, Karmann Ghia,

Fábrica de Carrocerias de Ônibus Grassi e Sweda.

“Foram anos incríveis; tudo estava tão certo! Apesar dos desafios econômicos e políticos, a trajetória da empresa foi de crescimento na primeira década”, lembra Werner Kühn, fundador da empresa.

No entanto, a inflação galopante dos anos 1980, seguida de governos díspares, recessões e planos econômicos diversos trouxeram desafios, todos eles contornados com muita resiliência.

Werner Kühn recorda que “com o Plano Real, o Brasil gradativamente voltou a ter estabilidade e confiança internacional”, até que em setembro de 2000 a Fundimetal foi transferida para o município de Guarulhos, onde se encontra até hoje, em uma área construída de 1.675 m<sup>2</sup>.

Na entrevista a seguir, Werner Kühn, Regina Medina Kühn e os atuais dirigentes da empresa, os filhos Martin Ludwig Kühn e Renate Kühn Menegassi dão detalhes destes 50 anos de desafios e superações.

### Qual o “segredo” para a superação de tantos desafios econômicos, políticos e de mercado?

**Werner Kühn:** Fé, coragem e determinação, além de motivação, empenho e reinvenção. Por exemplo, em 2009, frente a uma nova crise, dessa vez global, a sensação era de que não suportaríamos. Mas Martin Ludwig Kühn, meu filho, trouxe uma nova dinâmica, provando que a empresa era sólida e seríamos capazes. Em 2011, a Renate Kühn, minha filha, juntou-se ao quadro da empresa, apoiando a área administrativa junto com a sra. Regina Medina Kühn. Novamente voltamos a crescer, reinvestir na empresa e aumentar a nossa capacidade produtiva, comprovando a importância de uma transição de gestão eficiente e consciente. A Fundimetal já acolhe três gerações da família Kühn.

### Em poucas palavras, quais as principais mudanças de mercado nesses 50 anos?

**Martin Ludwig Kühn:** Sem dúvidas, foram mudanças profundas, passando de um mercado regional ao globalizado, o que levou à necessidade de novas regras e legislações específicas, além de atualizações constantes de comercialização e tecnologia, para acompanhar os interesses das mudanças geopolíticas globais.

### Qual a atual capacidade instalada da Fundimetal?

**Martin Ludwig Kühn:** Hoje a empresa está apta a produzir 60 t de alumínio/mês, destinadas a mercados como: Automotivo leve e pesado, linha branca, agrícola, de iluminação e eletroeletrônicos. Temos também uma linha própria para o mercado de reposição automotivo, a qual conta com coxins para veículos leves.

### Qual a atuação da empresa no mercado externo?

**Martin Ludwig Kühn:** Desde 2015 a empresa está apta a exportar. Já fizemos negócios com os Emirados Árabes e México.

## Como está sendo o pós-pandemia para a empresa?

**Renate Kühn Menegassi:** Para a Fundimetal, a retomada da produção pós-pandemia aconteceu gradativamente, em razão dos rápidos ajustes que se fizeram necessários em um curto espaço de tempo, para atender à demanda existente. O setor de recrutamento e seleção repondo posições urgentes, equipe recém-contratada sendo capacitada e uma nova forma de trabalhar, sempre respeitando medidas de segurança para a saúde. O setor comercial renegociando prazos com clientes, compras lidando com prazos e preços de insumos afetados e receio de escassez na cadeia de suprimentos. Todos esses novos componentes nos obrigaram a repensar decisões que eram tomadas rotineiramente e a encontrar maneiras criativas de seguir em frente e superar desafios. Através do fortalecimento dos nossos laços com clientes e fornecedores, e graças à força de vontade de toda a nossa equipe, prosperamos em meio à adversidade.



Da esquerda para a direita, Werner Kühn, Renate Kühn Menegassi, Martin Ludwig Kühn e Regina Medina Kühn.

## Discorra sobre o perfil investidor da Fundimetal.

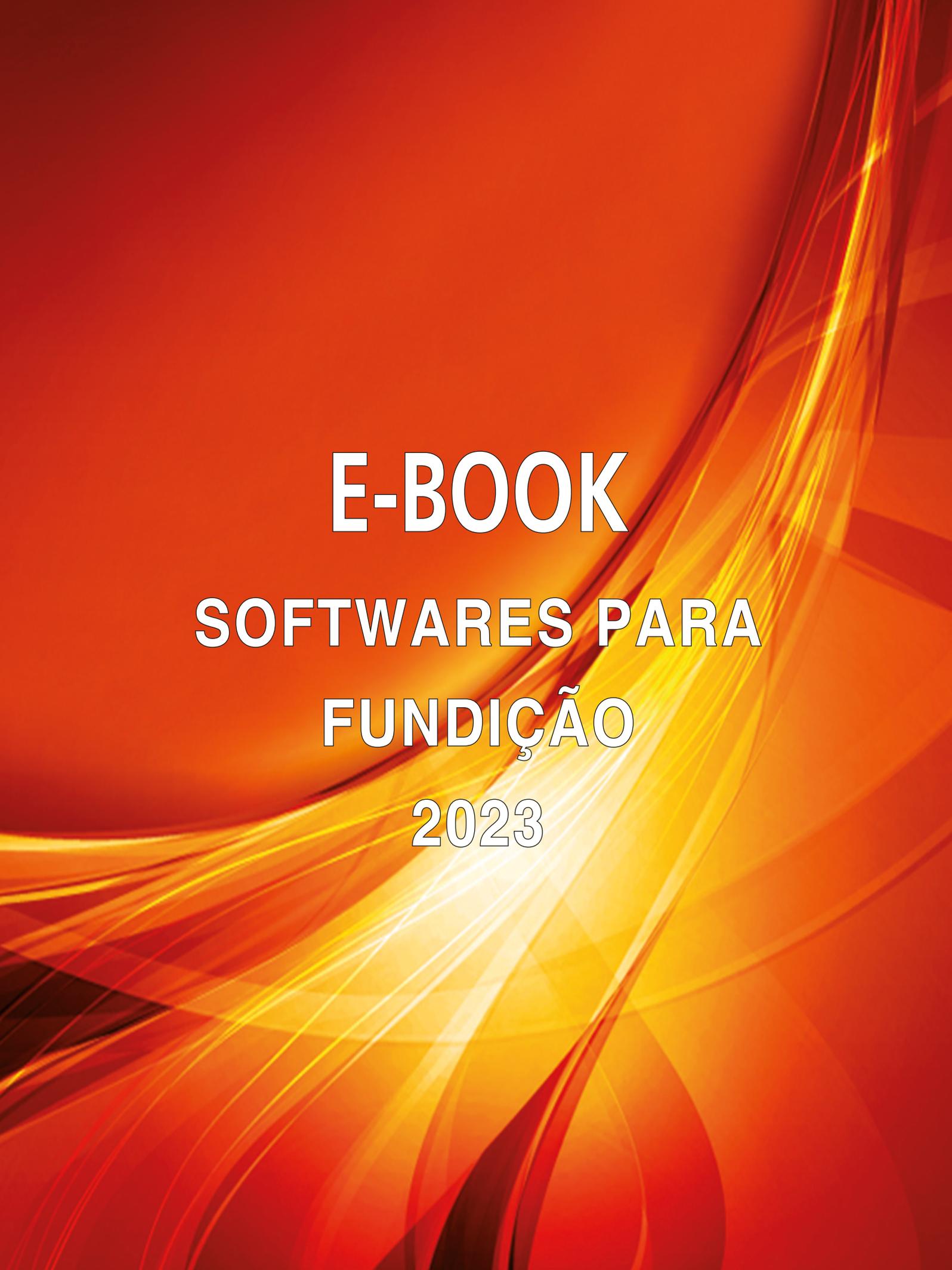
**Martin Ludwig Kühn:** Nos últimos 10 anos, saímos de um parque fabril pouco produtivo e de baixa tecnologia, com injetoras predominantemente manuais, para um cenário com máquinas modernas e automatizadas, com apoio robótico. No setor de acabamento, passamos a utilizar estampos rebarbadores, padronizando boa parte do serviço feito manualmente nas lixas. No setor de usinagem, criamos e desenvolvemos a maioria de nossos equipamentos, com ajuda de nossos fornecedores. Atualmente, o plano de investimento da Fundimetal está concentrado em qualificar a sua equipe, com cursos e treinamentos, aumentar a nossa linha própria de coxins e aplicar ainda mais tecnologia para ampliar nossa capacidade produtiva, trazendo ainda mais robustez, repetibilidade, qualidade e rentabilidade aos processos.

## Qual a mensagem para a Fundimetal de 2073?

**Werner Kühn:** Neste mundo globalizado, em que diariamente surgem novos desafios, mudanças tecnológicas, científicas, climáticas, ideologias e conceitos são quebrados, o que desejo à Fundimetal dos próximos 50 anos é que se mantenha sempre no caminho da retidão, dos bons conceitos e discernimento. Para a Fundimetal dos últimos 50 anos, expresso o meu mais profundo orgulho e gratidão aos muitos colaboradores e clientes que fizeram parte dessa história, em especial aos meus filhos Martin e Renate, e à sra. Regina Medina Kühn, que sempre se manteve forte e determinada em nos manter unidos nesta desafiadora caminhada.

**Regina Medina Kühn:** Também compartilho aqui a minha imensa gratidão a todos que fizeram parte desta história e àqueles que continuam a escrevendo, em especial àquele a quem o nome Fundimetal sempre remeterá, meu marido e parceiro Werner Kühn.

\*As opiniões expressas pelos entrevistados não são necessariamente as adotadas pela ABIFA e pela revista Fundação & Matérias-Primas, que podem inclusive ser contrárias a estas. ■



**E-BOOK**  
**SOFTWARES PARA**  
**FUNDIÇÃO**  
**2023**

## Pesquisa reúne fornecedores de *softwares* para a indústria de fundição

O E-book **ABIFA de Softwares para a indústria de fundição** reúne 23 empresas, que responderam os questionários eletrônicos enviados à base de dados da entidade entre agosto e setembro de 2023.

As respostas estão tabuladas na forma de tabelas, respeitando a seguinte legenda:

P (Produtor); D (Distribuidor); R (Revendedor) e RP (Representante).

Algumas empresas optaram pela publicação também das suas logomarcas, em cujo clique é direcionado aos respectivos sites.

Os dados de contato das empresas participantes estão publicados a partir da página 72.

### SOFTWARES PARA FUNDIÇÃO

Software CAD 3D	
Empresa	Fornecimento
C3P Group	P
Dassault Systèmes	P, D
FIT Engineering Systems	D, R
LWT Sistemas	R
PLMX Soluções	R

Software CAD/CAM de gestão e produção	
Empresa	Fornecimento
C3P Group	P
Dassault Systèmes	P, D
FIT Engineering Systems	D, R
LWT Sistemas	R
PLMX Soluções	R

Software CAE de simulação de processos de usinagem	
Empresa	Fornecimento
Dassault Systèmes	P, D
FIT Engineering Systems	D, R
Megatron	P, D
PLMX Soluções	R

# E-BOOK SOFTWARES PARA FUNDIÇÃO

## Software CAE de simulação do processo de fundição

Empresa	Fornecimento
Altair	P
Beckert	D, R, RP
C3P Group	P
Dassault Systèmes	P, D
Ideia Projeto	D
M&N Simulações e Projetos	P, D, R, RP
Magma	P, D, R
PLMX Soluções	R
Transvalor	P, D

## Software CAE para simulação de dinâmica dos fluidos na operação do produto

Empresa	Fornecimento
Altair	P
Beckert	RP
C3P Group	P
Dassault Systèmes	P, D
Ideia Projeto	D
M&N Simulações e Projetos	P, D, R, RP
PLMX Soluções	R
Transvalor	P, D

## Software CAE para simulação do produto em sua aplicação final, considerando tensões, deslocamentos, vibração, etc

Empresa	Fornecimento
Altair	P
Beckert	RP
C3P Group	P
Dassault Systèmes	P, D
Ideia Projeto	D
PLMX Soluções	R
Transvalor	P, D

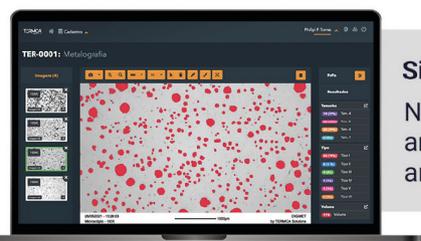
Software de cálculo de carga	
Empresa	Fornecimento
Altair	P
AMV Soluciones	P, D, R, RP
C3P Group	P
Dassault Systèmes	P, D
Euromac América Latina	P
Heraeus Electro-Nite Instrumentos	P, D
Megatron	P, D
 Special Foundry Software Metalúrgico	P, D, R, RP
Transvalor	P, D

**dmm** | Digitalização  
de Microscopia  
Metalográfica

**ddb** | Digitalização  
de Ensaio de  
Dureza Brinell

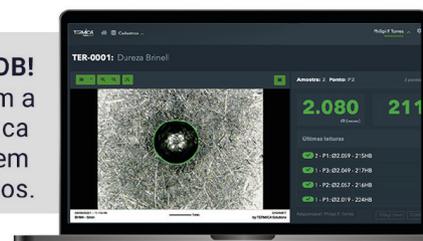
## Análise Metalográfica do Aço e do Ferro em menos de **45 Segundos?**

## Inspeção de Dureza Brinell em até **3 segundos?**



**Sim é possível com o DMM!**  
Nossa solução DMM realiza análises com inteligência artificial em até 45 segundos.

**Sim é possível com o DDB!**  
Nossa solução aliada com a Lupa digital, identifica e mede a dureza em menos 3 segundos.



Acesse o site: [digimet.solutions/abifa](https://digimet.solutions/abifa) e saiba como!



# E-BOOK SOFTWARES PARA FUNDIÇÃO

Software de gestão	
Empresa	Fornecimento
	P
AMV Soluciones	P, D, R, RP
C3P Group	P
Dassault Systèmes	P, D
Duapi Sistemas	P
Euromac América Latina	P
FIT Engineering Systems	D, R
Inductotherm Group	P
Megatron	P, D
PLMX Soluções	R
	P, D, R, RP
Useall Software	P, D

Software para impressão 3D	
Empresa	Fornecimento
Altair	P
AMV Soluciones	P
C3P Group	P
Dassault Systèmes	P, D
FIT Engineering Systems	D, R
Ideia Projeto	D
LWT Sistemas	R
PLMX Soluções	R

Software para digitalização de processos metalúrgicos	
Empresa	Fornecimento
Altair	P
AMV Soluciones	P, D, R, RP
C3P Group	P

## Software para digitalização de processos metalúrgicos

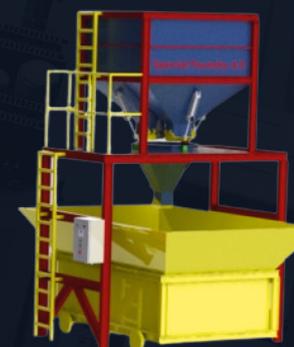
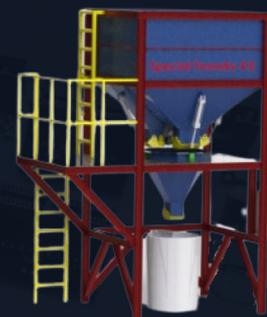
Empresa	Fornecimento
Dassault Systèmes	P, D
	P
Euromac América Latina	P
Heraeus Electro-Nite Instrumentos	P, D
Magma	P, D, R
	R
	P, D, R, RP
Termica Solutions	P, D, R
Transvalor	P, D



**Special Foundry**  
Software Metalúrgico

### NOSSAS APLICAÇÕES:

- Vendas e locações de dosador automático de ligas;
- Software de gerenciamento de Produção, PCP, Vendas, Compras, Controle de Estoque, Engenharia e Especificações Técnicas, SGQ, CEP e Automação;
- Software de cálculo de carga para Fundição



SPECIAL FOUNDRY, é um avançado e abrangente software de gerenciamento para aplicações em tempo real podendo ser acessado de qualquer lugar, em módulos e perfis único para cada cliente.

Diga Adeus as planilhas de Excel  
com nosso software específico  
para fundições

**ADQUIRA HOJE**

[www.specialfoundry.com.br](http://www.specialfoundry.com.br)  
+ 55 (14) 9 9837-8787



## DADOS DE CONTATO



Rua Maranhão, 3.000  
14600-000, São Joaquim da Barra (SP)  
Tel. (+55 16) 3810-3300  
<https://acedata.com.br/>

### **Altair Engineering do Brasil**

Rua Sampaio Viana, 337  
04004-000, São Paulo (SP)  
Tel. (+55 11) 3884-0414  
<https://altair.com/>

### **AMV Soluciones**

Gran Via 149, 36204,  
Vigo (Espanha)  
Tel. (+34 9861) 33990  
<https://amvsoluciones.com/?lang=pt-pt>

### **Beckert Ferramentas para Fundição**

Rua Guaratuba, 199  
89221-660, Joinville (SC)  
Tel. (+55 47) 99964-2228  
<https://beckert.ind.br/>

### **C3P Engineering Software International**

Cjal. Peñaloza 432,  
Córdoba (Argentina)  
Tel. (+54 9 351) 756-4115  
<https://www.c3p-group.com/>

### **Dassault Systèmes**

Av. Jornalista Roberto Marinho, 85  
04576-010, São Paulo (SP)  
Tel. (+55 11) 96409-9677  
<https://www.3ds.com/>



Dona Francisca 8.300, sala 311  
89219-600, Joinville (SC)  
Tel. (+55 47) 99601-3237  
<https://www.digimet.solutions/>

### **DuaPi Sistemas**

Rua Princesa Isabel 40,  
Edifício Prime Tower sala 903/  
9º andar  
88801-130, Criciúma (SC)  
Tel. (+55 48) 99986-0139  
<https://www.duapiepi.com.br/>

### **Euromac América Latina**

Rodovia SC-08, km 19.7 s/nº  
89270-000, Guarimir (SC)  
Tel. (+55 47) 4101-1800  
<https://www.euromac-srl.it/pt-br/>

### **FIT Engineering Systems**

Rua Maria Carmem Rodrigues  
Saker, 90  
18087-081, Sorocaba (SP)  
Tel. (+55 15) 3500-9392  
<https://fit-tecnologia.com.br/>

### **Heraeus Electro-Nite Instrumentos**

Rua Blindex 134  
09950-080, Diadema (SP)  
Tel. (+55 11) 91589-4378  
[https://www.heraeus.com/en/hen/home\\_heraeus\\_electro\\_nite/home\\_electro\\_nite.html](https://www.heraeus.com/en/hen/home_heraeus_electro_nite/home_electro_nite.html)

### **Ideia Projeto**

Rua Maria Sieglinde 10  
07094-050, Guarulhos (SP)  
Tel. (+55 11) 98557-6140  
<https://www.inspirecast.com.br/>

### **Inductotherm Group Brasil**

Rua Herminio de Mello, 526  
13340-630, Indaiatuba (SP)  
Tel. (+55 19) 3886-6800  
[www.inductothermgroup.com.br](http://www.inductothermgroup.com.br)

### **LWT Sistemas**

Av. Kennedy, 164  
09726-250, São Bernardo do  
Campo (SP)  
Tel. (+55 11) 3232-0532  
<https://www.lwtsistemas.com.br/>

### **M&N Simulações e Projetos**

Rua Jose Bernardo Pinto 639, cj. 02  
02055-001, São Paulo (SP)  
Tel. (+5511) 99611-0664  
<https://www.simulacoesprojetos.com.br/>

### Magma Engenharia do Brasil

Rua Alexandre Dumas 1.708, 1º andar  
04717-004, São Paulo (SP)  
Tel. (+55 11) 5535-1381  
<https://www.magmafsoft.com.br/pt/>

### Megatron Informática

Praça José Francisco Jucatelli, 151  
14021-620, Ribeirão Preto (SP)  
Tel. (+55 16) 3917-1618  
<http://www.megatronrp.com.br/>

### PLMX Soluções

Rua Manoel Coelho 676, cj. 1516  
09510-101, São Caetano do Sul (SP)  
Tel. (+55 11) 3565-3808  
<https://plmx.com.br/>



Rua Costa Barros 3021  
03210-001, São Paulo (SP)  
Tel. (+55 11) 3321-9500  
<https://sinto.com.br/>



Special Foundry  
Software Metalúrgico

Alameda Tietê 39  
19910-468, Ourinhos (SP)  
Tel. (+55 14) 99837-8787  
<https://specialfoundry.com.br/>

### Termica Solutions

Ágora Tech Park | Rua Dona  
Francisca 8.300, sala 311  
89219-600, Joinville (SC)  
Tel. (+55 47) 3043-5350  
<https://www.termica.solutions/>

### Transvalor Americas

Rua Alcides Ricardini Neves 12, cj. 608  
04575-050, São Paulo (SP)  
Tel. (+55 11) 99533-0185  
<https://www.transvalorusa.com/>

### Useall Software

Rua Viscondi de Cairu 630  
88804-320, Criciúma (SC)  
Tel. (+55 48) 3442-5001  
<https://www.useall.com.br/> ■

## Gestão eficiente para Fundições

O **ACEDATA ERP para Fundição** traz para as indústrias do setor todo o *know-how* da ACEDATA Software, adquirido em **mais de 20 anos de atuação**, através de uma solução de **gestão industrial eficiente, confiável e especializada**.



[acedata.com.br](https://acedata.com.br)

☎ 16 3810-3300

📱 @acedata\_software



Apontamento  
e classificação  
do refugo



Controle de  
industrialização  
e de remessas



Cálculo automático  
da quantidade de  
caixas e machos



OP com informações  
específicas para reduzir  
perdas no processo



Controle  
do modelo  
do cliente

## Influência do transporte pneumático nas propriedades da areia coberta para *shell molding*

Neste trabalho, buscou-se respostas para a influência do uso de transportadores pneumáticos nas propriedades da areia para *shell molding*. Para tanto, foi construído um sistema fechado de transporte pneumático com 6 m de comprimento, sendo realizados transportes de uma areia para *shell molding* por vários ciclos.

Fernando Gonçalves de Oliveira, Marcelo Lopes da Silva

### Introdução

O processo *shell molding* foi inventado na Alemanha por Johannes Croning. Na patente original, DRP 832.937, de 1943, foi descrito como um “processo para a obtenção de machos ocios para fundição e moldes de fundição em casca”, com aproximadamente as mesmas espessuras de parede obtidas ao derramar uma mistura a seco de areia, resina e catalisador dentro ou sobre um ferramental de moldagem aquecido. A parte da mistura não curada seria novamente reaproveitada.

O processo consiste em:

- Sobre uma placa de modelo aquecida após aspersão de um desmoldante, é derramada ou soprada uma mistura de areia e resina sintética. A resina é curada a morno, formando imediatamente uma casca em volta do modelo. Após um

tempo de investimento pré-fixado, que determina a espessura de parede da casca, a areia não curada no modelo é eliminada, permanecendo uma casca de areia ligada com resina sintética. Decorrido um tempo de cura pré-determinado, em que geralmente a parte externa da casca também está quente, pode-se extrair-la do modelo com o uso de pinos extratores. A operação pode ser reiniciada após a limpeza do modelo e pulverização do separador. A confecção do macho em casca é feita de maneira semelhante: derrama-se ou sopra-se a areia coberta com resina na caixa de macho aquecida. Passados alguns segundos, o excesso de areia é retirado, o macho é curado pelo lado externo ou por ambos os lados e extraído da caixa de macho.

A areia para *shell molding* tem como matérias-primas principais: Areia base, resina e catalisador.

A areia de quartzo é a matéria-prima mais empregada no processo *shell molding*. Ela é submetida ao processo usual de classificação e eliminação da argila, sendo posteriormente secada. As características a serem observadas consistem no teor de argila (argila, feldspato, mica) e impurezas orgânicas (húmus ligados com metais). O limite de teor de argila é de cerca de 0,5%.

Até por volta de 1955, no processo *shell molding* foi empregada quase exclusivamente a mistura resina em pó e areia. Uma resina novolaca finamente moída era misturada com areia de quartzo, em misturador de macho convencional. Essa mistura era vertida sobre o ferramental de moldagem aquecido.

Em meados de 1950 ocorreu um desenvolvimento significativo, com a pré-cobertura da areia. Assim, tornou-se possível reduzir pela metade a quantidade de resina, evitando a segregação.

Com isso, o processo *shell molding* pode ampliar seu campo de aplicação, ganhando substancial avanço com a extensão de molde de casca para o macho em casca (machos “ocos”).

Os passos principais no processo de cobertura são:

- liquefação da resina com solventes
- adição de hexa (hexa metileno tetra amina, catalisador a quente)
- mistura intensiva de resina com hexa e areia seca durante a cobertura sob aquecimento
- escolha do tempo de mistura conforme o tipo de processo de cobertura
- desintegração dos torrões
- Resfriamento da areia

## Transportadores pneumáticos

Os sistemas mais utilizados nas fundições são o de transporte pneumático fase densa, alta pressão e média e baixa velocidade. Geralmente usada para o transporte a curta distância de materiais de média e alta densidade e abrasividade.

A velocidade típica de transporte é de aproximadamente 5 m/s e a pressão de até 400 kPa (4 bar).

Um vaso de pressão é utilizado para alimentar o material na linha de transporte. O abastecimento de ar comprimido a 700 kPa (7 bar) é feito por um compressor.

<b>United States Patent</b> [19]		[11] <b>4,089,837</b>
<b>Luttinger et al.</b>		[45] <b>May 16, 1978</b>
<p>[54] <b>SHELL MOLDING PROCESS AND COMPOSITION</b></p> <p>[75] Inventors: <b>Manfred Luttinger, Columbus; George E. Cremeans, Grove Port; Louis J. Nowacki, Columbus, all of Ohio</b></p> <p>[73] Assignees: <b>Manley Bros. of Indiana, Inc., Chesterton, Ind.; Borden, Inc., Columbus, Ohio; a part interest to each</b></p> <p>[21] Appl. No.: <b>775,247</b></p> <p>[22] Filed: <b>Mar. 7, 1977</b></p> <p>[51] Int. Cl.<sup>2</sup> ..... <b>C08K 3/36</b></p> <p>[52] U.S. Cl. .... <b>260/38; 260/59 R</b></p> <p>[58] Field of Search ..... <b>260/38, 58, 59, DIG. 40</b></p>	<p>[56] <b>References Cited</b> <b>U.S. PATENT DOCUMENTS</b></p> <p>2,414,416 1/1947 Rhodes ..... 260/59 X</p> <p>2,599,870 6/1952 Sigtermans ..... 260/59 X</p> <p>2,806,832 9/1957 Drumm et al. .... 260/38</p> <p>3,118,850 1/1964 Cooper ..... 260/38</p> <p>3,422,068 1/1969 Kreibich et al. .... 260/59 X</p> <p><i>Primary Examiner</i>—Sandra M. Person <i>Attorney, Agent, or Firm</i>—Edward D. Gilhooly</p> <p>[57] <b>ABSTRACT</b></p> <p>Shell cores and molds are prepared more rapidly by the shell process using resin coated sands wherein the resin is a phenol-formaldehyde novolak resin but having a small amount, e.g. about 1 to about 10 percent by weight, of resorcinol incorporated therein whereby a significant reduction in the cycle time required to produce the cores or molds is achieved.</p> <p style="text-align: right;"><b>12 Claims, No Drawings</b></p>	

Fig. 1: Patente do processo shell molding e seus componentes. Fonte: <https://patentimages.storage.googleapis.com/e6/6f/88/2bc20637aefcfa/US4089837.pdf>

Durante o uso da areia para *shell molding* em seus processos, uma das maiores dificuldades para as fundições é o seu transporte. A areia para *shell molding* pode ser embalada em sacos de 25 kg ou em *big bags* de 50 0kg ou 1.000 kg. A utilização de *big bags* foi o paliativo encontrado para minimizar as dificuldades de movimentação do produto no decorrer do processo.

Ainda é possível citar a utilização de elevadores de caneca para alimentação das máquinas sopradoras e casqueiras (máquinas para fabricação de cascas). A solução adequada para o processo seria o transporte pneumático, uma vez que já é amplamente utilizado no processo de moldagem para transporte de areia base, porém questionado no transporte de areia para *shell molding*, chegando a se tornar um mito.

Um dos objetivos deste trabalho foi estudar a influência do trans-

porte pneumático nas propriedades da areia para *shell molding*.

Para isso, foi realizada a simulação do transporte desta areia, seguida da análise das suas propriedades. Outro aspecto analisado foi verificar a influência na resistência à tração, por meio do levantamento de dados consistentes justificando a possibilidade de realizar o transporte de areia para *shell molding* por sistema pneumático.

## Desenvolvimento

### Referencial teórico

### Processo de precisão em fundição com areia e aglomerantes orgânicos

O processo de moldação com resina é conhecido na fundição por *shell molding*, assim chamado por a moldação apresentar, algumas vezes, a forma de concha de parede fina, conforme a figura 3 [Ferreira, 2004].

## Materiais constituintes das moldações de *shell molding*

### Areias utilizadas

O processo de fundição utiliza moldações construídas com areias de sílica muito fina, com um grau de pureza superior a 98%, sem argila nem óxidos metálicos orgânicos, ou, por vezes, com areia de zircônia ou de olivina.

### Aglomerantes utilizados

A areia é aglomerada por uma resina sintética de presa térmica a quente, infusível. Estas resinas são aplicadas em pó ou sob a forma líquida, revestindo os grãos de areia.

As resinas utilizadas são constituídas por moléculas a três dimensões, isto é, por monômeros com mais de três pontos ativos, as quais são, após a mistura com a areia num teor de cerca de 7% (para areia 100 AFS), aquecidas acima de determinada temperatura para polimerização, sofrendo primeiramente um amolecimento e, depois, um endurecimento progressivo e irreversível, por formação de polímeros de cadeia longa.

Estes polímeros não tornam a amolecer por arrefecimento ou aquecimento, decompondo-se por queima a temperaturas elevadas, sem voltar a fundir. Os aglomerantes mais utilizados neste processo são:

- Resina de base fenólica, constituídas por fenol-formaldeído

- Resina de base ureia, constituída por ureia-formaldeído

### Acelerador ou endurecedor

Utiliza-se geralmente a hexametiltetramina na proporção de 1%, sob a forma de pó fino.

## Moldação de *shell molding*

O processo de obtenção da moldação utiliza moldes metálicos, montados em placas molde. Eles são aquecidos a uma temperatura de regime, que normalmente oscila entre 150°C e 300°C, durante intervalos de tempo da ordem de 3 a 5 min.

Os modelos metálicos são executados em ferro, cobre, bronze ou latão, formando placas molde sobre as quais é depositada uma mistura preparada de areia termoendurecível pré-revestida com resina, a qual aquece por condução, convecção e radiação, sofrendo um processo de polimerização que liga os grãos de areia numa determinada espessura. Isso forma uma carapaça ou *shell* (concha), a qual constitui parte da moldação. As placas molde metálicas são colocadas em máquinas de moldar de ciclo automático ou semiautomático [Ferreira, 2004].

No caso da fabricação de machos

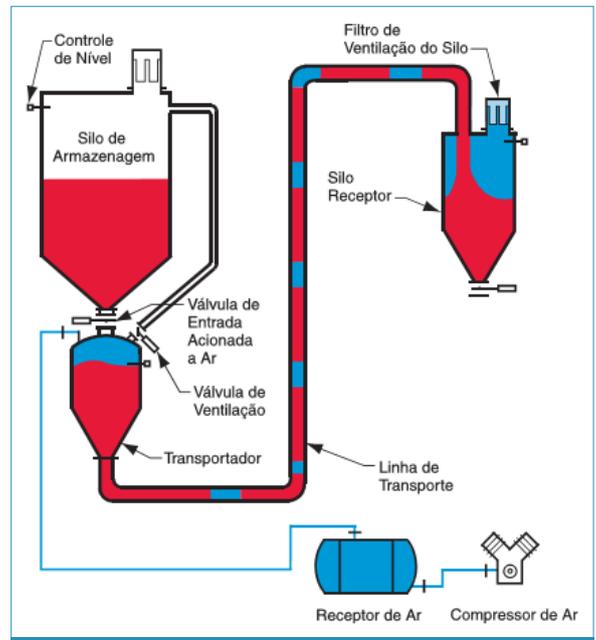


Fig. 2: Sistema de fase densa-pressão.

Fonte: <http://www.dynamicair.com/br/solutions/fresin.html>

em *shell molding*, utiliza-se um processo semelhante ao descrito, fazendo a polimerização da areia pré-revestida com resina, em caixas de machos metálicas aquecidas. De forma idêntica, é realizada a remoção do excesso de areia com resina termoendurecível não polimerizada, obtendo-se, normalmente, machos ocios [Ferreira, 2004].

A fidelidade de reprodução das formas obtidas depende essencialmente da precisão e rugosidade superficial do modelo metálico, o qual deve resistir ao desgaste provocado pela produção em série das “carapaças”. Ele deve ser projetado tendo em conta as dilatações e contrações que se verificam durante todo o processo de fabricação, até a obtenção das peças, e não deve sofrer distorções imprevistas sob a ação

das tensões térmicas provocadas pelo seu aquecimento [Ferreira, 2004].

A permeabilidade à passagem do ar e dos gases através da moldação é boa nos casos em que a espessura da “carapaça” não excede os 5 a 6 mm, não originando defeitos nas peças vazadas por retenção de ar ou de gases [Ferreira, 2004].

### Resistência ao calor

A resistência da moldação ao calor transmitido após o vazamento dos metais e ligas em fusão é bastante limitada, devido à decomposição da resina a qual tem as temperaturas, em geral, inferiores às de fusão desses metais e ligas.

Normalmente este problema é resolvido pelo controle dos parâmetros temperatura/tempo, aos quais a “carapaça” deve resistir, mantendo as suas características de resistência mecânica. Ou seja, deve-se prever que a espessura da carapaça, ao se decompor por inflamação progressiva das resinas desde a zona de contato com o fundido até ao extremo oposto, deve resistir o tempo necessário à formação de uma espessura de camada superficial da peça, a qual tenha resistência mecânica suficiente para continuar a garantir a sua forma.

Neste sentido, o problema é tanto menor, quanto menor for a temperatura de fusão dos metais vazados e quanto menor for a espessura das peças a solidificar. Isso

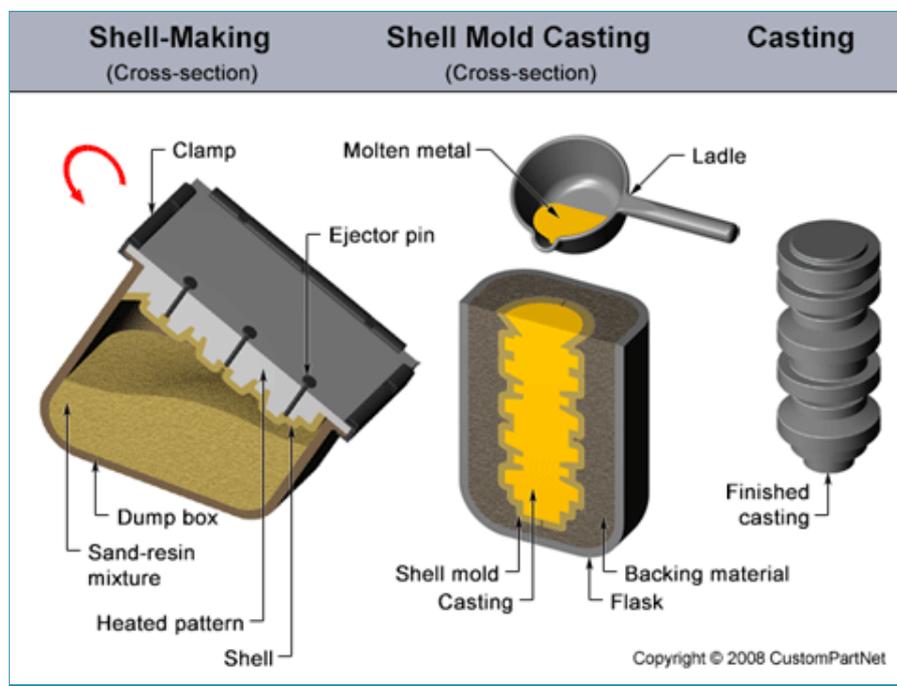


Fig. 3: Processo *shell molding*. Fonte: <https://www.custompartnet.com/wu/shell-mold-casting>

porque mais rapidamente se formará uma “pele” de peça com espessura suficiente. Quanto à resistência às pressões metalostáticas, o problema é tanto maior quanto maiores elas forem, o que corresponde à maior a altura das peças [Ferreira, 2004].

### Resistência mecânica

O aumento da resistência mecânica das “carapaças” depende essencialmente do aumento da percentagem de resina utilizada, da diminuição da superfície específica dos grãos de areia e do aumento da espessura da carapaça. Isso, dentro de determinados limites condicionados pelo aparecimento de defeitos nas peças vazadas, em razão da diminuição da permeabilidade ao ar e aos

gases ou ao aumento da rugosidade superficial da “pele” das peças, devido à diminuição da superfície específica por utilização de areias de grão mais grosso [Ferreira, 2004].

Nos casos em que a resistência mecânica das “carapaças” não é suficiente para suportar as pressões metalostáticas, recorre-se ao seu reforço por envolvimento externo por areia ou granalha de aço, ou faz-se uma armadura metálica, a qual se incorpora na espessura da moldagem [Ferreira, 2004].

### Resistência à erosão durante o vazamento

A resistência à erosão das moldagens de *shell molding* é superior à verificada nas moldagens normais em areia verde. No entanto, no caso de

areias muito finas, é preciso ter cuidado com a porcentagem de resina sintética adicionada.

## Propriedades térmicas das moldações de *shell molding*

A rapidez de arrefecimento e solidificação dos metais e suas ligas após o vazamento neste tipo de moldações é de importância fundamental. Isso significa que devem ser calculados o poder arrefecedor da moldação ou o seu poder de congelamento.

Principais fatores que influem no tempo de arrefecimento das peças vazadas em moldações de *shell molding*:

- Capacidade calorífica da carapaça – Parâmetro dependente da espessura da carapaça
- Condutibilidade térmica da carapaça – Parâmetro dependente dos materiais da carapaça
- Coeficiente de transmissão de calor da carapaça para o meio que a envolve – Parâmetro dependente da radiação para o meio exterior, normalmente o ar, e dependente da condução térmica para a granalha metálica de aço, ou outro material se existir.

**Tab. 1 - Precisão dimensional das peças vazadas em moldações de *shell molding*.**

Dimensão linear (mm)	Tolerância (mm)
até 75	±0,35
76 a 180	±0,50
181 a 230	±0,65
231 a 305	±0,75
306 a 405	±0,95
406 a 510	±1,2

Fonte: Ferreira, JMGC. (2004, pg. 65).

Experimentalmente, verifica-se que a condutibilidade da carapaça é pequena e que o coeficiente de transmissão de calor por condução, no caso da granalha metálica, é muito maior do que o coeficiente de transmissão por radiação no caso da carapaça estar diretamente exposta ao ar.

Em moldações com carapaças reforçadas com areia ou granalha metálica, quanto mais espessa é a carapaça, maior é o tempo de solidificação do metal. Isso porque a pequena condutibilidade térmica da carapaça provoca a diminuição do arrefecimento. Isto é tanto mais notável quanto mais condutor for o material de reforço.

Pelo contrário, se a carapaça não tiver reforço de areia nem de granalha metálica, são a condutibilidade e a capacidade térmica da carapaça que interessam, pois a transmissão de calor por radiação para o ar é inferior aos parâmetros referidos. Neste caso, quanto menor for a carapaça, mais lenta é solidificação.

O tempo de arrefecimento da carapaça não reforçada com areia é cerca de 50% maior do que no caso de haver reforço. Este aumento do tempo é ainda maior para o caso da metálica de aço.

O aumento do tempo de solidificação depende ainda do metal vazado, assim como da sua quantidade, pois o coeficiente de transmissão de calor por radiação depende da temperatura.

Nos metais vazados a altas temperaturas, esse pode ser de 40% para o aço. Para o alumínio vazado a uma temperatura mais baixa, temos até 80% de aumento do tempo de solidificação em relação à moldação com carapaças reforçadas com granalha metálica de aço.



Fig. 4: Casqueiras *shell*. Fonte: <https://www.icomat.com.br/produto/sopradora-shell-ms-76-76-d/>

## Capacidades e limitações do processo

O processo de *shell molding* é utilizado para todos os tipos de metais e suas ligas, como por exemplo os aços de liga, as ligas de bronze, as ligas de alumínio e até mesmo as ligas de magnésio, desde que se utilizem inibidores que impeçam a reação com a sílica da areia.

Vantagens do processo *shell molding*:

- Maior precisão, permitindo a utilização de tolerâncias dimensionais mais apertadas e um maior rigor de forma nas peças vazadas
- Menor rugosidade superficial das peças vazadas
- Maior rapidez na fabricação e não necessita de mão de obra tão especializada
- As moldações em *shell molding* são bastante leves e, portanto, fáceis de transportar
- Redução do volume das areias de moldação utilizadas

- Origina oficinas muito mais limpas

- Exige menos espaço, quer para a fabricação das moldações, quer para o seu armazenamento

- Aumenta a capacidade da oficina, não só pelo espaço de implantação, mas também pela rapidez de produção das moldações

- Possibilidade de armazenamento das carapaças. Devido à estabilidade das resinas no tempo, as “carapaças”

têm “vida” muito longa, mesmo depois de unidas para constituírem moldações completas, o que permite a fabricação em série e armazenagem para posteriores vazamentos de peças em momentos de maior necessidade de produção

- Processo mais econômico que os em areia verde, para a produção em série de peças complexas, por



Fig. 5: Máquina sopradora para processo shell molding.  
Fonte: <https://www.icomat.com.br/produto/sopradora-shell-ms-25x15-ea-2/>

eliminação ou redução dos custos de acabamento mecânico das peças vazadas e garantindo uma maior homogeneização de qualidade das séries de peças vazadas

Desvantagens do processo *shell molding*:

- Custo mais elevado das areias pré-revestidas com resinas, em relação às areias verdes

- Custo mais elevado das placas modelo, exigindo séries de produção maiores, embora muito menores do que na moldação permanente em coquilha metálica

- Limitação a peças de tamanho pequeno a médio - aconselhável até cerca de 15 kg - devido à resistência mecânica das carapaças

- Areias não recicláveis economicamente

Tab. 2 - Resultado da resistência à tração a quente – RTQ

Amostra	Resistência à tração a quente			
	RTQ 01 (N/cm <sup>2</sup> )	RTQ 02 (N/cm <sup>2</sup> )	RTQ 03 (N/cm <sup>2</sup> )	RTQ Média
Areia <i>shell</i> nova	120,28	106,77	122,84	116,63
1º Ciclo 1ª Tomada	71,34	85,34	91,91	82,86
2º Ciclo 1ª Tomada	69,03	66,84	78,52	71,46
3º Ciclo 2ª Tomada	72,68	63,43	73,90	70,00
4º Ciclo 2ª Tomada	54,17	69,03	56,24	59,81
5º Ciclo 2ª Tomada	65,62	69,03	64,04	66,23

Fonte: Autor

## Capacidades do processo *shell molding*

■ Gama de ligas metálicas – O processo é utilizado para uma vasta gama de ligas metálicas, entre as quais: de alumínio e cobre, todos os tipos de ferros fundidos, ferros SG, aços baixo e médio carbono, aços de liga, e aços ao manganês.

■ Gama de dimensões e pesos das peças – O processo é utilizado para vaziar peças de alguns gramas até

centenas de quilos, embora a maioria da produção incida na faixa dos 0,5 a 15 kg.

■ Volume de produção e tempos – É um processo relativamente dispendioso, porque exige a fabricação de modelos metálicos de precisão, o que obriga um longo tempo de fabricação inicial. Contudo, quando essas ferramentas estão prontas na fundição, a produção das carapaças de *shell molding* pode ser muito rápida. O processo destina-se à fabricação

de peças vazadas em produção, embora se possa considerar séries pequenas nos casos em que os custos de obtenção de peças vazadas de precisão sejam compensados por economias no investimento em equipamentos.

■ Réplica de detalhes – A utilização de areia fina, de modelos metálicos retificados e de ligas de grande fluidez asseguram a réplica de detalhes de forma, a qual é superior à obtida nos processos de areia verde, embora seja inferior à obtida nos processos de moldação cerâmica.

■ Acabamentos superficial – Como valor indicativo, o processo *shell molding* permite obter valores de rugosidade de superfície nas peças vazadas da ordem dos 3.2  $\mu\text{m}$  (os valores médios de rugosidade nos processos de areia verde são da ordem de 12.5  $\mu\text{m}$ ).

■ Furos obtidos por vazamentos – Furos de diâmetros de 3 mm podem ser alcançados.

■ Precisão dimensional – É uma função das dimensões lineares das peças vazadas, como mostrado na tabela 1. Uma tolerância complementar de  $\pm 0.25$  mm pode ser considerada para direções perpendiculares.

## Sistemas fluido mecânicos e particulados

As operações unitárias que envolvem o transporte de fluidos, misturas de gases e líquidos, de

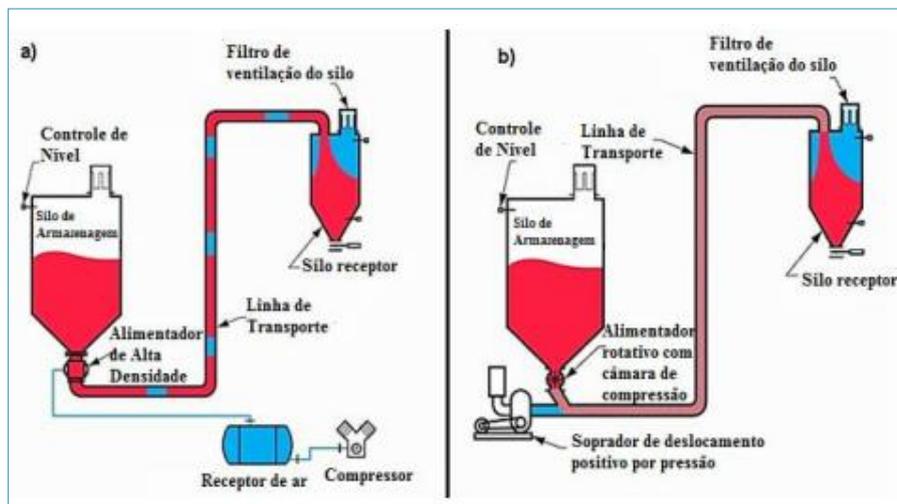


Fig. 6: Transportador pneumático em fase densa (a) e fase diluída (b).

Tab. 3 - Resultado da resistência à tração a frio – RTF

Amostra	Resistência à tração a Frio			
	RTQ 01 (N/cm <sup>2</sup> )	RTQ 02 (N/cm <sup>2</sup> )	RTQ 03 (N/cm <sup>2</sup> )	RTF Média
Areia Shell nova	246,86	254,44	249,2	250,17
1º Ciclo 1ª Tomada	173,48	165,2	183,95	174,21
2º Ciclo 1ª Tomada	158,14	162,04	163,38	161,19
3º Ciclo 2ª Tomada	124,54	144,26	124,9	142,07
4º Ciclo 2ª Tomada	121,74	143,29	140,73	135,25
5º Ciclo 2ª Tomada	106,63	114,07	137,2	119,30

Fonte: O Autor

**Tabela 4: Resultado de Peelback**

Amostra	Peelback (g)
Areia <i>shell</i> nova	63,63
1º Ciclo 1ª Tomada	58,89
2º Ciclo 1ª Tomada	57,57
3º Ciclo 2ª Tomada	59,11
4º Ciclo 2ª Tomada	58,83
5º Ciclo 2ª Tomada	58,69

Fonte: Autor.

sólidos, e de sólidos e fluidos, levando em consideração a interação física entre fluido/fluido, fluido/sólido e sólido/sólido em sistemas de transporte, separação, mistura e/ou modificação de tamanho de partículas, são chamadas operações unitárias de quantidade de movimento. Enquadram-se na categoria de sistemas fluidomecânicos e particulados [Cremasco, 2012].

Quando um conjunto formado por máquinas e/ou dispositivos tem a função de adicionar ou extrair energia de um fluido, diz-se que este sistema é fluidomecânico.

Desse modo, as operações unitárias ligadas a esse modelo são etapas em que estão presentes a movimentação, transporte ou agitação de fluidos ou misturas sólido/fluido.

Os dispositivos relacionados com este tipo de processo são conhecidos como máquinas de fluidos. Eles realizam a troca de energia entre o sistema mecânico e um fluido. Bombas, sopradores e compressores são exemplos deste tipo de máquina.



Fig. 7: Sistema pneumático montado. Fonte: Autor.



Fig. 8: Sistema pneumático montado, com detalhamento das partes integrantes. Fonte: O Autor.

**Tabela 5: Resultado da granulometria, módulo AFS, finos e concentração.**

Amostra	Granulometria		
	Módulo (AFS)	Finos (%)	Concentração (%)
Areia <i>Shell</i> nova	77,28	3,25	94,36
1º Ciclo 1ª Tomada	79,58	4,89	92,98
2º Ciclo 1ª Tomada	82,63	5,54	94,38
3º Ciclo 2ª Tomada	80,5	4,38	92,93
4º Ciclo 2ª Tomada	80,08	4,25	93,05
5º Ciclo 2ª Tomada	82,35	5,57	94,27

Fonte: Autor.

Em sistemas particulados, é necessário conhecer a interação sólido/sólido e sólido/fluido, com ou sem o efeito de máquinas de fluidos.

As operações unitárias ligadas a este tipo de sistema são mistura, transporte, cominuição da partícula, separação, centrifugação sólido/líquido, escoamento de fluidos através de leitos móveis e fixos de particulados, transporte hidráulico e pneumático de sólidos, entre outros [Cremasco, 2012].

## Transporte de sólidos

O transporte de sólidos é uma operação unitária, que tem como objetivo movimentar sólidos granulares em regimes contínuos bem definidos no interior de áreas de produção.

O estudo desta etapa produtiva tem grande importância industrial, pois inúmeras empresas, sejam elas de grande ou pequeno porte, exigem algum tipo de transporte de particulados.

Também é possível citar sua influência na economia dos processos, sendo que em determinados casos o custo de transporte pode atingir 80%.

Outros fatores que implicam na seleção de um sistema de transporte são a substituição contínua de maquinários por outros mais sofisticados, que não exijam grande número de operadores, variedade de sólidos, incluindo

a viabilidade, capacidade, espaço e condições de transporte.

Assim, baseado na exigência de seleção ou dimensionamento de determinado equipamento destinado ao transporte de sólidos, busca-se o estudo de variáveis que possam evidenciar tal necessidade [Gomide, 1983].

As variáveis do processo são essenciais na análise e projeto de um sistema de transporte de sólidos, como por exemplo a capacidade produtiva referente ao processo, englobando os sistemas de distribuição, armazenamento e embalagem. Isso porque alguns tipos de transportador são adequados para grandes volumes, enquanto outros destinam-se a empresas de baixo volume produtivo.



Fig. 9: Transportador pneumático cap. 100 kg. Fonte: Autor.

É necessário também conhecer a distância e desnível de carga e descarga, pois existem equipamentos que podem operar em grandes distâncias e/ou grandes desníveis.

Outra variável muito importante é a natureza do material, visto que propriedades físicas e mecânicas do particulado, bem como granulometria, diâmetro, fragilidade, umidade,



Fig. 10: Intensificador de linha. Fonte: Autor.

dureza, aderência e densidades influenciam no momento da escolha ou no projeto de um transportador. Ao se tratar de fatores econômicos, este é um atrativo para as empresas, visto que se busca um sistema eficiente, que atenda à demanda produtiva com baixo custo inicial de instalação e menor custo de manutenção, energia e operação [Perry; Green, 2007].

Para Gomide (1983, p.111), existem duas classificações de equipamentos destinados ao transporte de sólidos:

1º) aqueles cuja posição permanece fixa durante o transporte, muito embora possuam partes móveis;

2º) os que se movimentam com o sólido, como pás carregadoras, vagonetas, empilhadeiras, caminhões, guinchos e guindastes.

O primeiro tipo é o mais adequado para transportes contínuos de sólidos e o mais utilizado na indústria de processos químicos. Há também a subdivisão pelo tipo de ação que o transportador irá desenvolver: carregadores; elevadores; arrastadores; alimentadores e pneumáticos [Gomide, 1983].

Os dispositivos carregadores são destinados a carregar continuamente o material sólido. Neste tipo de equipamento, realiza-se o deslocamento dos particulados sobre superfícies ou dentro de tubos. Nesta subcategoria, enquadram-se as correias, esteiras, caçambas, correntes,

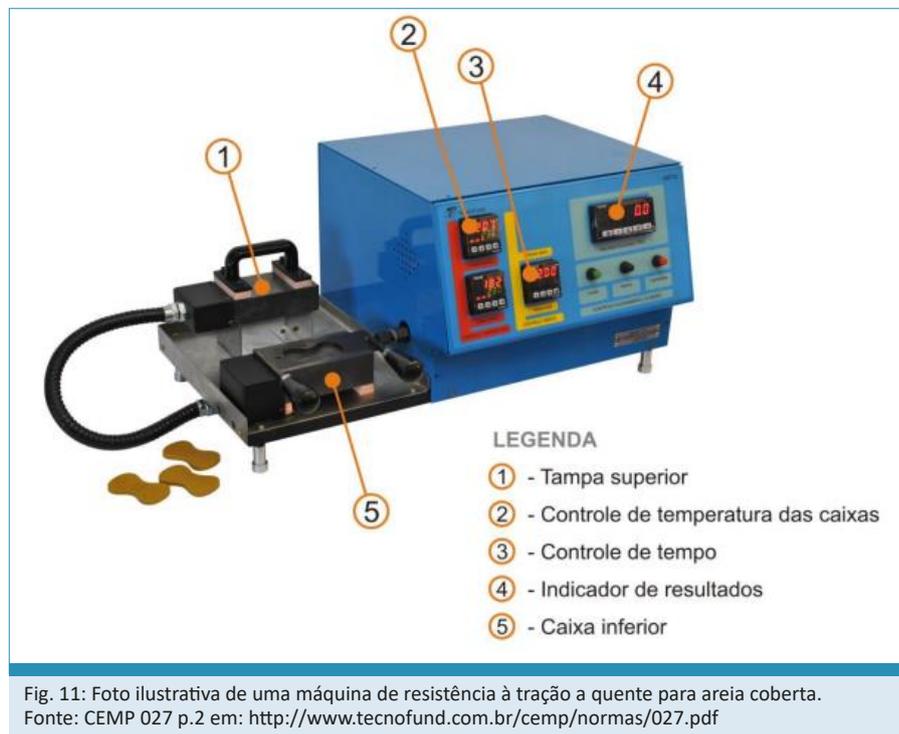


Fig. 11: Foto ilustrativa de uma máquina de resistência à tração a quente para areia coberta. Fonte: CEMP 027 p.2 em: <http://www.tecnofund.com.br/ceмп/normas/027.pdf>

sistemas vibratórios e por gravidade [Gomide, 1983].

Quando o sólido é arrastado em calhas ou dutos, tem-se os dispositivos arrastadores, os quais, de modo geral, possuem menor custo inicial de instalação, em comparação com os carregadores. Estes equipamentos são indicados para o transporte inclinado, podendo chegar a inclinações de trabalho de 45°. Porém, essa peculiaridade faz com que o custo de manutenção seja mais elevado, devido ao desgaste gerado no equipamento. Enquadram-se nos dispositivos arrastadores os transportadores de calha e helicoidal [Silva, 2008].

Em indústrias onde existe a necessidade de transportar sólidos em grandes inclinações ou verticalmente, emprega-se um disposi-

tivo elevador. Nesta subcategoria, além do transportador de canecas, podem-se listar equipamentos já citados, como os transportadores de calha, correia e helicoidal, os quais também podem ser empregados como equipamentos elevadores, pois se adaptam muito bem ao transporte inclinado ou verticalizado [Gomide, 1983].

No processamento de um material sólido e posterior necessidade de transportá-lo em regime permanente, mantendo a alimentação de determinada etapa produtiva em vazão constante, utilizam-se para os dispositivos alimentadores. Estes transportadores podem ser gravimétricos ou volumétricos. Nesta subcategoria exige-se grande estudo com relação à variabilidade das características do material particulado,

pois manter as vazões de alimentação constantes é uma tarefa difícil nas indústrias, em virtude da não uniformidade das partículas e sólidos granulares aderentes [Foust; Wenzel; Clump, 2013].

Já os dispositivos pneumáticos são largamente empregados na movimentação e elevação de materiais particulados finos. A grande utili-

zação destes equipamentos decorre da sua versatilidade de distâncias, desde pequenas até longas, variabilidade da granulometria do material, podendo ser transportados pós finos com tamanhos acima de  $100\ \mu\text{m}$  até grãos de  $1\ \text{cm}$ , e a densidade do material, que pode variar desde  $15\ \text{kg/m}^3$  até  $3\ \text{t/m}^3$  [Gomide, 1983].

## Transportadores pneumáticos

Os transportadores pneumáticos também apresentam amplo emprego em vários tipos de indústrias, pois se destacam em algumas características, como a grande versatilidade de produtos transportados, baixo custo de manutenção e operação, segurança de produtos alimentícios e flexibilidade de projetos.

O funcionamento destes equipamentos é baseado na introdução de um fluxo de gás a uma velocidade constante. Esta corrente de fluido gasoso, responsável pela fluidização, é comumente composta de ar ou gás inerte [Bortolaia, 2008].

É possível citar como principais vantagens de um transportador pneumático: praticidade no transporte e movimentação de sólidos particulados, limpeza, mobilidade, segurança do produto e do operador. As desvantagens deste tipo de sistema são: alto custo de energia, limitação de umidade do material e entupimentos, devido a paradas do fluxo de ar [Nonnenmacher, 1983].

No projeto, desenvolvimento e aplicação de dispositivos pneumáticos, exige-se o conhecimento de determinadas variáveis atuantes no sistema, como: pressão; quantidade e velocidade do fluxo de ar; potência exigida; e características físicas do material transportador. Cada detalhe citado influencia no desempenho do equipamento [Magalhães, 2003].



Fig. 12: Foto ilustrativa de uma máquina de resistência à tração a frio para areia coberta. Fonte: CEMP 028 p. 2. <http://www.tecnofund.com.br/cemp/normas/028.pdf>



Fig. 13: Foto ilustrativa de um dispositivo para cura de areia coberta. Fonte: CEMP 028 p. 2 em: <http://www.tecnofund.com.br/cemp/normas/028.pdf>

Em determinados casos, nos quais o material a ser transportado é muito úmido, possui massa volumétrica muito elevada, alta temperatura do material e/ou particulados frágeis que possam sofrer alguma mudança de aspecto, não é aconselhável o emprego de dispositivos pneumáticos para o transporte [Silva, 2005].

Os dispositivos pneumáticos são

compostos por diversos componentes, os quais são responsáveis por funções específicas, onde o emprego simultâneo destes equipamentos realiza o funcionamento pleno de um transportador pneumático [Bortolaia, 2008; Dicknow, 2013].

Principais dispositivos:

■ Válvula rotativa

■ Equipamentos geradores de pressão ou vácuo

■ Tubulações

■ Coletores

Além da configuração direta ou indireta do sistema pneumático, estes equipamentos podem operar em fase densa ou diluída. A figura 6 mostra estes dois tipos de transporte.

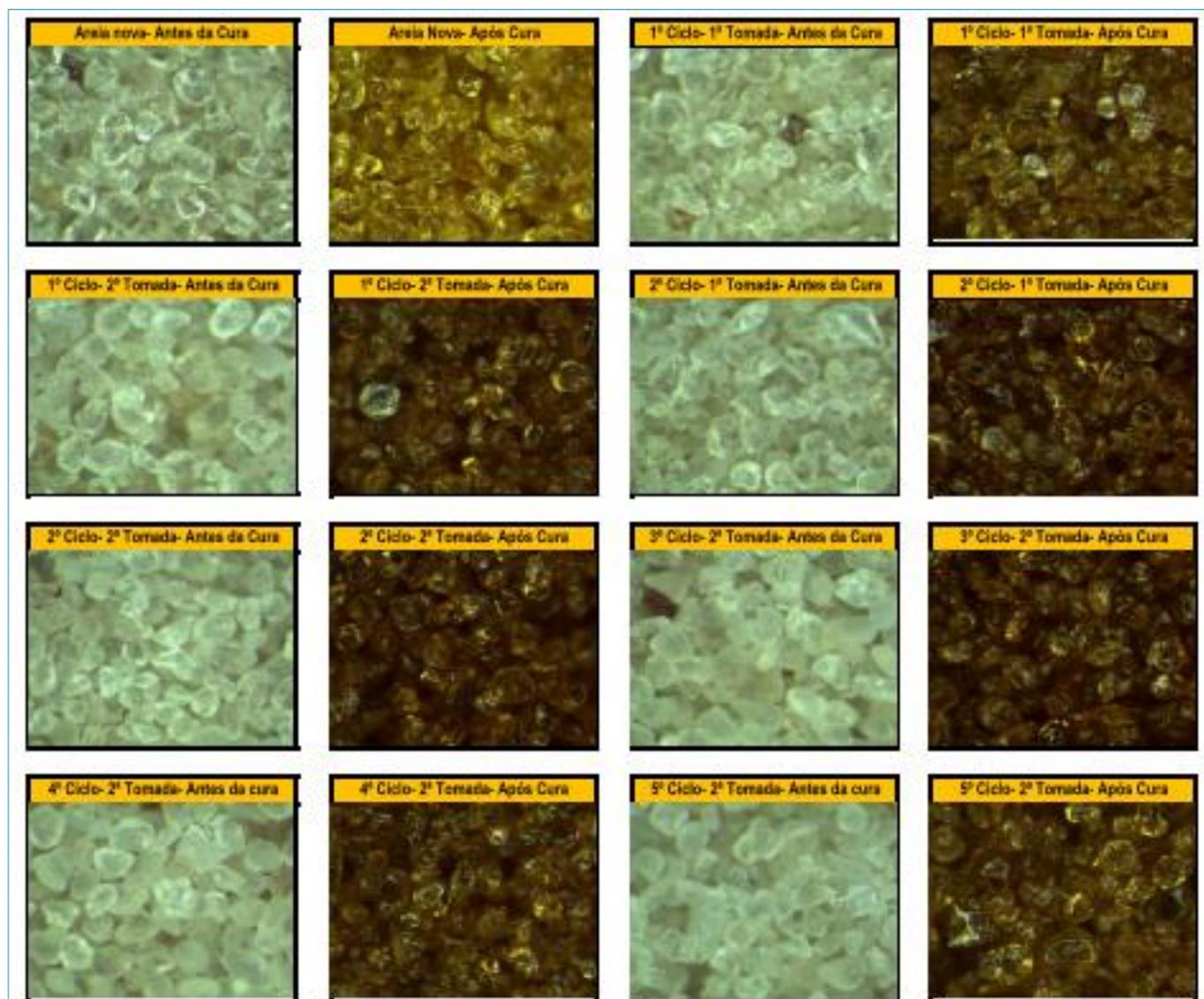


Fig. 14: Imagem do grão de areia. Fonte: Autor.

Os transportadores de fase densa (figura 6a) operam com altas cargas de carregamento, altas pressões e baixas velocidades de transporte. Nestes dispositivos, é comumente utilizada uma válvula dosadora ou vaso de pressão para introduzir o material destinado ao transporte. Para os dispositivos que operam em fase diluída (figura 6b), são empregadas baixas

cargas de carregamento, fluxo de ar de alta velocidade, baixa pressão ou vácuo. Estas características fazem com que o material presente na linha de transporte se encontre em estado de fluidização [Dicknow, 2013].

Na indústria de fundição, para o transporte pneumático de areia, é utilizado o sistema de fase densa.

## Metodologia

O presente trabalho foi realizado na unidade da Faculdade SENAI “Nadir Dias de Figueiredo” e em um fabricante de sistemas de transporte de areia.

Este estudo consiste em submeter uma areia para *shell molding* a ciclos de transporte pneumático de fase densa e estudar a influência dos ciclos de transporte nas suas propriedades.

O transporte pneumático de areias é muito utilizado nas fundições, porém para o transporte de areia base, ou seja, areia sem cobertura. Este tipo de transporte se popularizou no início dos anos 2000, tendo trazido enormes ganhos para o processo, principalmente no setor de moldagem, mais especificamente na central de areia.

No entanto, desde o início foi tentado, sem sucesso, utilizar o transporte pneumático também para a areia *shell molding*. A principal dificuldade alegada é o atrito provocado pelo arraste na tubulação, que provoca a desagregação da cobertura do grão de areia, provocando a perda da cobertura, ou seja, da resina e, conseqüentemente, a perda das suas propriedades.

Com o objetivo de elucidar este fenômeno, buscamos um conceituado fabricante de sistemas de transporte de areia. A empresa montou um sistema fechado de transporte pneumático de areia, para realizar

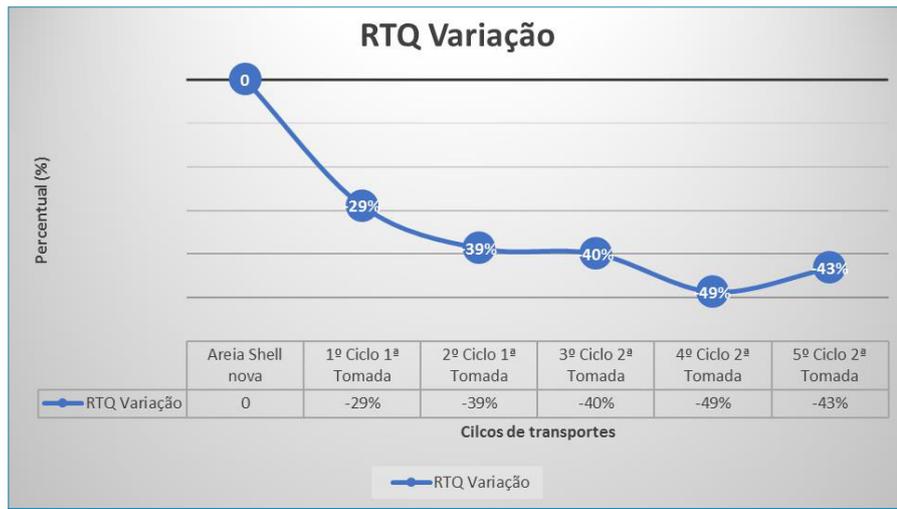


Gráfico 1: Variação da resistência à tração a quente. Fonte: Autor.

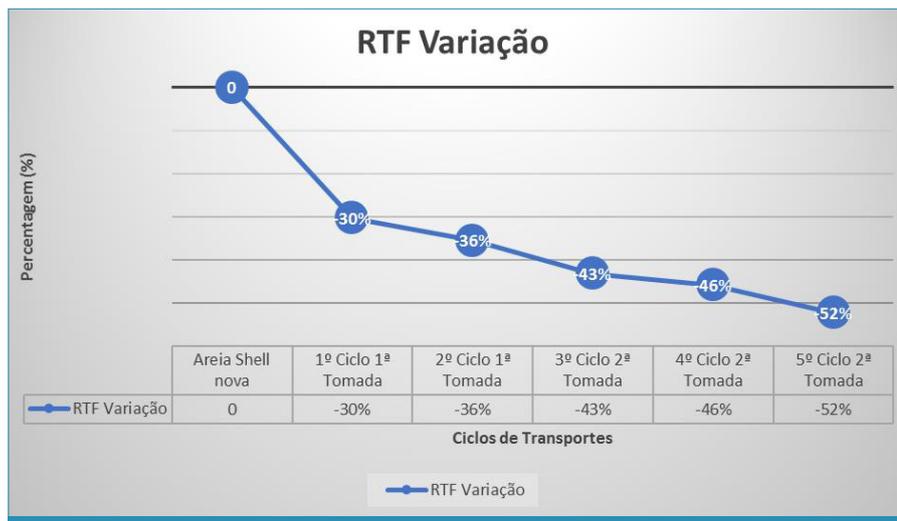


Gráfico 2: Variação da resistência à tração a frio. Fonte: Autor.

os ciclos de transporte de areia para *shell molding* em um ambiente controlado.

O conjunto transportador pneumático apresenta as seguintes características:

- Distância de tubulação: 12 m
- Diâmetro da tubulação: 3"
- Pressão da linha: 8 kgf
- Capacidade do pulmão: 100 kg
- Intensificadores de linha: três, instalados a cada 3 m de tubulação

Diante desta configuração de equipamento, foram adquiridos 500 kg de areia *shell molding*, com as seguintes características:

- Granulometria: Módulo AFS: 75-100
- Teor de resina: 2,5%

## Experimento

Para a realização do experimento, foram coletadas seis amostras:

- Areia *shell* nova: Retirada da embalagem, não transportada
- Areia 1º ciclo – 1ª tomada: Após um ciclo de transporte
- Areia 2º ciclo – 1ª tomada: Após dois ciclos de transporte
- Areia 3º ciclo – 2ª tomada: Após um ciclo de transporte
- Areia 4º ciclo – 2ª tomada: Após um ciclo de transporte
- Areia 5º ciclo – 2ª tomada: Após um ciclo de transporte

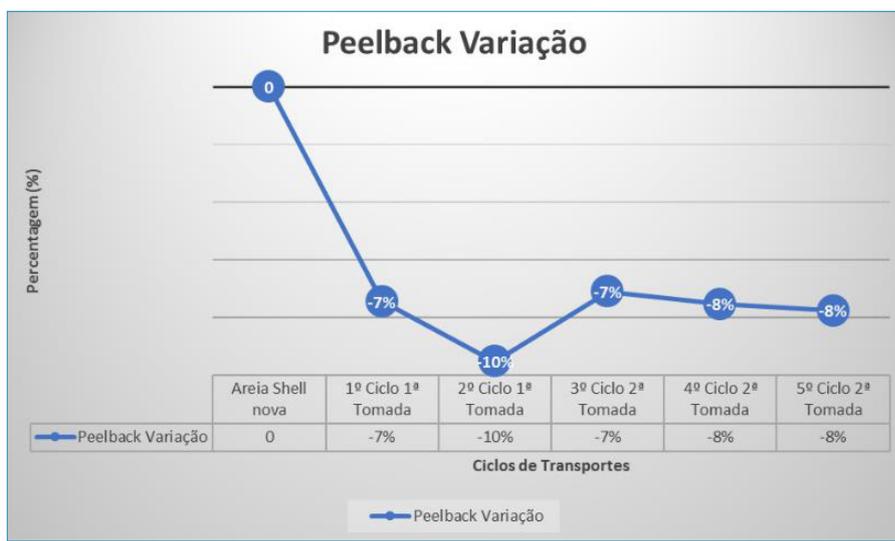


Gráfico 3: Variação da resistência à tração a frio. Fonte: O Autor

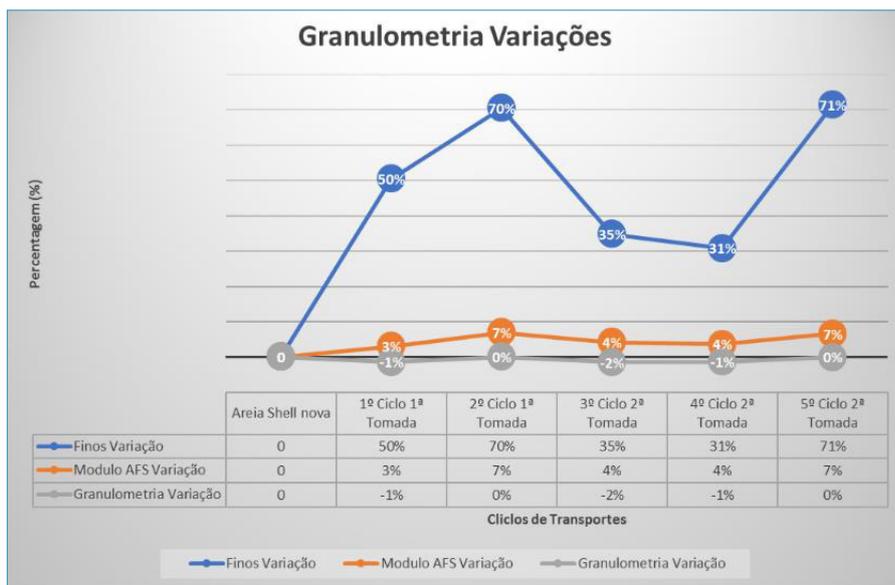


Gráfico 4: Variação da granulometria. Fonte: Autor.

Todo o transporte foi realizado nas mesmas condições de equipamento e pressão de ar comprimido, sem variações.

As amostras coletadas foram levadas para o laboratório da unidade Faculdade SENAI “Nadir Dias de Figueiredo”, na cidade de Osasco (SP),

onde foram realizados ensaios para a avaliação das propriedades. Os ensaios realizados foram:

- Aspecto visual dos grãos de areia
- Resistência à tração a quente – RTQ
- Resistência à tração a frio – RTF

## ■ Peelback

### ■ Granulometria, módulo AFS, concentração e finos

Os ensaios foram realizados seguindo a metodologia das recomendações CEMP – Comissão de Especificação de Matéria-Prima.

A realização do experimento de transporte, assim como a coleta de amostras, foram realizadas no mesmo dia. Isso possibilitou a eliminação de interferências ambientais externas, tais como de temperatura e umidade.

Os ensaios laboratoriais também foram realizados no mesmo período, o que eliminou interferências, como: variação de operadores e calibração de equipamentos, entre outros.

Os resultados apresentaram o aspecto visual dos grãos de areia transportados. A captura foi realizada com um estereoscópio com ampliação de 40x.

Depois foram realizados ensaios de resistência à tração a quente, seguindo a recomendação CEMP 027. O equipamento utilizado é apresentado na figura 11.

Os ensaios de resistência à tração a frio seguiram a CEMP 028, utilizando o equipamento mostrado nas figuras 12 e 13.

O ensaio de *peelback*, apesar de ser muito utilizado, não há recomendação de realização publicado. Foram utilizadas técnicas internas do laboratório de ensaios

da Faculdade SENAI, seguindo práticas do mercado e recomendações do fabricante do equipamento. Trata-se de um ensaio em que é colocada uma dada quantidade de areia para *shell molding* sob um cone metálico aquecido a 230°C. Aguardamos um determinado tempo após verter a placa e aguardamos 10 s para verificar a quantidade de areia que se desprende dela.

Realizamos ainda os ensaios de granulometria, que compreende a determinação da distribuição granulométrica, módulo de finura e teor de finos, seguindo a CEMP 081.

## Resultados

Para verificar a influência do transporte pneumático de fase densa na deformação dos grãos, realizamos o ensaio de aspecto visual (figura 14). Como é possível notar, as características visuais dos grãos permanecem inalteradas após os ciclos de transporte. Os ensaios foram realizados na areia antes e após a cura.

Para evidenciar a influência do transporte pneumático no desempenho da areia para *shell molding*, realizamos os ensaios de RTQ e RTF. O objetivo foi verificar as propriedades ao longo dos ciclos. Os resultados estão na tabela 2.

O gráfico 1 mostra a variação de RTQ ao longo dos ciclos de transporte.

Os resultados dos ensaios de resistência à tração a quente apresentaram uma redução importante, quando comparamos os valores da areia para *shell molding* nova com as areias transportadas.

Já no primeiro ciclo de transporte, ocorreu uma redução de 29%, sendo que a areia não transportada apresentou 116,63 N/cm<sup>2</sup>, enquanto o 1º Ciclo-1ª tomada apresentou 82,82N/cm<sup>2</sup>.

O 2º Ciclo-1ª Tomada apresentou 71,46 N/cm<sup>2</sup>, representando 39% em comparação com a areia *shell* nova.

O 3º Ciclo-2ª Tomada apresentou 70,00 N/cm<sup>2</sup>, representando 40% quando comparado com a areia *shell* nova.

O 4º Ciclo-2ª Tomada, apresentou 59,81 N/cm<sup>2</sup>, representando 49% quando comparado com a areia *shell* nova.

O 5º Ciclo-2ª Tomada, apresentou 66,23 N/cm<sup>2</sup>, representando 43% quando comparado com a areia *shell* nova.

Notou-se uma estabilização após o 4º ciclo de transporte.

O gráfico 2 mostra a variação de RTF ao longo dos ciclos de transporte.

Os resultados dos ensaios de resistência à tração a frio apresentaram uma redução importante nos valores encontrados, quando comparamos a areia *shell molding* nova e as areias transportadas.

Já no primeiro ciclo de transporte, há uma redução de 30%, sendo que a areia não transportada apresentou 250,17 N/cm<sup>2</sup>, enquanto o 1º Ciclo-1ª tomada apresentou 174,21 N/cm<sup>2</sup>.

O 2º Ciclo-1ª Tomada apresentou 161,19 N/cm<sup>2</sup>, representando 36%, quando comparado com a areia *shell* nova.

O 3º Ciclo-2ª Tomada apresentou 142,07 N/cm<sup>2</sup>, representando 43%, quando comparado com a areia *shell* nova.

O 4º Ciclo-2ª Tomada apresentou 135,23 N/cm<sup>2</sup>, representando 46%, quando comparado com a areia *shell* nova.

O 5º Ciclo-2ª Tomada apresentou 119,30 N/cm<sup>2</sup>, representando 52%, quando comparado com a areia *shell* nova.

O teste de *peelback* e os resultados podem ser verificados na tabela 4.

O gráfico 3 ilustra a variação de RTF ao longo dos ciclos de transporte.

Os resultados dos ensaios de *peelback* apresentaram uma leve redução nos valores encontrados, quando comparadas as areia *shell molding* nova e transportadas.

No primeiro ciclo de transporte, houve uma redução de 7%, sendo que a areia não transportada apresentou 63 g, enquanto o 1º Ciclo-1ª tomada apresentou 58,89 g.

O 2º Ciclo-1ª Tomada apresentou 57,57 g, representando 10% quando comparado com a areia *shell* nova.

O 3º Ciclo-2ª Tomada apresentou 59,11 g, representando 7% quando comparado com a areia *shell* nova.

O 4º Ciclo-2ª Tomada apresentou 58,84 g, representando 8% quando comparado com a areia *shell* nova.

O 5º Ciclo-2ª Tomada apresentou 58,69 g, representando 8% quando comparado com a areia *shell* nova.

Notou-se uma estabilização após o 2º ciclo de transporte.

Os últimos ensaios realizados nas amostras foram os ensaios granulométricos. O objetivo era entender os impactos do transporte pneumático sobre as propriedades granulométricas da areia, para ajudar a entender a origem das reduções de desempenho encontradas nos ensaios de RTQ e RTF.

O gráfico 4 ilustra a variação de RTF ao longo dos ciclos de transporte.

Os resultados dos ensaios de granulometria apresentaram uma estabilidade na distribuição granulométrica e no módulo AFS das amostras ensaiadas. Entretanto, apresentou aumento importante dos teores de finos, quando comparadas a areia *shell molding* nova e as areias transportadas.

No primeiro ciclo de transporte, nota-se um aumento de 50%, sendo que areia não transportada

apresentou 3,25%, enquanto o 1º Ciclo-1ª tomada apresentou 4,89%.

O 2º Ciclo-1ª Tomada apresentou 5,55%, representando 70%, quando comparado com a areia *shell* nova.

O 3º Ciclo-2ª Tomada apresentou 4,38%, representando 35%, quando comparado com a areia *shell* nova.

O 4º Ciclo-2ª Tomada apresentou 4,25%, representando 31%, quando comparado com a areia *shell* nova.

O 5º Ciclo-2ª Tomada apresentou 5,57%, representando 71%, quando comparado com a areia *shell* nova.

## Conclusão

Após a avaliação dos resultados, constatou-se que:

- As resistências à tração da areia para *shell molding* foram afetadas pelo transporte pneumático, com quedas superiores a 30% já no primeiro ciclo de transporte.

- As perdas se intensificaram à medida que a areia para *shell molding* foi submetida a mais ciclos de transportes, chegando à redução de resistência de 52% no 5º ciclo.

- O teor de finos aumentou à medida que aumentou os ciclos de transporte. Este efeito pode estar relacionado à perda da resina que cobria o grão de areia. No primeiro ciclo, apresentou 50% de aumento, chegando a 71% no 5º ciclo.

■ O transporte pneumático não afetou o formato dos grãos, de modo que não alterou a distribuição granulométrica, módulo AFS e aspecto dos grãos.

■ O *peelback* não sofreu grandes variações, o que é peculiar e deve ser estudado em trabalhos futuros.

## Bibliografia

- 1] Callister, Willian D.; Rethwisch, David: *Ciência e Engenharia de Materiais uma Introdução*. 8ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 78-170 p.
- 2] Krischer, O.; Esdorn, H.: *Einfaches Kurzzeitverfahren zur gleichzeitigen Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit, der Wärmekapazität und der Wärmeindringzeit fester Stoffe*. VDI- Forschungsheft Nr. 450, 1955, S. 28/29.
- 3] Dlezek, J.: *Grundeigenschaften der Quarzsande für Formsandmischungen mit organischen Bindemitteln*. 41. Congres Int. de Fonderie. Liege 1974; Vortr. Nr. 18 (dt.).
- 4] Dinamica Air Ltda: *16 Conceitos de transporte pneumático*. Página inicial. Disponível em: <<https://dynamicair.com/pdf/9906-8-br.pdf>>. Acesso em: 30 de set. de 2020.
- 5] Mond, T. C.: *Shell Molding and Shell Molding Casting*. 1ª. ed. New York: Reinhold, 1954.
- 6] Torre, J.: *Manual prático de Fundição e Elementos de prevenção da corrosão*. Tradução de Edson Bini e Marcio Pugliesi. 1ª. ed. :Hemus, 2004. (título original: Manual Moderno de Fundición).
- 7] Ferreira, J.M.G.C.: *Tecnologia da Fundição*. 2ª. ed. Lisboa :Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. 55-65 p.
- 8] Gomide R.: *Operações Unitárias*. São Paulo: R. Gomide, v.1, 1983. Cap. 4: Transporte de sólidos, p.164-182.
- 9] Santos, S. M.: *Projeto e montagem de unidade piloto de transporte pneumático em fase diluída para estudo da relação entre a perda de carga e a distribuição de partículas granulares na seção transversal de dutos industriais*. 2009. 151f. Tese de Doutorado – Faculdade de Engenharia Química da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.
- 10] Ribeiro D. S.: *Transporte Pneumático – Tecnologia, projetos e aplicações na indústria e nos serviços*, Artliber, 2005, 172 p.
- 11] Scheibel, M.: *Avaliação e dimensionamento de um sistema de transporte pneumático em uma indústria de leite em pó*. 2018. 72f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2018.
- 12] CEMP 028, ABIFA: *Resina fenólica para o processo de areia coberta para fundição – Determinação da resistência à tração a frio da mistura padrão*. Disponível em: <<http://www.tecnofund.com.br/cemp/normas/028.pdf>>. Acesso em: 31 de dez. de 2020.
- 13] CEMP 027, ABIFA: *Resina fenólica para o processo de areia coberta para fundição – Determinação da resistência à tração a quente da mistura padrão*. Disponível em: <<http://www.tecnofund.com.br/cemp/normas/027.pdf>>. Acesso em: 25 de dez. de 2020.
- 14] CEMP 081, ABIFA: *Material para fundição – Determinação da distribuição granulométrica, módulo de finura e teor de finos em materiais granulares*. Disponível em: <<http://www.tecnofund.com.br/cemp/normas/081.pdf>>. Acesso em: 31 de dez. de 2020.
- 15] ICOMAT, ICM. Sopradora shell 76/76. Disponível em: <<https://www.icomat.com.br/produto/sopradora-shell-ms-76-76-d/>>. Acesso em: 31 de dez. de 2020.
- 16] ICOMAT, ICM. Sopradora shell MS 25x15 E/A2. Disponível em: <<https://www.icomat.com.br/produto/sopradora-shell-ms-25x15-ea-2/>>. Acesso em: 31 de dez. de 2020.
- 17] Baldan, Roquemar de Lima: *Fundição: processos e tecnologias correlatas*. 2ª. ed. Ver. São Paulo: Ética, 2014.

Trabalho apresentado no 19º CONAF – Congresso ABIFA de Fundição. Fernando Gonçalves de Oliveira é pós-graduando em Engenharia de Fundição na Faculdade SENAI de Tecnologia em Processos Metalúrgicos. Marcelo Lopes da Silva é docente da Faculdade SENAI de Tecnologia em Processos Metalúrgicos. ■

## EVENTOS

### Feiras, Congressos e Simpósios

2023

DATA/LOCAL	EVENTO	ORGANIZAÇÃO
24 de outubro (São Paulo – SP)	Reunião Plenária ABIFA	ABIFA <a href="https://www.abifa.org.br/">https://www.abifa.org.br/</a>
Novembro	Festa do Fundidor de MG	ABIFA <a href="https://www.abifa.org.br/">https://www.abifa.org.br/</a>
21 a 23 de novembro (Indaiatuba – SP)	96º Curso: Manutenção em Fornos Elétricos de Indução	Inductotherm Group <a href="https://inductothermgroup.com.br/">https://inductothermgroup.com.br/</a>
21 a 24 de novembro (Sapucaia do Sul – RS)	Eng Brasil 23 IX Congresso Brasileiro de Engenharia da Rede PDIMat	Instituto Federal Sul-rio-grandense <a href="https://redepdimat.org/engbrasil23">https://redepdimat.org/engbrasil23</a>
21 a 24 de novembro (Sapucaia do Sul – RS)	Inovtec Seminário de Inovação e Tecnologia do IFSul	Instituto Federal Sul-rio-grandense <a href="https://redepdimat.org/engbrasil23">https://redepdimat.org/engbrasil23</a>
1 de dezembro (Joinville – SC)	Festa do Fundidor de SC	ABIFA <a href="https://www.abifa.org.br/">https://www.abifa.org.br/</a>
8 de dezembro (Engenheiro Coelho – SP)	Festa do Fundidor de SP	ABIFA <a href="https://www.abifa.org.br/">https://www.abifa.org.br/</a>
18 de dezembro	Reunião Plenária ABIFA	ABIFA <a href="https://www.abifa.org.br/">https://www.abifa.org.br/</a>

## ANUNCIANTES

As empresas Anunciante desta edição estão relacionadas abaixo.  
Clique nas logomarcas e conheça as suas linhas de atuação.





# FENAF 2024

20ª FEIRA LATINO-AMERICANA DE FUNDIÇÃO

18 a 21 de Junho de 2024

Expo Center Norte, Pavilhão Amarelo • São Paulo • Brasil



20º CONGRESSO ABIFA DE FUNDIÇÃO

**Sustentabilidade - O Pilar que Sustentará o Futuro das Fundições**

## Apoio Institucional:



Promovendo o **alumínio** para um futuro sustentável



Trilhando o desenvolvimento



## Apoio de Mídia



Realização:



Contato:

(11) 3549-3344  
fenaf@abifa.org.br

Local:





# **FENAF** 2024

20ª FEIRA LATINO-AMERICANA DE FUNDIÇÃO

18 a 21 de Junho de 2024

| Expo Center Norte, Pavilhão Amarelo - São Paulo, Brasil |



20º CONGRESSO ABIFA DE FUNDIÇÃO

Tema

**Sustentabilidade - O Pilar que Sustentará o  
Futuro das Fundições**

Realização:



Local:

