

Revista

FMP

Fundição & Matérias-Primas



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

REVISTA OFICIAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FUNDIÇÃO | ABIFA
ISSN 2359-702x | Ano XXV OUTUBRO 2023 | nº 263

ESPECIAL

E-book Matérias-Primas para Fundição

EDITORIAL

ABIFA se posiciona sobre Reforma Tributária e desoneração da folha de pagamento

REUNIÃO PLENÁRIA

Índices setoriais e acordo intersindical com o Equador são divulgados

ENTREVISTA

Inductotherm completa 51 anos no Brasil e 38 anos de Associação à ABIFA

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

Em Reunião Plenária, ABIFA se posiciona sobre temas polêmicos para a indústria, como a Reforma Tributária e desoneração da folha de pagamento

E-BOOK MATÉRIAS-PRIMAS PARA FUNDIÇÃO 42

Levantamento reúne fornecedores de matérias-primas para fundição de metais ferrosos e não ferrosos

NOTÍCIAS 6 EVENTOS 69

ABIFA EM FOCO ANUNCIANTES DA EDIÇÃO 70

- Reforma Tributária 16
- Desoneração da Folha de Pagamento 18
- Índices Setoriais 22
- FENAF | CONAF 2024 26
- Cursos 30

ENTREVISTA 40

CADERNO TÉCNICO 58



Crédito da imagem
Shutterstock

Em Reunião Plenária, ABIFA se posiciona sobre temas polêmicos para a indústria, como a Reforma Tributária e desoneração da folha de pagamento



Ao longo de 2023, o PIB brasileiro surpreendeu positivamente os analistas de mercado, que no final de 2022 acreditavam em uma evolução ínfima de +0,8% no atual exercício. Agora a expectativa é de fecharmos o ano com crescimento de +2,9%, muito embora a indústria de transformação acumule baixas consecutivas mês a mês. No caso da

fundição, a retração entre no acumulado de janeiro a setembro é de (9,4%).

Conforme análise de Denilson Lopes, economista do Depecon/Fiesp, apresentada na última Reunião Plenária da ABIFA, os setores mais suscetíveis ao aumento das taxas de juros são os que mais sofrem em cenários econômicos como o atual. É o caso da fundição. Segundo ele, em especial a indústria de transformação, deverá começar a sentir os efeitos do afrouxamento monetário somente em 2024. Para a aceleração do crescimento econômico do país, que passa necessariamente pela fundição, são fundamentais principalmente dois fatores: Redução da taxa de juros e a Reforma Tributária.

A respeito da Reforma Tributária, a ABIFA é sim partidária de um regime que proporcione mais competitividade às empresas nacionais e, conseqüentemente, incentive o crescimento econômico. No entanto, é preciso atentar para alguns pontos do texto-base aprovado, para se evitar o aumento da carga tributária na prática, assim como a burocracia, garantindo a segurança jurídica tanto da União quanto dos entes federados, a exemplo dos contribuintes. Na seção ABIFA em Foco (pg 16), falamos sobre alguns desses pontos em: “Reforma Tributária – Somos a favor, com ressalvas”.

No entendimento da entidade, outra questão *sine qua non* para a evolução do segmento é a sua inclusão no rol de setores beneficiados com a desoneração da folha de pagamento. A fundição é intensiva em mão de obra! O seu custo chega a 35% do montante de despesas da empresa. Este foi outro tema abordado na Reunião Plenária da entidade. Leia a matéria completa em: “Desoneração da folha de pagamento para a fundição – ABIFA se posiciona no Congresso Nacional” (pg. 18).

Aproveitamos para convidá-los a participar mais ativamente das atividades da Associação, que em 24 de novembro se encontrará em Cláudio (MG), por ocasião do 18º Encontro do Fundidor Mineiro. Aguardamos a sua presença!

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 Christó
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



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:

abal

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

ABIFER
Associação Brasileira da Indústria Ferroviária

Trilhando o desenvolvimento

ABIMAQ

abm
Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração

Anfavea

anfir.

CÂMARA DE INDUSTRIALES FUNDIDORES DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

INESFA
Instituto Nacional da Reciclagem

siamfesp

SINDINESFA
Sindicato das Empresas de Sucata de Ferro e Aço

SINDIPEÇAS ABIPEÇAS 70 Anos

Apoio de Mídia

FMP

MM
MÁQUINAS E METAIS

METAL MECÂNICA IPESI

Realização:

ABIFA

Contato:

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

Local:

30 anos | **EXPO CENTER NORTE**
Centro de exposições e convenções

ASSOCIADAS ABIFA - NOVIDADES

Após 15 anos, Curso de Metalurgia para o eixo metalmecânico de Blumenau e Região forma a sua primeira turma

A iniciativa partiu das empresas Electro Aço Altona, Acearia Frederico Missner e Fundação Santa Terezinha, que visando à qualificação da mão de obra de seus colaboradores procurou o SESI/SENAI Vale do Itajaí, com a demanda de um curso de metalurgia que atendesse a cidade de Blumenau e Região. A parceria também contou a participação do SIMMMEB - Sindicato Patronal das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e do Material Elétrico de Blumenau.

O curso formatado, com duração de dois anos, aborda conteúdos teóricos e práticos relativos aos processos de fundição, como: Moldagem, macharia, fusão, desmoldagem, tratamento térmico e solda. Também são considerados pontos de controle dos processos, como: Análise química, medição da temperatura, tempo em processo, ensaios mecânicos e metalúrgicos, a exemplo de ensaios não destrutivos. A metodologia compreende tecnologias inovadoras, com foco na Indústria 4.0.



Formatura da primeira turma do Curso de Metalurgia para o eixo metalmecânico de Blumenau e Região

A primeira turma se formou em 15 de setembro e a segunda foi iniciada em 25 de setembro. Para participar, os trabalhadores precisam estar cursando ou ter finalizado o ensino médio.

Com o fechamento de cursos técnicos de fundição e metalurgia nos últimos anos, a qualificação da mão de obra passou a ser um desafio assumido pela própria indústria. Para a Altona, o investimento em capacitação dos seus colaboradores é de suma importância e deve estar no planejamento estratégico das empresas, sejam elas de pequeno, médio ou grande porte. “A força

do setor metalmecânico de nossa Região acumula sucessivos índices de crescimento, mesmo em cenário de retração. E as pessoas capacitadas têm seu papel fundamental nesse processo” (Cleber Pisetta, diretor administrativo/financeiro da Altona).

De acordo com Sílvia De Pieri, gerente executiva do SESI/SENAI Vale do Itajaí, esse tipo de iniciativa para qualificação dos colaboradores, partindo das empresas, é muito significativa. “Isso mostra a preocupação em participar ativamente na solução de questões complexas para a indústria, que é justamente a falta de mão de obra qualificada”. ■

96º Curso Manutenção em Fornos Elétricos de Indução – Inductotherm Group

Realizado dias 21 a 23 de novembro, em Indaiatuba (SP), o curso proporcionará aos participantes capacitação e aprimoramento técnico, por meio de conteúdo ministrado por profissionais especializados, com experiência nas diversas situações enfrentadas em fundições de todo porte.

Conteúdo

- Teoria Básica de Operação de Sistemas de Indução
- Sistema Detector de Penetração de Metal
- Fornos (Tipos, Modelos, Estruturas)

- Circuito de Sintonia
- Medições Estáticas e Dinâmicas no Conversor
- Isolação e Reparos nas Bobinas Indutoras
- Limpeza do Sistema de Refrigeração
- Procedimentos de Manutenção Preventiva e Corretiva
- Procedimentos e Fatores de Segurança
- Processo de Agitação
- Ponte Retificadora
- Controles de Placas Eletrônicas
- Circuitos de Refrigeração

- Ajustes das Chaves Seletoras
- Cabos Refrigerados
- Substituição de Semicondutores

Investimento

- R\$ 3.180,00, o que inclui hospedagem completa (com refeições), apostila, material de apoio e certificado de participação

Informações adicionais

- Tel. (+55 19) 3885-6800
- eventos@inductothermgroup.com.br
- <https://inductothermgroup.com.br/> ■

Randoncorp inaugura usina fotovoltaica para abastecer atividades industriais

Dando continuidade ao plano de investimentos em geração de energias renováveis para abastecer suas unidades industriais, a Randoncorp inaugurou uma usina fotovoltaica junto ao Centro Tecnológico Randon (CTR), em Farroupilha (RS).

A estrutura é composta por cerca de 2,4 mil painéis solares, tendo



Usina fotovoltaica da Randoncorp. Imagem: Alex Battistel

capacidade para gerar 1,3 MWp (1,3 megawatt-pico); volume suficiente para suprir a demanda de energia atual e futura do próprio CTR.

César Augusto Ferreira, superintendente de Tecnologia Avançada da Randoncorp e executivo responsável pela unidade, afirma que “a usina fotovoltaica do CTR é a primeira planta brasileira, fazendo parte de uma série de iniciativas globais da Randoncorp, que focam na geração de energia renovável. A estrutura também deve fornecer a carga necessária para o desenvolvimento de projetos voltados à mobilidade elétrica, possibilitando que

todos os veículos desenvolvidos e testados no Centro Tecnológico utilizem energia limpa”.

Além disso, 30% da energia gerada pela usina será utilizada na área de Expedição da Randon, localizada no complexo industrial do grupo no bairro Interlagos, em Caxias do Sul (RS).

O aporte no projeto sediado em Farroupilha foi de R\$ 7,2 milhões. Ao todo, a companhia projeta o investimento de cerca de R\$ 100 milhões até 2030 em iniciativas de energia renovável, em alinhamento ao compromisso ESG de reduzir em 40% a emissão de gases de

efeito estufa gerados no processo de produção.

Outro exemplo de investimento em energia renovável do grupo, já em operação, é a usina fotovoltaica instalada junto à Fras-le Friction Material, na China, responsável pela geração de 20% da energia consumida naquela unidade. O centro logístico da Randon, inaugurado em meados de 2022, também é abastecido com energia fotovoltaica. Esta estrutura, de 9 mil m², localizada em Caxias do Sul (RS), recebeu 102 placas solares no telhado da estrutura, com geração média de 7.000 kWh/mês. ■

Castertech amplia parceria com John Deere, para produção de componentes agrícolas

A Castertech Fundição e Tecnologia, pertencente à Randoncorp, anunciou o incremento da sua parceria com a John Deere, fabricante de máquinas e equipamentos agrícolas.

A Castertech, especialista em soluções de sistemas de rodagem e componentes fundidos usinados, passou também a realizar a usinagem do meio mancal de ajuste de roda, componente do portfólio da John Deere, que faz parte dos tratores produzidos na unidade da companhia, sediada

em Montenegro (RS). O processo de fundição das peças já é realizado pela Castertech desde 2020.

O meio mancal de ajuste de roda é a peça localizada nas rodas, entre os eixos giratórios da máquina. A sua função é garantir que o funcionamento dos eixos aconteça sem resistências e com o menor atrito possível.



Meio mancal de ajuste de roda produzido pela Castertech, para a John Deere. Imagem: Divulgação.

Com a parceria, toda a produção do item será concentrada na Castertech, que investiu em uma linha de produção de usinagem especial, dedicada para o novo produto junto à unidade fabril de Caxias do Sul (RS). A expectativa é que o volume de peças fornecidas chegue a 60 mil unidades por ano.

A respeito da ampliação desta parceria, Leandro Correa, diretor da Castertech, afirma: “Estamos muito satisfeitos em ampliar a parceria com a John Deere, o que consideramos um passo estratégico, que trará benefícios para ambas as empresas. Incorporar também o processo de usinagem do componente ampliará a qualidade final do produto,

com impacto na competitividade do negócio. Além disso, as peças da John Deere também chegam à exportação, o que deve abrir caminho para a Castertech no mercado internacional”.

Sobre a John Deere

Considerada uma das mais modernas fábricas da John Deere, a unidade de Montenegro é a primeira fora dos EUA a produzir os Tratores 8R, os maiores fabricados no Brasil. A unidade produz 20 modelos diferentes de tratores.

Sobre a Castertech

Especializada em soluções de

sistemas de rodagem e suportes fundidos e usinados, a Castertech tem uma trajetória de acelerado crescimento. Em operação desde 2009, com sede em Caxias do Sul, a companhia surgiu, inicialmente, para atender as necessidades internas da Randoncorp. Hoje, a empresa fornece seus produtos para o segmento de montadoras de caminhões e ônibus, montadoras de semirreboques, sistemistas automotivos, para o setor de máquinas agrícolas e para o mercado de peças de reposição. Possui unidades em Caxias do Sul (RS), Schroeder (SC) e Indaiatuba (SP), Resende (RJ) e Mogi Guaçu (SP). ■

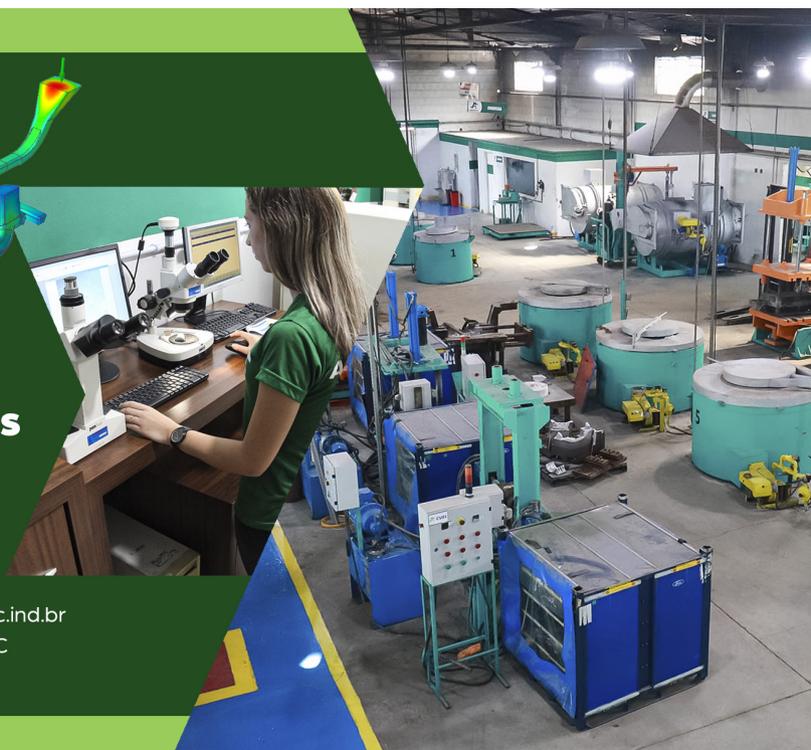
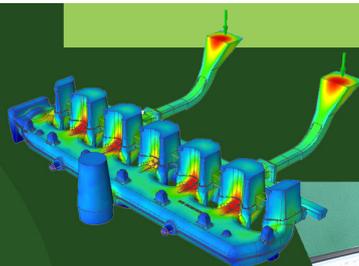


Atendendo o mercado de **fundidos** e **usinados** de **alta complexidade** para **motores, caminhões e tratores** de todo o **Brasil**.



f @fundicaoaguiatec aguiatec.ind.br

(48) 3801-0599 (11) 9.1282-2776 | administrativo@aguiatec.ind.br
R. Miguel Napoli, 1035, Lote 1 e 2, Rio Maina, Criciúma - SC



Romi divulga desempenho positivo no 3T23

A Romi S.A., fabricante de máquinas-ferramenta, máquinas para plásticos e fundidos e usinados, registrou receita operacional líquida consolidada de R\$ 272,8 milhões e EBITDA ajustado de R\$ 32,9 milhões no 3T23.

Na Unidade de Máquinas Romi, a margem bruta no 9M23 apresentou crescimento de 1,9 p.p. em relação ao mesmo período de 2022, com o crescimento do mercado doméstico e do negócio de locação de máquinas.

A entrada de pedidos de máquinas de locação apresentou crescimento de cerca de +26,5% no 9M23, quando comparada com o mesmo

período de 2022, demonstrando a consolidação do negócio.

No 3T23, a Unidade de Máquinas B+W apresentou evolução nas margens operacionais, reflexo dos ganhos de eficiência e aumento das receitas com a prestação de serviços e peças de reposição. A sua carteira de pedidos atingiu R\$ 259,7 milhões; crescimento de +47,6% em relação ao 3T22, reflexo da recuperação das operações e perspectivas futuras.

Sobre o desempenho da empresa, Luiz Cassiano R. Rosolen, diretor-presidente, afirma que “embora o mercado doméstico e, principalmente, o mercado externo estejam vivenciando um mo-

mento de instabilidade, estamos convictos de que nossos diferenciais competitivos continuarão nos permitindo evoluir e adicionar cada vez mais valor a todos os stakeholders [...]. Nossas soluções, como a locação de máquinas e a PRODZ, uma fintech especializada no financiamento de máquinas Romi, têm respondido muito bem, permitindo que consigamos atenuar as reduções em determinados mercados, além de manter os negócios sólidos e rentáveis. Nesse trimestre, tivemos uma sólida geração de caixa, demonstrando a capacidade da Romi em reagir e se adequar rapidamente às oscilações do mercado”. ■

VANTAGENS E BENEFÍCIOS DAS ASSOCIADAS



CLIQUE AQUI
E
CONFIRA

Prefeitura de BH lança Plano de Mobilidade Limpa, com participação da Tupy

Em 29 de setembro, a prefeitura de Belo Horizonte apresentou um Plano de Mobilidade Limpa ao ministro de Minas e Energia, Alexandre Silveira (PSD). A iniciativa prevê a redução das emissões de carbono na Região Central da capital mineira.

A prefeitura estima a substituição de 40% da atual frota do transporte público por ônibus com energia limpa até 2030. Testes serão realizados para a implementação da melhor alternativa, seja ela a inclusão de veículos (ônibus) elétricos, a gás biometano ou mesmo mobilidade ativa (não motorizada).

A Tupy foi uma das empresas que participou do evento de lançamento do Plano, expondo um ônibus movido a biometano. O veículo, que conta com motor desenvolvido pela MWM Motores e Geradores, é um dos exemplos de soluções que a companhia tem investido para promover a descarbonização viável. Trata-se de tecnologias para o uso de fontes renováveis e mais limpas de energia – como biogás, biodiesel,



biometano, etanol, gás natural, HVO e hidrogênio.

O ônibus exposto pela Tupy teve seu motor a diesel substituído por um motor 100% movido a biometano ou gás natural. Por isso, é mais econômico, silencioso e, principalmente, tem menor impacto ambiental.

Segundo apresentado na página do LinkedIn da companhia*, os benefícios dessa alternativa compreendem:

- **Custo:** No mínimo, 15% de redução por quilômetro rodado, em relação ao diesel, considerando o valor do gás natural no posto de combustível. A redução pode ser ainda maior com abastecimento próprio. Já se o biometano for produzido pelo município, em um aterro sanitário, por exemplo, a

redução de custo pode dobrar em relação ao gás natural, chegando a um valor 60% menor, se comparado ao diesel.

- **Autonomia:** A unidade apresentada no evento tem autonomia média 350 km por dia, o que significa que não há desvantagem em relação ao diesel, inclusive o tempo para abastecimento é similar.

- **Manutenção:** É facilitada, pois 85% dos componentes são similares aos usados nos motores convencionais, sem necessidade de substituição de sistema complexos durante toda a vida do motor.

- **Ruído:** 20% menor do que a motorização a diesel.

- **Impacto ambiental:** Com o uso de gás natural, a redução na emissão de CO₂ é de até 25%. Com o uso de biometano, a redução na emissão de CO₂ chega a até 95%. Além disso, em ambos, há uma diminuição acima de 90% na emissão material particulado.

*Fonte: <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7114947039519514626/> ■

MERCADO

Indústria automotiva – ANFAVEA revê projeções do setor para o exercício 2023

O aquecimento do mercado interno e os desafios de exportação levaram a ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores a revisar suas projeções para o ano, originalmente feitas em janeiro.

Produção – Previsão 2023

A produção do setor foi levemente revista para baixo, devido ao forte impacto da queda das exportações, segundo a entidade.

A nova previsão é de um fechamento anual com 2.732 mil autoveículos produzidos, +0,1% do que em 2022. Em janeiro, esperava-se um crescimento de +2,2%.

Na divisão por categorias, o crescimento na produção de automóveis e comerciais leves foi revisto de +4,2% (janeiro) para +3,2% (outubro), enquanto o recuo previsto na produção de caminhões e ônibus foi de (20,4%) para (34,2%).

Emplacamentos – Previsão 2023

Segundo Márcio de Lima Leite, presidente da ANFAVEA, a alta nos



emplacamentos tem sido a melhor notícia para o setor no ano. “Havia um temor de que o mercado se retrairia após o fim dos descontos oferecidos pelo governo federal, mas a média diária de vendas vem crescendo de forma consistente nos últimos dois meses”. Com isso, a projeção de crescimento nos emplacamentos foi elevada de +3% para +6% sobre o volume de 2022, com uma expectativa de 2.230 mil unidades no acumulado deste ano, sendo que para leves ela foi revista de +4,1% para +7,2% de alta.

No entanto, o presidente destaca que “dois terços dessa maior demanda do mercado interno vem sendo atendida por produtos importados”.

Para pesados, manteve-se a previsão de queda de (11,1%), em função do custo das novas tecnologias

incorporadas para atender à fase P8 do Proconve.

“Ônibus estão tendo um desempenho além do esperado, mas os caminhões estão vendendo menos do que se previa”.

Exportações – Previsão 2023

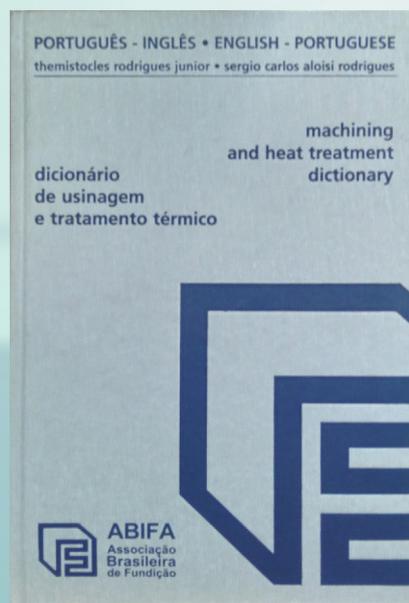
Os embarques do setor foram o grande ponto de alerta para o setor automotivo nos primeiros nove meses do ano.

“A crise na Argentina, que fez nosso tradicional parceiro comercial perder para o México o posto de principal destino das nossas exportações, somada à queda de mercados domésticos no Chile e na Colômbia, fizeram com que nossos envios no período recuassem “11,2%” na comparação com o mesmo período de 2022. Com isso, nossas projeções,

DICIONÁRIO de FUNDIÇÃO, USINAGEM e

TRATAMENTO

TÉRMICO



que eram de queda de (2,9%) no ano, foram atualizadas para um recuo de (12,7%) nos embarques ao exterior”.

Números de setembro

Isoladamente, setembro apresentou bons números de produção e mercado interno, considerando que teve três dias úteis a menos que agosto.

A média diária de **produção** foi de 10,4 mil unidades, a maior do ano, totalizando 209 mil autoveículos.

Já as 198 mil unidades vendidas representaram média diária de 9,9 mil

unidades, a segunda maior do ano. Só perdeu para as 10,7 mil/dia de julho, mês impulsionado pelos descontos oferecidos pelo governo federal.

Já as **exportações** tiveram o mês mais fraco do ano, com 27 mil embarques.

Para máquinas autopropulsadas, os números são referentes a agosto, com boa recuperação na comparação com julho.

Máquinas agrícolas cresceram +23,3% em vendas e +0,8% em exportações. A desvalorização das

principais commodities, de 8% a 25%, têm inibido os investimentos dos agricultores, o que justifica a queda de (9,9%) no acumulado do ano.

Máquinas rodoviárias registraram alta de +25,6% nas vendas e de +35,5% nos embarques em agosto. No acumulado, caíram (20,9%) em relação ao ano passado, que teve recorde histórico de vendas.

Até este momento, a expectativa de operacionalização do PAC leva muitas empresas a postergarem seus investimentos em maquinário. ■

Implementos rodoviários – Segmento pesado cresce em 2023, impulsionado pelo agronegócio e construção civil

Em setembro, foram emplacados 7.851 implementos rodoviários, segundo a ANFIR - Associação Nacional dos Fabricantes de Implementos Rodoviários. De acordo com José Carlos Spricigo, presidente da entidade, “o ambiente está favorável ao crescimento do setor, com o agronegócio e a construção civil dando suporte a essa espiral positiva”.

No acumulado do ano, foram produzidas 115.237 unidades, entre Reboques e Semirreboques e Carrocerias sobre chassis. A previsão é que este volume chegue a 160 mil unidades até dezembro, sendo cerca 150 mil licenciamentos e 5.300 produtos para o mercado externo.

Reboques e semirreboques

O segmento registrou o melhor mês de setembro desde 2007.

Os emplacamentos de Reboques e Semirreboques aumentaram +5,04% no comparativo interanual, considerando os meses de janeiro a setembro, aumentando de 62.663 unidades (2022) para 65.824 unidades (2023).

A previsão de vendas do segmento é de 85 mil unidades comercializadas no mercado doméstico em 2023.

Carrocerias sobre chassis

O segmento leve registrou em setembro 4.527 unidades emplacadas.

O setor de Carroceria sobre chassis tem suas vendas ligadas às operações urbanas de distribuição de carga e ainda não entrou em ritmo de recuperação, de acordo com a entidade.

Para o presidente da ANFIR, existem movimentos na esfera oficial que tendem a ajudar o mercado a se recuperar. Um deles foi a continuação do programa de Reescalonamento do Pagamento de Débitos no Âmbito do Simples Nacional (Relp), aprovado em março de 2022, que beneficia cerca de 440 mil micro e pequenas empresas endividadas. “É importante estar

atento ao problema da inadimplência, pois é um fator que impede o acesso ao crédito”, alerta Spricigo. A taxa Selic, que está atualmente em

12,75% ao ano e baliza as operações de crédito, poderá ter novas reduções. “O Copom tem sinalizado favoravelmente a fazer

reduções cautelosas na taxa e, diante desse comportamento, ela pode encerrar o ano em 11,75%”, conclui. ■

Autopeças – Exportações em alta, importações em queda, mas setor tem saldo comercial deficitário

Segundo relatório divulgado pelo Sindipeças – Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores, as exportações do setor somaram US\$ 6,2 bilhões no acumulado de janeiro a agosto. O montante equivale a uma alta de +16,7% em relação ao mesmo período de 2022.

Os principais destinos dos embar-

ques de autopeças brasileiras são: Argentina, Estados Unidos, México, Alemanha e Colômbia.

Por outro lado, as importações totalizaram US\$ 12,9 bilhões, o que representa uma queda de (2,6%) ante 2022.

O Brasil importa autopeças principalmente da China, Estados Unidos, Alemanha, Japão e México.

Apesar das importações em queda e exportações em alta, o saldo comercial da indústria de autopeças ficou deficitário em US\$ 6,7 bilhões entre os meses de janeiro e agosto de 2023. De acordo com a entidade, trata-se de um recuo de 15,6% frente ao déficit observado em igual período de 2022. ■

REUNIÃO PLENÁRIA

Em 24 de outubro, a ABIFA reuniu profissionais do setor em sua sede, localizada em São Paulo (SP), onde teve a oportunidade de se posicionar com relação a alguns temas polêmicos para a indústria, como a Reforma Tributária e desoneração da folha de pagamento.

Reforma Tributária – Somos a favor, com ressalvas

Em Reunião Plenária aberta a profissionais do setor de fundição, a ABIFA recebeu o advogado Marcos Tavares Leite, responsável pela assessoria jurídica da entidade, que esclareceu alguns pontos referentes ao texto-base da Reforma Tributária aprovado na Câmara dos Deputados e encaminhado ao Senado Federal.

A ABIFA é sim partidária de uma Reforma Tributária que proporcione mais competitividade às empresas nacionais e, conseqüentemente, incentive o crescimento econômico. O atual modelo é prejudicial à competitividade da indústria brasileira, elevando os custos da empresa e penalizando os investimentos.

No entanto, é preciso atentar para alguns pontos do texto-base aprovado, para se evitar o aumento da carga tributária na prática, assim como a burocracia, garantindo a segurança jurídica tanto da União quanto dos entes federados, a exemplo dos contribuintes.

A seguir apontamos algumas destas questões e suas controvérsias, discutidas abertamente na Reunião entre os presentes.

Sobre a PEC 45/2019

Trata-se de uma Proposta de Emenda à Constituição, que, em linhas gerais, prevê a substituição de cinco tributos: PIS, Cofins e IPI (tributos federais); ICMS (tributo estadual); e ISS (tributo municipal). Esses tributos seriam substituídos por dois impostos sobre o valor adicionado (IVA), dando maior transparência à tributação sobre o consumo.

Segundo o texto-base da PEC 45/2019 aprovado na Câmara dos Deputados, o ICMS e o ISS seriam incorporados ao Imposto sobre Bens e Serviços (IBS). Os Estados e Municípios seriam os responsáveis pela gestão deste tributo.

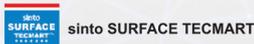
Já a União ficaria encarregada da Contribuição sobre Bens e Serviços (CBS). O tributo unificaria o Programa de Integração Social (PIS), a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins) e o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI).

Posicionamento da ABIFA

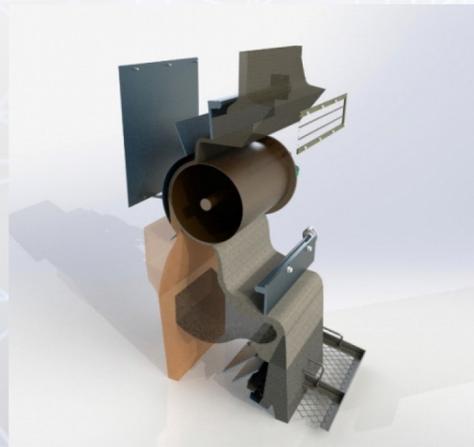
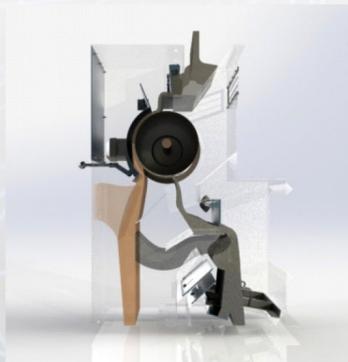
A possibilidade de criação de nova contribuição estadual vai totalmente na contramão do que se pretende com a Reforma Tributária: Eliminação da cumulatividade, desoneração completa das exportações, tributação do consumo no destino e manutenção da carga tributária.

Separador Magnético

Maior eficiência na separação da areia da granalha



- > Aumento da vida útil dos componentes da turbina
- > Redução na geração de pó



Possibilidade da redução do tempo de jateamento, com consequente redução no consumo de energia, granalha e peças de reposição.

Produtos OMEGA SINTO USR

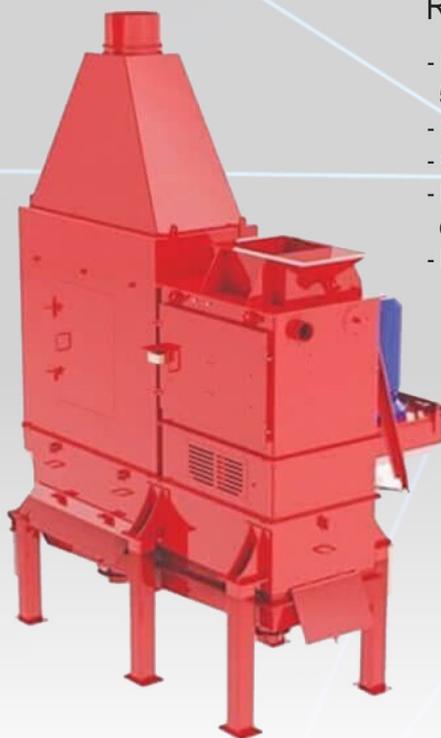


Remoção de aditivos e ligantes de areias de fundição para reutilização

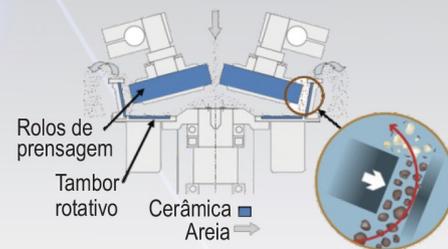
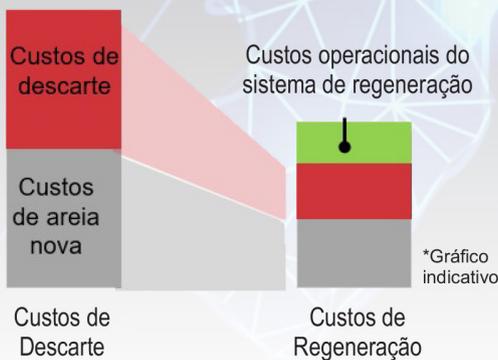
- Excelente remoção de ligante, normalmente redução de 50% com uma só passagem
- Sem degradação da areia
- Capacidades de 5 - 10 ton/h e sistemas com 1 ou 2 células
- Leito fluidizado de alta intensidade que garante remoção eficiente de finos e poeira
- Rolos cerâmicos de longa duração



Detalhe da célula de regeneração



Melhora a lucratividade*



Sobre a PEC 45/2019 – Imposto seletivo

A PEC 45/2019 propõe a criação de um Imposto Seletivo para desestimular o consumo de produtos e serviços prejudiciais à saúde e ao meio ambiente, que serão definidos em lei ordinária. Pelo texto-base, Imposto Seletivo integraria a base de cálculo do IBS e da CBS.

Posicionamento da ABIFA

A indefinição em relação aos “bens e serviços prejudiciais à saúde ou ao meio ambiente” pode levar a uma ampliação excessiva dos bens e serviços onerados pelo Imposto Seletivo, atingindo insumos das cadeias produtivas.

A incidência do Imposto Seletivo sobre insumos traria uma nova cumulatividade para o sistema tributário brasileiro, indo de encontro ao que se pretende resolver com a criação de um IVA (Imposto sobre Valor Adicionado).

Em 23 de outubro, 590 emendas eram propostas a este texto-base. A conclusão a que se chega é que o tema é complexo e, embora haja pontos favoráveis, há tantos outros que requerem aperfeiçoamento, para que, de fato, a Reforma Tributária seja uma aliada à competitividade da indústria nacional.

A ABIFA, enquanto entidade representativa da cadeia brasileira de fundição, segue acompanhando o tema na esfera legislativa, colocando-se à disposição de suas Associadas para esclarecimentos adicionais. ■

Desoneração da folha de pagamento para a fundição – ABIFA se posiciona no Congresso Nacional

O tema está entre os pleitos da ABIFA ao governo federal, conforme apresentado na Reunião Plenária da entidade por Déurick Grégory, gerente de Relações Institucionais da Tupy e representante da ABIFA em Brasília.

Sobre a desoneração da folha de pagamento

A desoneração da folha de pagamento consiste na substituição da base de cálculo previdenciária. Ou seja, ao invés de pagar a contribuição previdenciária patronal (CPP) de 20% sobre a folha de pagamento, a empresa paga a chamada Contribuição Previdenciária Sobre Receita Bruta (CPRB).

Com esta modalidade de tributo, o valor recolhido é determinado por um percentual (de 1% a 4,5%) sobre a receita bruta da empresa.

Criado em 2011 (Lei nº 12.546/2011), o objetivo deste sistema de contribuição é aumentar o número de empregos e diminuir o valor dos produtos finais, elevando, por conseguinte o consumo. Em 2011, 56 setores foram contemplados com o benefício, entre eles a fundição.

Em 2018, após a greve dos caminhoneiros, ou melhor, após as medidas para contê-la (subvenção ao óleo diesel e redução de impostos federais, como PIS e Cofins), ou seja, bancá-las, o governo reviu os setores contemplados pelo sistema de desoneração da folha de pagamento e excluiu o benefício à indústria de fundição (e outros 38 setores), situação que a ABIFA vem tentando reverter desde então. Afinal, a fundição é um segmento estratégico para o país, intensiva em mão de obra, fornecedora direta ou indireta de toda a cadeia industrial, empregando mais de 60 mil profissionais.

Em 2021, a ABIFA protocolizou a emenda aditiva à Lei nº 12.546, justificando a inclusão da indústria de fundição na desoneração da folha de pagamento, não tendo sido atendida.

Em 24 de outubro último, o Projeto de Lei nº 334/2023 foi aprovado, prorrogando até 31 de dezembro de 2027 a desoneração da folha de pagamento àqueles 17 setores.

Visando à extensão do benefício à fundição, o diálogo contínuo entre a ABIFA e os poderes executivo e legislativo segue, com argumentos como:

- A participação do setor de fundição na desoneração é de apenas 0,06% do total
- A isonomia entre o setor de fundição é fundamental para assegurar a “igualdade tributária entre contribuintes que se encontrem em situação equivalente” (art. Inciso II da CF 1988)
- Havendo limitações orçamentárias, uma solução a ser adotada é a redistribuição equitativa dos recursos da desoneração a todos os setores demandantes. ■



Foco na
Qualidade



Aponte a câmera
para o QR Code
e saiba mais.



www.fundicaosantaclara.com.br



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



ABNT/CB - 059

Comitê Brasileiro de Fundição

SUBCOMITÊS

Resíduos de Fundição 59:001

Fundição de Não Ferrosos 59:004

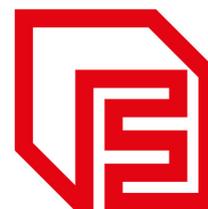
Fundição de Aço 59:002

Matérias-Primas 59:005

Fundição de Ferro 59:003

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
☎ Telefone: (11) 3549-3344



ABIFA

Em Reunião Plenária, ABIFA anuncia acordo de cooperação com a FEDIMETAL, do Equador

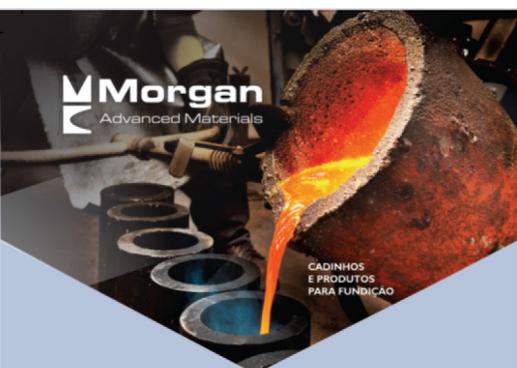
Em outubro, a ABIFA formalizou uma relação intersindical com a FEDIMETAL – Federación Ecuatoriana de Industrias del Metal, a fim de estreitar as relações entre as suas Associadas, promover o intercâmbio de informações técnicas e de mercado, além de participar de congressos, reuniões plenárias e missões internacionais de promoção das indústrias equatorianas e brasileiras no exterior.

Fundada em 1994, a FEDIMETAL representa empresas do setor siderúrgico e metalmeccânico, fabricantes de peças fundidas, bens de capital, estruturas de aço, laminação etc.

Hernán Vega, presidente da FEDIMETAL, e Fernando Cháves, diretor, aproveitaram a Reunião Plenária da ABIFA, realizada em 24 de outubro, para apresentar o setor metalmeccânico equatoriano, cuja capacidade anual é de 3.268 milhões de toneladas. As exportações do setor são, em média, de 330 milhões de toneladas anuais. O segmento totaliza 11.050 empresas, principalmente de micro (81%) e pequeno (15%) porte.

A indústria metalmeccânica do Equador responde por 10% a 15% do PIB industrial e de 1,5% a 3% do PIB nacional, gerando 93 mil empregos diretos e 400 mil indiretos.

<https://fedimetal.com.ec/> ■



- **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 Materials
São Bernardo do Campo - SP

BRSP-MMS@morganplc.com

www.morganmms.com.br

www.morganadvancedmateriais.com

ÍNDICES SETORIAIS

Indústria brasileira de fundição registra queda de desempenho da ordem de (9,4%) em 2023, no comparativo interanual

Em setembro, a indústria brasileira de fundição produziu 214.393 t de fundidos. No acumulado do ano, são 1,913 milhão t, o que corresponde a uma queda de (9,4%) sobre o mesmo período de 2022.

Tab. 1 – Comparação mensal (Setembro/Agosto 2023) e interanual (Janeiro a Setembro 23/22) da produção brasileira de fundidos.

Metal	Setembro/23 (t)	Agosto/23 (t)	Set/Ag 23 (%)	Jan-Set 23 (t)	Jan-Set 22 (t)	Jan-Set 23/22 (%)
Ferro	174.231	184.974	(5,8)	1.549.232	1.729.207	(10,4)
Aço	21.704	24.029	(9,7)	205.281	222.554	(7,8)
Não ferrosos	18.458	17.996	2,6	159.096	160.644	(1,0)
• Cobre	2.789	2.750	1,3	25.162	26.004	(3,2)
• Zinco	98	98	-	882	882	-
• Alumínio	15.151	14.724	2,9	129.274	129.980	(0,5)
• Magnésio	420	420	-	3.778	3.778	-
Total	214.393	226.999	(5,6)	1.913.609	2.112.405	(9,4)

Fonte: ABIFA – Associação Brasileira de Fundição

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

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

Região	Setembro/23 (t)	Agosto/23 (t)	Set/Ag 23 (%)	Jan-Set 23 (t)	Jan-Set 22 (t)	Jan-Set 23/22 (%)
Centro/MG	47.325	48.312	(2,0)	432.031	463.314	(6,8)
Norte/NE	6.706	7.080	(5,3)	71.340	80.153	(11,0)
Rio de Janeiro	17.358	18.405	(5,7)	128.748	129.134	(0,3)
São Paulo	51.552	54.072	(4,7)	486.449	546.409	(11,0)
Sul	91.452	99.130	(7,7)	795.041	893.395	(11,0)
Total	214.393	226.999	(5,6)	1.913.609	2.112.405	(9,4)

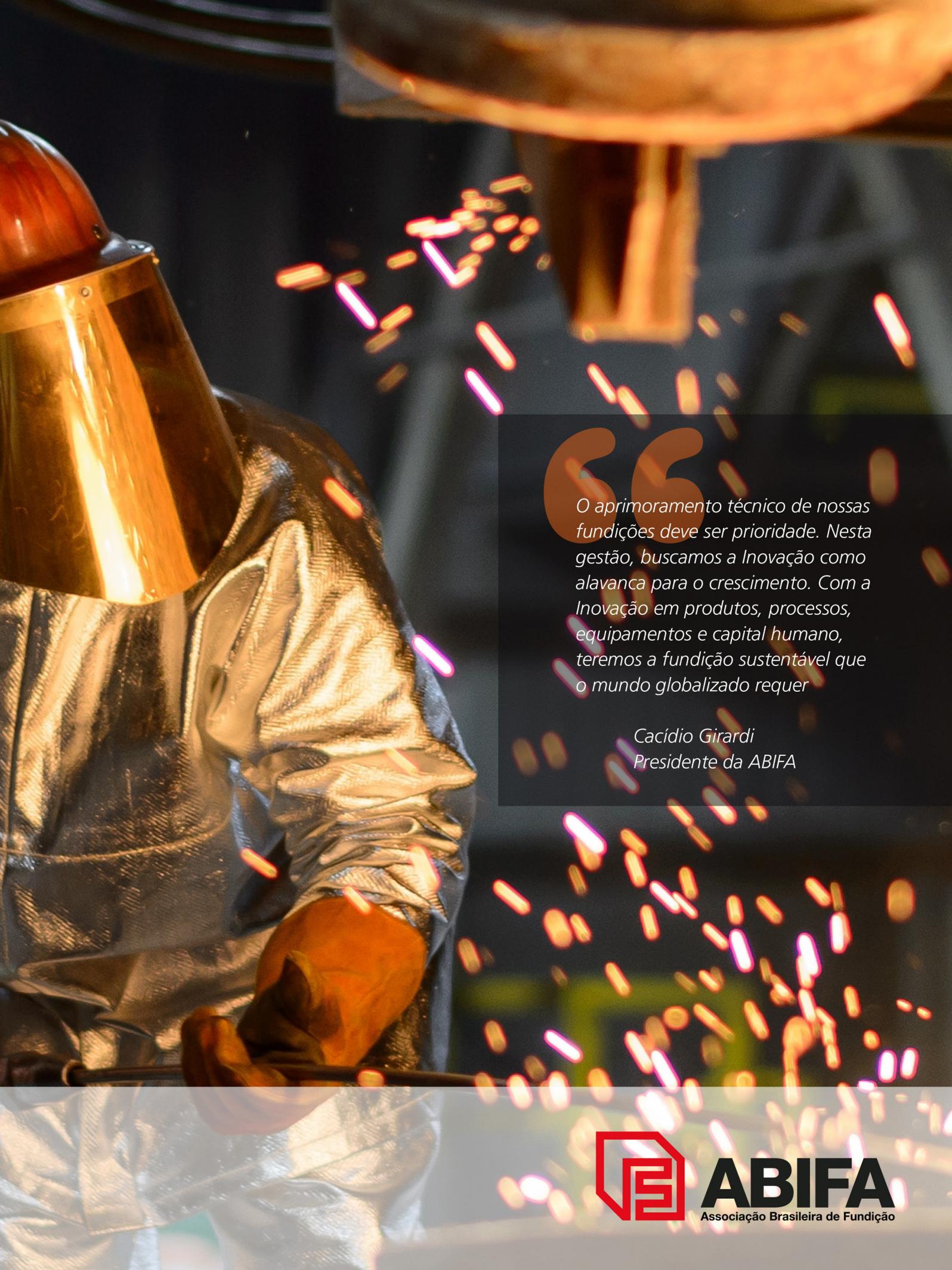
Fonte: ABIFA – Associação Brasileira de Fundição

Mercado interno

O mercado interno absorveu 86,0% da produção de fundidos no país entre os meses de janeiro e setembro (1,645 milhão t).

No mesmo período de 2022, a demanda interna de fundidos produzidos no país foi de 1,847 milhão t.

No comparativo interanual, o consumo interno de fundidos produzidos no país caiu (10,9%).



“
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

ABIFA EM FOCO

Mercado externo

Os embarques de fundidos a partir do Brasil somaram 268.029 t nos meses de janeiro a setembro. Em relação ao mesmo período de 2022, o incremento foi de +1,3%.

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

Metal	Setembro/23 (t)	Agosto/23 (t)	Set/Ag 23 (%)	Jan-Set 23 (t)	Jan-Set 22 (t)	Jan-Set 23/22 (%)
Ferro	26.146	27.222	(4,0)	243.305	229.951	5,8
Aço	1.939	5.322	(63,6)	20.932	30.542	(31,5)
Não ferrosos	629	309	103,6	3.792	4.028	(5,9)
Total	28.714	32.853	(12,6)	268.029	264.521	1,3

Fonte: ABIFA – Associação Brasileira de Fundição

Em valores, as exportações de peças fundidas aumentaram +9,6% na base de comparação janeiro-setembro 2023/2022.

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

Metal	Setembro/23 (mil US\$ - FOB)	Agosto /23 (mil US\$ - FOB/0)	Set/Ag 23 (%)	Jan-Set 23 (mil US\$ - FOB)	Jan-Set 22 (mil US\$ - FOB)	Jan-Set 23/2 (%)
Ferro	67.243,8	65.670,3	2,4	632.170,1	550.353,6	14,9
Aço	10.831,5	18.039,2	(40,0)	110.527,5	122.444,0	(9,7)
Não ferrosos	1.381,7	737,9	87,2	9.606,9	13.622,8	(29,5)
Total	79.457,0	84.447,4	(5,9)	752.304,5	686.420,4	9,6

Fonte: ABIFA – Associação Brasileira de Fundição

Emprego

Em setembro, a indústria brasileira de fundição empregou 60.863 colaboradores, conforme discriminado por Região do país, na tabela a seguir.

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

Região	Setembro 2023
Centro/MG	17.084
Norte/NE	2.071
Rio de Janeiro	828
São Paulo	16.206
Sul	24.674
TOTAL	60.863

Fonte: ABIFA – Associação Brasileira de Fundição

A próxima Reunião Plenária acontece em 24 de novembro, no âmbito do 18º Encontro do Fundidor Mineiro, realizado na cidade de Cláudio (MG). Programe-se e participe! ■

18º ENCONTRO DO FUNDIDOR MINEIRO

REUNIÃO PLENÁRIA DA ABIFA

Salão de Eventos da ASIMEC • 24/nov/2023

Av. Bandeirantes, 1000 • Cláudio • MG

PROGRAMAÇÃO

- 08h30 Credenciamento
- 09h00 Abertura
- 09h30 Rotavi
- 10h00 Inductotherm
- 10h30 Sinto Brasil
- 11h00 Kuttner do Brasil
- 11h00 Kuttner No Bake Solutions
- 11h30 SEBRAE
- 12h00 Brunch
- 13h30 SENAI
- 14h00 Servtherm
- 14h30 MSP Equipamentos
- 15h00 Eco Sand
- 15h30 PLENÁRIA DA ABIFA
- 16h30 Homenagens
- 17h30 Benção de Santa Bárbara e homenagens à:
Fundição Sideral
Fundição São Cristóvão
Metalúrgica Carola
- 18h00 Fusão das placas comemorativas
- 18h30 Confraternização
- 21h00 Término

Realização



Patrocínio



KÜTTNER

SERVTHERM



Apoio



FENAF 2024 – Ainda dá tempo de expor



Os expositores pediram e a FENAF 2024 – Feira Latino-Americana de Fundição está maior. Redimensionamos os espaços e novos estandes foram disponibilizados, criando um ambiente propício para o networking, negócios e aprendizado.



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



Ainda assim, 93% da área comercializável da FENAF 2024 já foi vendida, confirmando a demanda e interesse no evento.

São poucos os espaços disponíveis, mas ainda dá tempo de expor os produtos, equipamentos e serviços da sua empresa no principal evento de fundição da América Latina.

Comercialização

Monica Rios, diretora-administrativa da Global Events:

monica@globalevents1959.com | tel. (+55 11) 3073-1020 / 9 4088-2006.

Setores presentes na FENAF 2024

- 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 ■

CONAF 2024 – Save the Date



Sustentabilidade
O Pilar que Sustentará o
Futuro das Fundições

18-21 de junho de 2024
São Paulo - SP
Expo Center Norte - Pavilhão Amarelo

Realização:  **ABIFA**  **30**  **EXPO CENTER NORTE**

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

Em breve, a programação do CONAF 2024 estará disponível.

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

www.fenaf.com.br ■

CURSOS

Curso Gestão de Resultado - Fundição Indicadores e Tratativas

Data: 04 e 05 de dezembro

Carga horária: 8h

Horário: 8h às 12h

Modalidade: On-line

Investimento

Associadas ABIFA: R\$ 650,00

Não Associadas ABIFA: R\$ 980,00

Objetivo

Explicitar a importância da definição dos indicadores táticos (gerencial) e operacionais para o atendimento das metas estratégicas corporativas, visando à garantia dos resultados planejados. Como foco principal, o programa aborda indicadores dos processos envolvidos na fundição (enquanto empresa), os fatores que influenciam os mesmos e a metodologia de solução.

Público-alvo: Gerentes, supervisores, encarregados, líderes e outras funções interessadas em entender desde a definição até a tratativa de indicadores voltados à indústria de fundição.

Conteúdo programático

1. Introdução

- Importância da Gestão no resultado da fundição
- Planejamento da Gestão dos resultados
- Tratativa de resultados dos indicadores

2. Indicadores

- Estratégico, tático e operacional
- Importância do alinhamento dos objetivos entre gerentes, supervisores e operação, para atingir os resultados estratégicos
- Planejamento do indicador – Fatores internos e externos em uma empresa metalúrgica
- Perspectivas para a construção dos indicadores de uma fundição

3. Barreiras para a implantação dos indicadores – Maturidade da empresa

4. Lean Manufacturing

- Importância dos indicadores na melhoria contínua dos processos

5. Principais processos, seus indicadores mais importantes e ações táticas e operacionais para otimizá-los

- Indicadores de Compras
- Indicadores Comerciais
- Indicadores de Engenharia de Desenvolvimento de Processo
- Indicadores de Programação (PCP)
- Indicadores de Processos de Fusão
- Indicadores de Processo de Moldagem (manual e automatizada)
- Indicadores de Processo de Macharia
- Indicadores de Processo de Acabamento
- Indicadores de Qualidade
- Indicadores de Manutenção
- Indicadores de Logística
- Indicadores de Segurança

6. Métricas e indicadores de inovação

- Define alguns parâmetros para aderência à estratégia de inovação e competitividade

7. Processo de fundição X Indicadores

- Fatores dos processos que interferem nos indicadores
- Aplicação de ferramentas de análise e soluções
- Metodologia para a tratativa de dados

8. Indicadores – Matéria-prima para tecnologia – Indústria 4.0 / Inovação

- Pipelines
- AI – Inteligência Artificial
- BI - Business Intelligence
- Dashboards

Professor: Fernando C. Lee Tavares, M.Sc.

Engenheiro metalúrgico formado pela UFF, Mestre em Engenharia de Metalurgia Física e Propriedades Mecânicas pela UFRJ/COPPE; MBA em Gestão Empresarial pela FGV. Com 26 anos de experiência na Gestão de Indústria Metalúrgica, atua como Diretor Técnico Comercial da FLEE Consultoria e Engenharia.

Inscrições: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdHKK7kp_KJ_DLAmBXIti0J1D6o_V0kfaTcK-sA6GFVSJojw/viewform

Informações: Yasmim Ding / marketing@abifa.org.br / Tel. (11) 3549-3344 ■

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 horária de 4h, é presencial e gratuito a Associadas ABIFA.

As inscrições estão disponíveis para as seguintes datas: 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: 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 | WhatsApp (54) 3416 7327 ■

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

Data	Curso	Carga horária	Investimento/inscrito
21 a 23/11	Análise de Falha em Componentes Metálicos	12 h Das 8h às 12 h	Sob consulta
28/11 a 01/12	Processo de Fabricação e Controles de Moldes com Areia Aglomerada com Argila	16 h Das 8h às 12 h	Sob consulta
4 a 7 e 11 a 14/12	Fundição no Processo de Cera Perdida	13h às 17h	Sob consulta
05 a 08/12	Caracterização de Defeitos Metalúrgicos Originados em Peças de Ferro Fundido Cinzento e Nodular	16 h Das 8h às 12 h	Sob consulta
12 a 15/12	Metalurgia e Metalografia das Ligas de Alumínio Silício	16 h Das 8h às 12 h	Sob consulta

Para informações sobre inscrições e programas, contate:

Grasiele Bendel, telefone/WhatsApp (54) 3416-7327 | 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 Grafíticos	08 horas

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

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
DESRUTAM 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

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

Aturma 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

- Sob consulta, sendo que Associadas ABIFA têm desconto
- Estão inclusos material didático e certificação
- Pagamentos: Via boleto ou PIX

Inscrições

- Data limite: 10 de novembro
- abifa-rs@abifa.org.br | Tel. (54) 3416-7327 ■

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



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.sindipecas.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 | Alteração de data

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

Data: 6 e 7 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 | 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 ■

Inductotherm completa 51 anos no Brasil e 38 anos de Associação à ABIFA

Alcides do Valle e Fernando Mauri, diretores adjuntos da entidade, participam do bate-papo desta edição

Em 2023, a Inductotherm completa 51 anos no Brasil. A empresa pertence ao Inductotherm Group, com sede em Rancocas (EUA).

Desde 1972, a Inductotherm Group Brasil atua na fabricação de equipamentos de indução para tratamento térmico, fusão, forja e solda de tubos, utilizados nas mais diversas aplicações da indústria metalúrgica e processamento de metais. Localizada em Indaiatuba (SP), a fábrica está apta a projetar, desenvolver e fabricar equipamentos, além de prestar serviços de tratamento térmico por indução, fabricar e reparar

indutores de forja e têmpera, realizar assistência técnica e venda de peças de reposição.

Há 38 anos Associada à ABIFA, a empresa possui dois colaboradores no quadro de diretores adjuntos da entidade: Alcides do Valle e Fernando Mauri, com quem conversamos nessa edição.

Alcides do Valle iniciou a sua trajetória profissional na Inductotherm em 1973. Nesses 51 anos, exerceu cargos de vendedor, gerente de vendas, gerente-geral, vice-presidente pela matriz para América do Sul (vendas e serviços) e presidente da Inductotherm

Brasil por 30 anos. Atualmente, é consultor exclusivo da empresa.

Fernando Mauri trabalha na Inductotherm desde 1995, onde iniciou a sua carreira como estagiário. Há 28 anos na empresa, avançou nas áreas de produção, planejamento e qualidade, na qual atuou como gerente de produção por 16 anos. “Após adquirir conhecimento nas atividades industriais, mudei minha carreira para a área comercial, dando suporte especial ao cliente. Hoje faço parte do *board of diretor* da Inductotherm e sou o diretor-comercial Melting para equipamentos e na área de peças de reposição”.

Alcides, a Inductotherm é Associada à ABIFA desde 1985, quando o senhor completava 12 anos de empresa. Recordar-se da motivação da companhia com a Associação à entidade?

Alcides: Frequento a ABIFA desde a gestão do sr. Geraldo Adolpho Kielwagen (1978-1983). A Inductotherm se associou à entidade na gestão do sr. Paulo Roberto Rodrigues Butori (1983-1989), com o objetivo de estar próxima ao mercado de fundição. Temos participação intensa em todos os eventos relacionados ao setor e à entidade, o que se estende ao relacionamento com todos os presidentes e diretores desde então.

Fernando, o senhor é membro de uma nova geração da Diretoria Adjunta da ABIFA. O que essa geração espera da ABIFA enquanto representante do setor de fundição?

Fernando: O associativismo é muito importante e a Inductotherm contribui com estas atividades para um melhor desenvolvimento do nosso setor, que é um dos mais importantes para o mercado de transformação. Sempre

atuamos nos eventos e feiras, participando de todas as edições da FENAF desde sua criação. Também atuamos na Diretoria Adjunta, com o objetivo de criar e motivar as Associadas e não Associadas a participarem do nosso mercado. A nova geração demanda uma nova forma de realizar as atividades e mudanças de paradigmas do passado. A própria pandemia fez com que todos se reinventassem para continuarem atuando no mercado. Nossa função como nova geração é trazer mais dinamismo e troca de informações ao mercado de fundição.

Alcides, a indústria de fundição mudou sobremaneira desde a instalação da Inductotherm no Brasil, há 51 anos. Aponte alguns pontos dessa mudança de mercado.

Alcides: A meu ver, a formação de mão de obra será o principal problema do setor em um futuro próximo. Outra questão é o fato de, aos poucos, as fundições começarem a analisar projetos de uma maneira mais relacionada a custo/benefício do que a preço de aquisição. Investimentos requerem longo prazo de maturação e análises imediatistas podem não resultar no melhor desempenho técnico e/ou financeiro. Em termos de tecnologia e qualidade, no Brasil existem algumas fundições de nível mundial. A produtividade do setor pode e deve melhorar.

Fernando, na sua opinião, quais os principais desafios da fundição e seus fornecedores na atualidade?

Fernando: Um dos principais desafios do mercado brasileiro de fundição é a globalização. Hoje, o que fazemos aqui no Brasil é feito em outras partes do mundo e vice-versa. Os fornecedores devem trazer o que há de mais atual a título de tecnologia e conectividade ao mercado brasileiro, para que toda a cadeia de fundição seja mais competitiva. Outro ponto desafiador é atrair os jovens para o trabalho na indústria da transformação, conforme o sr. Alcides do Valle apontou acima.

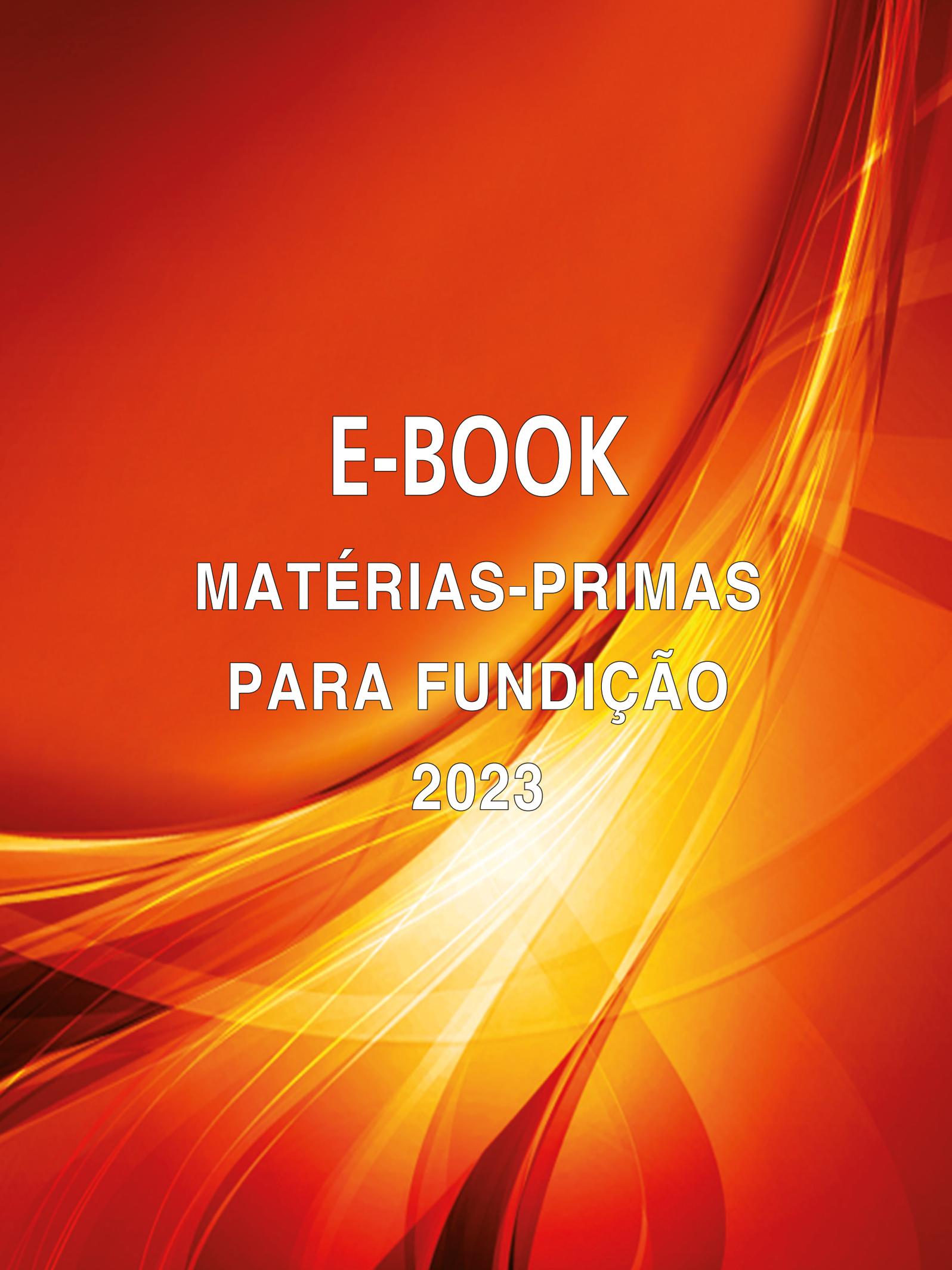
Fernando, como a Inductotherm vê a indústria brasileira de fundição a curto e médio prazo?

Fernando: A fundição brasileira hoje em dia tem um grande potencial e diferencial em relação ao mercado de países mais desenvolvidos. Mesmo com as dificuldades inerentes ao Brasil, aqui ainda é muito mais fácil a geração de emprego e há um menor (turn over) de colaboradores. Em outros países, a dificuldade de retenção de pessoas é muito mais crítica que no Brasil. Vejo também o mercado nacional mais preocupado com a eficiência energética dos equipamentos, em que somos os melhores, e com sistemas de menor impacto ambiental. Em médio e longo prazo, a minha análise é que o mercado brasileiro deve evoluir para novas tecnologias, com a fabricação de metais mais específicos, que necessitam de máquinas e processos mais elaborados. Hoje em dia, são muito poucos os sistemas a vácuo no Brasil; a grande maioria é importada, por exemplo.



Alcides do Valle (à esquerda) e Fernando Mauri (à direita), diretores adjuntos da ABIFA.

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



E-BOOK
MATÉRIAS-PRIMAS
PARA FUNDIÇÃO
2023

E-book reúne fornecedores de matérias-primas para fundição de metais ferrosos e não ferrosos

Neste levantamento, reunimos uma relação de fornecedores de matérias-primas para a indústria de fundição: Areias, Resinas & Aditivos; Matérias-primas para Fundição de Fe e Aço (ligas, ferroligas, ferro-gusa e sucatas); e Ligas Não Ferrosas, os quais participaram das versões 2023 das pesquisas publicadas na RFMP. Ao acessar os *links* inseridos na base respectivas tabelas, você é direcionado à versão completa dos E-books, que especificam e detalham os tipos MP fornecidos.

AREIAS, RESINAS & ADITIVOS - FORNECEDORES

AREIAS PARA FUNDIÇÃO	
Empresa	Site
Bentomar	https://www.bentomar.com.br/
Brasilminas	https://www.brasilminas.net/
Buschle & Lepper	https://www.buschle.com.br/
Cadiminas	https://www.cadiminas.com.br/
Comercial Cometa	https://www.comercialcometa.com.br/
Comil Cover Sand	https://comilcoversand.com.br/
Fast Bras	https://www.equipamentosvibratorios.com.br/
Ferramaq	https://ferramaq.net/
Globemetal	http://www.globemetal.com.br/
Isotec	https://www.isotec.ind.br/
Jundu	https://jundu.com.br/
Mianos	https://www.mianos.com.br/

E-BOOK MATÉRIAS-PRIMAS PARA FUNDIÇÃO

Mineração Curimbaba	https://www.curimbaba.com.br/pt/home
Mineração Darcy	https://www.mineracaodarcy.com.br/
Mineração Elias	https://www.mineracaoelias.com.br/home
Refraline Brasil	https://refralineinternational.com/
Refratek	https://www.refratek.com.br/
Riber Sid	https://www.ribersid.com.br/
Sandtec	http://www.tecsand.com.br/
Tec Sand	http://www.tecsand.com.br/

AGLOMERANTES & ADITIVOS

Empresa	Site
ASK Crios do Brasil	https://www.ask-chemicals.com/home
Bentomar	https://www.bentomar.com.br/
Brasilminas	https://www.brasilminas.net/
Bentonit União	https://www.bentonit.com.br/
Buschle & Lepper	https://www.buschle.com.br/
Cadiminas	https://www.cadiminas.com.br/
Comil Cover Sand	https://comilcoversand.com.br/
Diatom Mineração	http://www.diatom.com.br/pt-BR
Fast Bras	https://www.equipamentosvibratorios.com.br/
Ferramaq	https://ferramaq.net/
Foseco	https://www.vesuvius.com/en/our-solutions/pt-br/foundry.html
Isotec	https://www.isotec.ind.br/
Marbow Resinas	https://www.marbowresinas.com.br/r
Mianos	https://www.mianos.com.br/

REFERÊNCIA NO MERCADO DE FUNDIÇÕES E ACIARIAS DESDE 1982!

EDIÇÃO ESPECIAL SOBRE FERRO GUSA



Com uma trajetória que se estende por mais de quatro décadas, conquistamos uma posição de destaque no fornecimento de Ferro Gusa de alta qualidade e com largo espectro de composições químicas. Construímos sólidas parcerias com empresas que atuam na importação, produção e geração de matérias-primas para atender o mercado interno e externo de Fundições e Aciarias.

O Ferro Gusa é a base para fabricação do aço e do ferro fundido e está presente em milhares de produtos do mercado. É constituído, principalmente, por ferro (aprox. 94%), carbono (cerca de 4%), além de silício, manganês, fósforo e enxofre (em concentrações variáveis) e outros elementos residuais:



94% + **4%** +
FERRO CARBONO

SILÍCIO
MANGANÊS
FÓSFORO
ENXOFRE
OUTROS ELEMENTOS

- 1 ACIARIA DE USINA
- 2 ACIARIA DE GRAVATA
- 3 CINZENTO
- 4 NODULAR COMUM
- 5 NODULAR ESPECIAL

NOSSOS PRODUTOS



NOSSOS PARCEIROS



WWW.VAZVILLA.COM.BR

CONTATO

- Telefone: (11) 4013-0101 | WhatsApp: (11) 9 9957-2392
- vendas@vazvilla.com.br
- Av. Belo Horizonte, 518, Bairro Brasil - Itu/SP - CEP 13301-410

Escaneie o QRCode e conheça nosso site!



E-BOOK MATÉRIAS-PRIMAS PARA FUNDIÇÃO

AGLOMERANTES & ADITIVOS

Empresa	Site
MQB Chemical	https://www.mqbchemical.com.br/
Riber Sid	https://www.ribersid.com.br/
Sandtec	http://www.tecsand.com.br/
SI Group	https://siigroup.com/
Tec Sand	http://www.tecsand.com.br/

RESINAS

Empresa	Site
ASK Crios do Brasil	https://www.ask-chemicals.com/home
Bentonit União	https://www.bentonit.com.br/
Cadiminas	https://www.cadiminas.com.br/
Comil Cover Sand	https://comilcoversand.com.br/
Diatom Mineração	http://www.diatom.com.br/pt-BR
Fast Bras	https://www.equipamentosvibratorios.com.br/
Foseco	https://www.vesuvius.com/en/our-solutions/pt-br/foundry.html
Hard	https://www.hard.com.br/
Isotec	https://www.isotec.ind.br/
Marbow Resinas	https://www.marbowresinas.com.br/
Maxepoxi	https://www.maxepoxi.com.br/
Mianos	https://www.mianos.com.br/
Riber Sid	https://www.ribersid.com.br/
SI Group	https://siigroup.com/

BENTONITAS

Empresa	Site
Bentomar	https://bentomar.com.br/v1/
Bentonisa	https://www.bentonisa.com.br/
Bentonit União	https://www.bentonit.com.br/
Brasilminas	https://www.brasilminas.net/
Buschle & Lepper	https://www.buschle.com.br/
Cadiminas	https://www.cadiminas.com.br/
Comil Cover Sand	https://comilcoversand.com.br/
Ferramaq	https://ferramaq.net/



**TRANSFORMAMOS SUCATA
EM MATÉRIA PRIMA DE ALTA QUALIDADE**

LIGAS DE ALUMÍNIO

Alumínio Silício
Alumínio Magnésio
Alumínio Cobre

LIGAS DE CHUMBO

Chumbo Antimônio
Chumbo Estanho
Chumbo Cálcio
Chumbo Selênio
Chumbo Prata
Chumbo Puro

☎ 51 3471.4433

✉ sumesa@sumesa.com.br

Cachoeirinha - Arroio dos Ratos
RS - Brasil



sumesa
SULINA DE METAIS S.A.



E-BOOK MATÉRIAS-PRIMAS PARA FUNDIÇÃO

BENTONITAS	
Empresa	Site
Isotec	https://www.isotec.ind.br/
Mianos	https://www.mianos.com.br/
Riber Sid	https://www.ribersid.com.br/
Urussanga Minérios	https://www.um.eco.br/

A versão completa do E-book ABIFA de Areias, Resinas & Aditivos 2023 está disponível em: <https://www.abifa.org.br/revista65/#p=48> . O download do PDF pode ser feito em: <https://abifa.org.br/site/guias-abifa-2022/>

MATÉRIAS-PRIMAS PARA FUNDIÇÃO DE FERRO & AÇO - FORNECEDORES

FERRO-GUSA	
Empresa	Site
Cadiminas	https://www.cadiminas.com.br/
CS Metais	http://csmetais.com.br/
L'Abbate	http://www.labbate.com.br/
Riber Sid	https://www.ribersid.com.br/
Sama Siderurgia	http://www.samasider.com.br/
Siderúrgica Alterosa	http://www.grupoalterosa.ind.br/
Siderúrgica Itabirito	https://www.siderurgicaitabirito.com.br/
	https://vazvilla.com.br/

FERROLIGAS	
Empresa	Site
Albasteel	http://www.albasteel.com.br/
Bel Profund - Buschle e Lepper	https://www.buschle.com.br/
Cadiminas	https://www.cadiminas.com.br/
Cofel	https://www.cofel.ind.br/
Comercial Cometa	https://www.comercialcometa.com.br/
Comil Cover Sand	https://comilcoversand.com.br/
CS Metais	http://csmetais.com.br/
Elkem Materials South America	https://www.elkem.com/silicon-products/
Fertiligas	https://www.fertiligas.com.br/
Globemetal	http://www.globemetal.com.br/
Granha Ligas	http://granhaligas.com/
Höganäs	https://www.hoganas.com/pt-br/
Isotec	https://www.isotec.ind.br/
L'Abbate	http://www.labbate.com.br/
Libra Ligas do Brasil	https://www.libraligas.com.br/
	http://www.ligasgerais.com.br/
Metalcorp	https://www.schottmetals.com.br/
Mianos	http://www.mianos.com.br/
Mirai Metals & Minerals	https://miraicomercial.com.br/
Multiligas	http://multiligas.com.br/
Núcleo Ligas	https://nucleoligas.com.br/



Há 24 anos construindo uma história de compromisso e excelência na produção de ferro silício, silício metálico, briquetes de silício e insumos metalúrgicos.



☎ 31 3712 9300

☎ 31 9 9414 0070

✉ comercial@ligasgerais.com.br

🌐 ligasgerais.com.br

TIRISTORES, DIODOS e IGBTs

**FUNDIÇÃO METALURGIA
SANEAMENTO**



**FORNOS
RETIFICADORES
INVERSORES**

RMCCOMPONENTES.COM.BR

☎ 019 2220-6826



E-BOOK MATÉRIAS-PRIMAS PARA FUNDIÇÃO

FERROLIGAS	
Empresa	Site
RFR	http://www.gruporfr.com.br/Pages/desktop/home/
Riber Sid	https://www.ribersid.com.br/
Rima Industrial	https://www.rima.com.br/
Seletiva	https://seletiva.ind.br/
Sianfer	https://www.sianfer.com.br/
Schott Metals	http://schottmetals.com.br/
	https://vazvilla.com.br/

SUCATAS DE AÇO	
Empresa	Site
Apariciofer	http://www.apariciofer.com.br/
Balpresa	http://www.balpresa.com.br/site/
C J Sucatas	https://www.cjsucatas.com.br/
Cadiminas	https://www.cadiminas.com.br/
Diferro	https://www.diferro.com.br/
Dourado Metais	https://www.douradometais.com.br/
Fertiligas	https://www.fertiligas.com.br/
Globemetal	http://www.globemetal.com.br/
Helur	http://www.helur.com.br/
Höganäs	https://www.hoganas.com/pt-br/
L'Abbate	http://www.labbate.com.br/
Navarro Sucatas	https://www.navarrosucatas.com.br/



SCHÄFER
THE RISER COMPANY

PXT-Riser® A luva ideal

Com sede em Grevenbroich, Alemanha, e clientes em mais de 25 países, a GTP Schaefer é uma empresa familiar especialista em criar novas soluções, trabalhando em conjunto com os clientes. Com base em nosso sistema de gestão global, garantimos a alta qualidade de nossos produtos, certificados pela ISO.

- Mínima área de contato e máxima versatilidade;
- Check-out facilitado e tempo de limpeza diminuído;
- Estresse mecânico reduzido na luva, sem resíduos ou inclusões;
- Volume constante;
- Compactação uniforme do molde sob a luva;
- Excelente poder de alimentação;
- Abertura superior para saída de gases;
- Adaptável a todas as máquinas de moldagem;
- Produto ecológico e sem fumaça;
- Também disponível com fórmula livre de flúor.



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 | www.gtp-schaefer.de

E-BOOK MATÉRIAS-PRIMAS PARA FUNDIÇÃO

SUCATAS DE AÇO	
Empresa	Site
Norte Amazônia	https://www.norteamazonia.com.br/
RFR	http://www.gruporfr.com.br/Pages/desktop/home/
Sandfer	https://www.sandfer.com.br/
Seletiva	https://seletiva.ind.br/
Sianfer	https://www.sianfer.com.br/
Sucata União	https://www.sucatauniao.com.br/
Super Laminação	https://www.superlaminacao.com.br/
Tecnova	https://www.tecnova.ind.br/
Trufer	https://www.trufer.com.br/
	https://vazvilla.com.br/
Vilfer	http://vilfer.com.br/
Yvy Reciclagem	https://www.yvyreciclagem.com.br/

SUCATAS DE FERRO FUNDIDO	
Empresa	Site
Apariciofer	http://www.apariciofer.com.br/
Balprensa	http://www.balprensa.com.br/
C J Sucatas	https://www.cjsucatas.com.br/
Cadiminas	https://www.cadiminas.com.br/
Globemetal	http://www.globemetal.com.br/
L'Abbate	http://www.labbate.com.br/
Mianos	http://www.mianos.com.br/
Navarro Sucatas	https://www.navarrosucatas.com.br/
RFR	http://www.gruporfr.com.br/Pages/desktop/home/
Sandfer	https://www.sandfer.com.br/
Seletiva	https://seletiva.ind.br/

SUCATAS DE FERRO FUNDIDO

Empresa	Site
Siderúrgica Itabirito	https://www.siderurgicaitabirito.com.br/
Sucata União	https://www.sucatauniao.com.br/
Super Laminação	https://www.superlaminacao.com.br/
Tecnova	https://www.tecnova.ind.br/
Trufer	https://www.trufer.com.br/
	https://vazvilla.com.br/
Vilfer	https://www.vilfer.com.br/
Vvy Reciclagem	https://www.vvyreciclagem.com.br/

A versão completa do E-book ABIFA de Matérias-primas para Fundição de Ferro e Aço 2023 está disponível em: <https://www.abifa.org.br/revista63/#p=54> . . O download do PDF pode ser feito em: <https://abifa.org.br/site/guias-abifa-2022/>



A participação da Fundipress na feira **Metalurgia 2023** foi um sucesso.

Participar da principal feira do setor metal mecânico do Brasil, foi uma grande oportunidade para apresentar o excelente trabalho que a Fundipress vem desenvolvendo em diversos segmentos.

Agradecemos a todos que estiveram no stand da Fundipress!

Fale com nossos especialistas

+55 47 3312-1500
fundipress@fundipress.com.br
www.fundipress.com.br



@Fundipress

FUNDIPRESS
SOLUÇÕES EM ALUMÍNIO

METAIS NÃO-FERROSOS - FORNECEDORES

LIGAS NÃO FERROSAS	
Empresa	Site
Albasteel	http://www.albasteel.com.br/
Almeida Metais	http://www.almeidametais.com.br/
Bronze Metal	https://www.bronzemetals.com.br/
Cadiminas	https://www.cadiminas.com.br/
Comercial Cometa	https://www.comercialcometa.com.br/
Comil Cover Sand	https://comilcoversand.com.br/
Corona Cadinhos	https://www.coronacadinhos.com.br/
CS Metais	http://www.csmetais.com.br/
Doutor Fundição	https://www.doutorfundicao.com/
Engeligas	https://engeligas.com.br/
Fertiligas	https://www.fertiligas.com.br/
Globemetal	http://www.globemetal.com.br/
Höganäs	https://www.hoganas.com/pt-br
Metais Capixaba	https://metaiscapixaba.com.br/
Metais Pequi	http://www.pequimetais.com.br/
Metalloys	http://metalloys.com.br/
Mianos	https://www.mianos.com.br/

LIGAS NÃO FERROSAS

Empresa	Site
Mig	http://www.mmig.com.br/
Mirai Metals	http://www.miraimetals.com.br/
Núcleo Ligas	https://nucleoligas.com.br/
Oxy Química	https://oxyquimica.com.br/
Perfil Alumínio	https://www.perfilaluminio.com.br/
Recicla BR	https://reciclabr.com.br/
Riber Sid	https://www.ribersid.com.br/
Rima	https://www.rima.com.br/
RM Máquinas	https://www.rmmaquinashidraulicas.com/
Schott Metals	https://www.schottmetals.com.br/

**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



20º CONGRESSO ABIFA DE FUNDIÇÃO

Acontecerá de

18 a 21 de junho de 2024

Tema Central:

SUSTENTABILIDADE o Pilar que Sustentará o Futuro das Fundições

Tópicos a serem abordados no CONAF 2024

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

Realização



ABIFA
Associação
Brasileira
de Fundição

Local:

30
anos



Evento paralelo:

20ª Feira Latino-Americana de Fundição
18 a 21 de Junho de 2024
Pavilhão Amarelo



LIGAS NÃO FERROSAS

Empresa	Site
 sumesa SULINA DE METAIS S.A.	https://www.sumesa.com.br/
Super Ligas	https://www.superligasmetais.com.br/
Tecnosulfur	http://www.tecnosulfur.com.br/
 VAZ VILLA REPRESENTAÇÕES	https://vazvilla.com.br/
Zincoligas	https://www.zincoligas.com.br/

A versão completa do E-book ABIFA de Fornecedores para Fundição de Não Ferrosos 2023 está disponível em: <https://www.abifa.org.br/revista60/#p=46>. O download do PDF pode ser feito em: <https://abifa.org.br/site/guias-abifa-2022/> ■

KÜTTNER

Tecnologias para Fundição



PREPARAÇÃO
E RECUPERAÇÃO
DE AREIA VERDE



REPARAÇÃO
DE CARGA
E CARREGAMENTO
DE FORNO



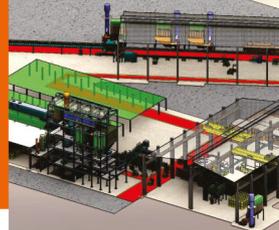
CAPTAÇÃO
E LIMPEZA
DE GASES



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
kuttner@kuttner.com.br
Tel.: +55 31 3399 7200

KÜTTNER

no-bake solutions

www.kuttner-nbs.com.br
info@kuttner-nbs.com.br
Tel.: +55 19 3302 4770

Análise química e microestrutural de postigo à base de cobre utilizado em moldes de fundição de latão

A alteração da composição química do postigo de CuCr utilizado em moldes de fundição de latão pelo fenômeno de difusão ocasiona o retardamento da solidificação do componente fundido, colaborando para o aprisionamento de gases gerados pelos núcleos de areia no interior do componente, conforme abordado neste trabalho.

Anael Preman Krelling, Guilherme Molinari, Leandro Schroeder Schwabe e Marcos Morachick

Introdução

O cobre e suas ligas são amplamente utilizados na indústria como matéria-prima para a produção dos mais diversos componentes, em função de sua relativa abundância, grande maleabilidade, boa condutividade térmica, elevada resistência à corrosão e ponto de fusão relativamente baixo.

O latão é uma das ligas de cobre mais utilizadas, sendo encontrado em moedas, instrumentos musicais, acessórios para instalações hidráulicas, ferragens etc. (Martins, 2017; Mateso, 2006; Quinta, 2018).

O latão é obtido por meio da adição do zinco à matriz de cobre. Suas propriedades mecânicas são altamente dependentes da quantidade de cada um desses elementos e suas fases presentes (Martins, 2017).

A adição de zinco induz ao aumento da dureza e da resistência mecânica, além de diminuir o ponto de fusão e a densidade com relação à liga de cobre “puro” (Mateso, 2006; Quinta, 2018).

O processo de fundição é muito utilizado na obtenção de peças de latão de geometria complexa, com baixo custo operacional (Felix, 2004). Os moldes empregados no processo de fundição de latão geralmente são de ligas de cobre. Eles têm por finalidade conter o metal líquido em uma determinada forma, que será reproduzida por este após a solidificação. O molde pode influenciar nos parâmetros de solidificação e transferência de calor do processo, com estes dependendo diretamente do material escolhido (Felix, 2004).

A afinidade entre o material vazado ou injetado durante a fundição e o

material do molde pode estar ligada à redução da vida útil desta ferramenta, devido ao fenômeno de difusão de determinados elementos do metal fundido para o molde. A difusão é o mecanismo de movimentação dos átomos, que pode ocorrer por substituição, movimentos intersticiais, mecanismo de anel e energia térmica. (National Research Council, 1963; Caram, 2000).

O presente trabalho foi realizado em uma empresa brasileira, que fabrica componentes de latão em moldes de cobre cromo nos processos de fundição por gravidade e baixa pressão.

Essa empresa observou que o índice de rejeitos de um determinado componente fundido sob baixa pressão aumentava quando o inserto de cobre cromo apresentava coloração amarelada. A situação é apresentada na figura 1.

Suspeita-se que ocorra alguma variação na composição destes moldes metálicos, alterando suas propriedades térmicas, o que acarretaria em uma mudança da troca de calor durante o processo de fundição.

O molde metálico, se considerado de cobre puro, possui condutividade térmica de 401 W/m.K. Porém, caso haja a difusão de zinco, formando uma liga parecida com a de latão com cerca de 70% de cobre e 30% de zinco, a condutividade térmica diminui para 110 W/m.K (Hashimoto, 1980; Bergman; Lavigne, et al., 2017).

Além da questão da condutividade térmica, é importante ressaltar que a quantidade de zinco contida na composição química influencia a formação das fases do material. Sendo assim, em um material com baixo teor de zinco, somente a fase α está presente, sendo uma fase composta por cobre, rica em zinco, na forma de solução sólida. Porém, com um percentual de Zn de cerca de 35%, é possível perceber a presença de duas fases, α e β .

Supõe-se, ainda, que se comprovada essa alteração, é possível que esteja relacionada ao processo de difusão entre o molde metálico e o metal injetado. Tal suposição é baseada no fato de que esta colo-

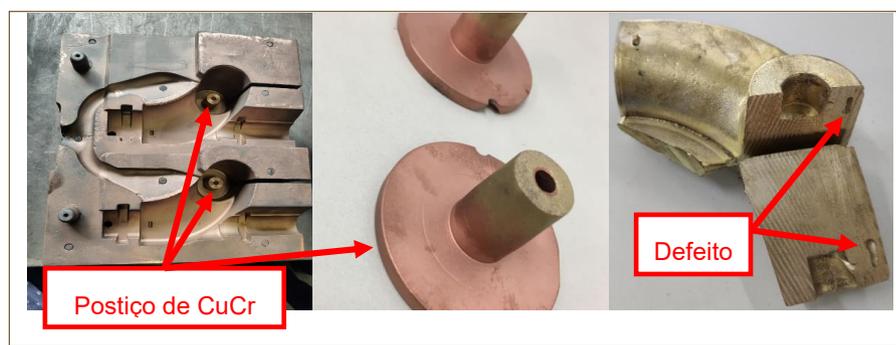


Fig. 1 - Componente de latão e inserto de CuCr. Fonte: Os autores (2021).

ração amarela só deveria aparecer quando a proporção cobre/zinco se aproximasse de 60/40 (Callcut, 1996).

Logo, este trabalho consiste em demonstrar a alteração da composição química de postiço de cobre utilizado no molde de fundição de latão e estudar a causa deste fenômeno, bem como a influência dessa alteração na troca térmica durante o processo de fundição do componente.

Tal estudo possibilitará o entendimento mais preciso do processo e poderá balizar a tomada de decisão para troca ou manutenção de moldes metálicos à base de cobre, com o intuito de evitar a ocorrência de rejeitos.

Materiais e métodos

Para avaliar a influência do processo de difusão na ocorrência de defeitos

na fundição sob baixa pressão, foi realizada a caracterização dos materiais do postiço de cobre cromo e do componente de latão, simulação da fundição e cálculo para estimar o tempo de troca do postiço.

Para uma melhor condição dos ensaios, as superfícies das amostras foram limpas mecanicamente por jateamento abrasivo. Posteriormente, o postiço de cobre foi retirado da coquilha e seccionado na direção longitudinal, embutido em baquelite condutor, lixado, polido e atacado quimicamente com dicromato de potássio.

A composição química do componente de latão e do postiço de CuCr foi analisada com o uso de um espectrômetro de emissão óptica Spectromaxx, com padrão de calibração 31XTB1 marca MBH Analytical Ltd.

A microestrutura do postiço de CuCr foi analisado por microscopia

Tab. 1 - Composição química da coquilha e postiço - Versão 1.

Cr	Fe	Si	Cu
0,5-1,5%	0,02%	0,1	Restante

Fonte: Os autores (2021)

óptica (MO) e MEV, a identificação dos elementos químicos presentes na superfície por EDS e as fases presentes por DRX, por fim, o perfil de microdureza para comparar a microdureza a partir da superfície amarela até o núcleo.

Para medir a espessura da camada amarela do postigo, a amostra foi analisada no MO, no sentido indicado na figura 2. Foram feitas cinco medições na região mais afetada (mais amarela) e três medições na região menos afetada (menos amarela), dada a maior irregularidade da camada na região mais afetada.

Para realizar a microscopia eletrônica de varredura e espectroscopia por energia dispersiva, foi utilizado o microscópio de bancada Phenom ProX, com filamento de tungstênio e tensão 15 kV. A amostra do postigo de cobre foi analisada em duas posições: região do corte e do topo do postigo.

A análise de difração por raio X foi realizada na região do topo do postigo de cobre. O equipamento utilizado foi um difratômetro Shimadzu 6000. Os parâmetros utilizados foram: tensão de 40 kV, corrente de 20,0 mA, ângulo de varredura 2θ entre 20-120°, passo de 0,02°, ângulo de Cu ($K\alpha$: 1,54060Å) e modo de varredura contínua.



Fig. 2 - Sentido de medição da camada difundida. Fonte: Os autores (2021).

Foi utilizado o microdurômetro Future-Tech FM-800, para traçar o perfil de dureza da amostra do postigo. A carga utilizada foi de 5 gf, durante o tempo de 10 segundos. O perfil de microdureza foi traçado da superfície ao centro da amostra. Foram feitas 11 medições, com espaçamento de 3 μm entre as indentações e distância total a partir da superfície de 33 μm .

Foram feitas duas simulações da fundição do componente com o uso do software Magmasoft. O objetivo da simulação foi analisar a temperatura de enchimento da peça, a temperatura da coquilha durante o processo de fundição e o aprisionamento de gases durante a fundição e a solidificação.

- Versão 1: Considera o material do postigo e da coquilha de CuCr
- Versão 2: Considera o material

do postigo como latão e da coquilha de CuCr

A composição química da coquilha e do postigo na versão 1 da simulação é apresentada na tabela 1.

A tabela 2 apresenta a composição do material de latão utilizado no postigo, para simulação da versão 2. Importante ressaltar que este material estava disponível na biblioteca do software e foi escolhido levando-se em conta os resultados obtidos no mapeamento por EDS.

As seguintes condições de contornos foram estabelecidas para a simulação:

- Temperatura inicial da coquilha: 120°C
- Temperatura dos núcleos de areia: 27°C
- Temperatura do metal líquido: 1020°C

Tab. 2 - Composição química do postigo de latão - Versão 2.

Zn	Ni	Fe	Pb	Sn	Cu
0,3	0,15	0,04	0,04	0,04	Restante

Fonte: Os autores (2021)

- Temperatura da solução de grafite e água: 25°C (utilizado para refrigeração da coquilha)

- Tempo de imersão da coquilha na solução de grafite e água: 2,8 s

- Número de ciclos para obtenção da estabilidade térmica: 15

- Tempo e pressão de enchimento: 8 s e 445 mbar

- Tempo e pressão de recalque: 6 s e 445 mbar

Resultados e discussões

As tabelas 3 e 4 mostram, respectivamente, a composição química do posticho e do componente fundido, sendo que o posticho de CuCr se enquadra na liga C81400.

Na micrografia do posticho de cobre (figura 3), na região mais interna e afastada da peça fundida, portanto sem evidências da difusão de zinco, somente há a presença da fase alfa (α), confirmando que inicialmente o material do posticho é de CuCr.

Via microscópio óptico, foi possível observar e medir a espessura da camada amarela, que se difundiu na superfície do posticho de cobre. Entretanto, a difusão não ocorreu de forma regular, influenciado pela irregularidade dos fatores de tempo, temperatura e taxas de resfriamento dos componentes.

Há regiões em que se difundiu uma camada mais espessa do que em outras. A situação é ilustrada na figura 4.

A escolha da região para apresentação do resultado das espessuras foi feita visualmente, tendo-se optado pela região com a camada mais espessa.

Na região mais afetada, foram feitas cinco medidas, devido à maior irregularidade da superfície. Na menos afetada, foram feitas três medidas. DL0 a DL4 são a numeração das medidas tomadas, enquanto L é a medida da superfície externa da peça até o final da parte interna da camada difundida.

A média aritmética das espessuras da camada difundida na região mais afetada foi de 96,843 μm . A mesma média aritmética na região menos afetada foi de 22,475 μm .

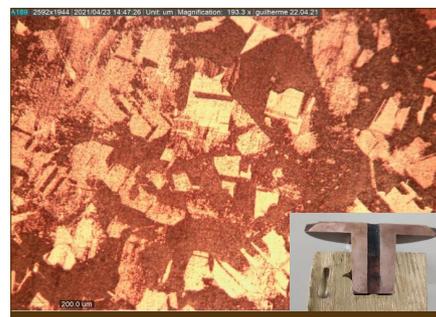


Fig. 3 - Fotomicrografia do posticho de cobre CuCr. Fonte: Os autores (2021).

A camada amarela formada na superfície do posticho de cobre é resultado da difusão de zinco contido na liga de latão no posticho, formando uma camada de latão em sua superfície.

Esse efeito da difusão do zinco em cobre também foi evidenciado em situações similares. Ao investigar as falhas e danos ocorridos em moldes de cobre em fundição contínua, Barella e colaboradores (2014) observaram o fenômeno da

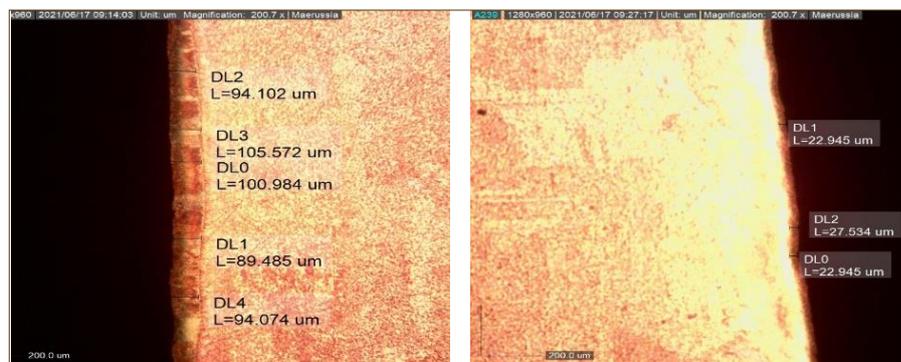


Fig. 4 - Medição da camada amarela do posticho. Os autores (2021).

Tab. 3 - Composição química do posticho de cobre CuCr.

Pb	Fe	Ni	Cr	Cu
0,051	0,066	0,036	0,466	99

Fonte: Os autores (2021)

difusão do zinco no molde de cobre, formando uma liga de latão na interface. Esta formação de latão é muito prejudicial ao ferramental, pois reduz a tenacidade do molde, juntamente com a condutividade térmica e elétrica e resistência à corrosão do metal líquido. Isso também favorece a propagação de trincas na ferramenta (Barella; Gruttadauria, et al., 2014).

As ligas de latão possuem teores elevados de zinco. Este elemento, por sua vez, possui alta afinidade com o cobre. É provável que este elemento em reação com o cobre promova o surgimento de uma fase frágil, pois as fases ricas em zinco favorecem a redução da tenacidade da camada superficial, auxiliando tanto na nucleação quanto na propagação das trincas na matriz de cobre (Novak; Lanzutti, et al., 2018).

Para melhor caracterizar a camada amarela formada na superfície do posticho de cobre, a região do topo foi analisada via MEV.

Os pontos 1 e 2 foram analisados por EDS, para identificar os elementos químicos presentes na região. Os resultados são apresentados na figura 5 e tabela 5. Os pontos 1 e 2 na região do topo estão identificados na figura 6.

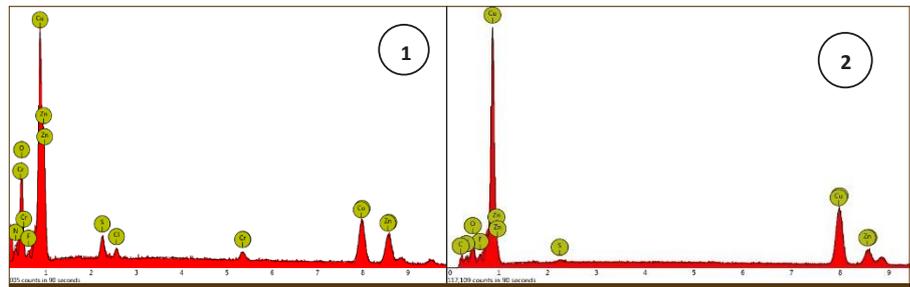


Fig. 5 – Mapeamento EDS da região do topo do posticho de cobre. Os autores (2021).

Conforme os valores demonstrados na tabela 5, é possível observar que há uma elevada presença de zinco nas superfícies do posticho de cobre. Há também a presença de oxigênio proveniente do óxido de zinco, formado a partir da oxidação da liga injetada.

O percentual de cromo observado provavelmente é derivado do ataque químico realizado com dicromato de potássio, assim como outros elementos de menor concentração tem sua presença em decorrência de contaminações durante a análise.

Ao se comparar com os resultados encontrados no estudo de Novak e colaboradores (2018), observa-se certa similaridade nos teores de zinco, que ficaram entre 23,82% e 27,5% em peso. Nos estudos de Barella e colaboradores (2014), os valores encontrados de zinco variaram entre 20,16% e 43,09% em peso.

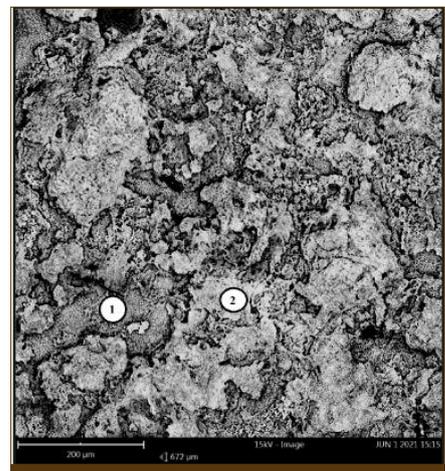


Fig. 6 - Identificação dos pontos do Mapeamento EDS da região do topo do posticho de cobre. Os autores (2021).

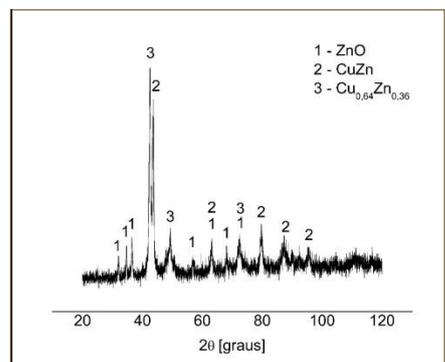


Fig. 7 - Difratoograma de raio X do posticho de cobre. Os autores (2021).

Tab. 4 - Composição química do componente de latão.

Zn	Pb	Sn	Mn	Fe	Ni	Si	Sb	Al	S	Cu
37,86	1,54	0,336	0,017	0,262	0,137	0,021	0,023	0,62	0,09	59,1

Fonte: Os autores (2021)

Os resultados do mapeamento EDS se mostraram bastante alinhados com a difração por raio X, visto que, além da presença do cobre, foram identificadas fases com zinco e oxigênio, conforme ilustra a figura 7.

A presença de óxido de zinco (ZnO) é explicada pela alta temperatura da fundição, a qual favorece a oxidação do latão. A difusão de zinco, possibilita a formação de $Cu_{0,64}Zn_{0,36}$ e CuZn, pela ligação atômica dos átomos de zinco com os átomos de cobre já presentes na matriz. A formação da fase CuZn pode ser explicada também pela difusão do ZnO na matriz de cobre, pois se sabe que o processo de difusão ocorre de um meio de maior para outro de menor concentração, não sendo possível, portanto, que o zinco para esta fase seja oriundo diretamente da peça de latão.

A concentração de zinco na superfície do postigo também influencia na dureza do material. Na figura 8, é possível observar que os valores de dureza encontrados são maiores na região superficial da amostra.

Essa diferença é explicada pela presença de zinco na superfície do postigo, já evidenciado no mapeamento EDS.

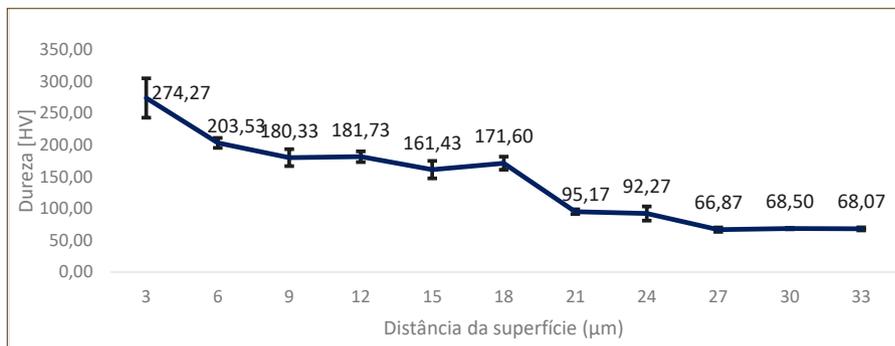


Fig. 8 - Perfil de microdureza do postigo. Os autores (2021).

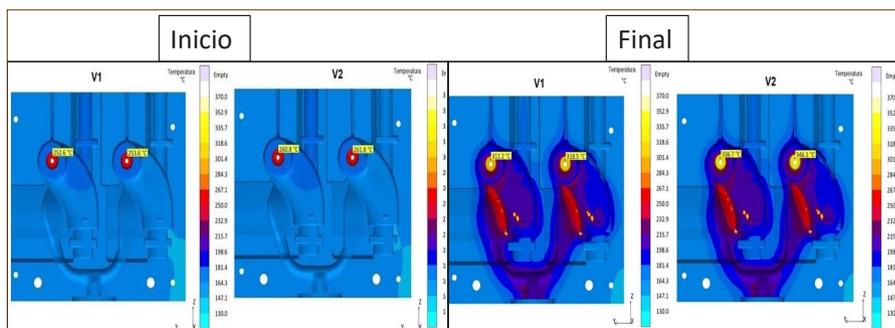


Fig. 9 - Temperatura da coquilha; início e fim do enchimento da peça. Os autores (2021).

O zinco é responsável pelo aumento da dureza na formação da solução sólida (Mateso, 2006). Sendo assim, o postigo, que inicialmente era puramente CuCr, após sofrer difusão de zinco é praticamente “revestido” com uma camada de latão na superfície. Logo, a região da superfície possui a presença da fase β , que apresenta uma estrutura cristalina cúbica de corpo centrado

(CCC), mais dura e resistente do que a estrutura da fase α presente no cobre (Castro, 2008).

Nos estudos de Xia e colaboradores (2012), é demonstrado que após 80% de laminação a frio e envelhecimento, o CuCr apresenta um aumento significativo de sua dureza. Entretanto, no estado homogeneizado sua dureza encontrada nos estudos é de 84 HV.

Tab. 5 - Identificação dos elementos analisados no EDS.

Elemento químico	Cu	Zn	O	N	S	Cr	F	Cl	C
Ponto 1 (% em peso)	35,6	35,1	16,2	6,9	2	1,8	1,5	0,94	
Certeza de medição	0,98	0,98	0,98	0,95	0,97	0,94	0,94	0,94	
Ponto 2 (% em peso)	60,4	22,8	5,5	4,9	0,3		1,4		4,6
Certeza de medição	0,99	0,98	0,97	0,94	0,87		0,96		0,93

Fonte: Os autores (2021)

Ao observar a figura 8, é possível perceber que a uma distância de cerca de 20 μm da extremidade, os valores de dureza caem bruscamente, ficando, na média, próximo ao valor encontrado por Xia e colaboradores (2012).

Ao se comparar tal distância com a medição da camada amarela no microscópio óptico, o menor valor encontrado na medição também está próximo aos 20 μm de distância da extremidade.

A figura 9 apresenta o comparativo da temperatura inicial e final da coquilha, entre as versões 1 e 2 da simulação.

As regiões dos postigos são os locais com a maior temperatura. No entanto, não se observa diferença significativa entre as temperaturas iniciais de V1 e V2, sendo a temperatura de V2 ligeiramente superior nas regiões do postigo. A temperatura média de V1 antes do enchimento é de 253,1°C, enquanto de V2 é de 261,3°C.

Ao final do enchimento da peça, as temperaturas dos postigos permanecem mais elevadas, se comparadas ao restante da coquilha, sendo superior também a região do canal de alimentação da peça.

A temperatura mais elevada dos postigos, em comparação com o restante da coquilha, pode ser explicada pela sua localização. Sua fixação é no centro de uma região com grande concentração de material fundido, por isso possui maior

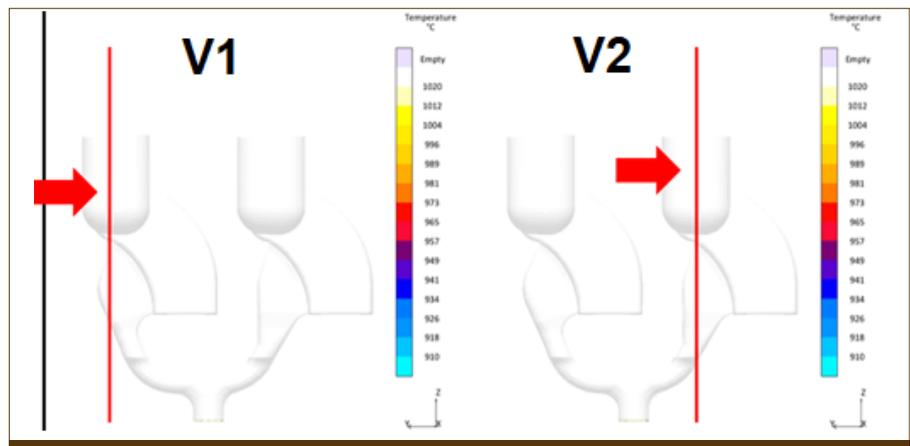


Fig. 10 - Ilustração da posição de análise das cavidades. Os autores (2021).

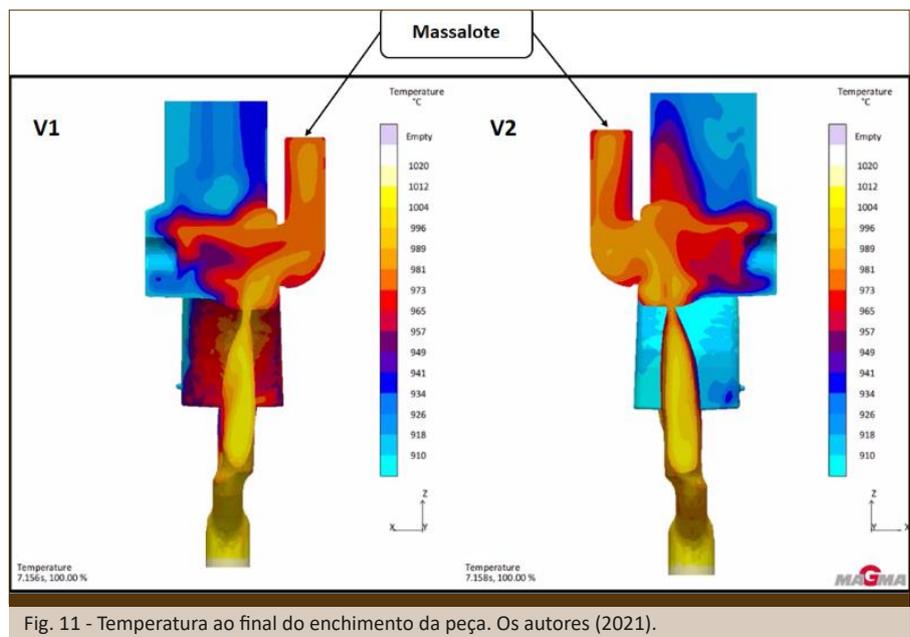


Fig. 11 - Temperatura ao final do enchimento da peça. Os autores (2021).

módulo térmico (módulo de Chvorinov), o que justifica a maior temperatura (Wlodawer, 1966).

A temperatura é um dos fatores que corroboram para o aumento do coeficiente de difusão. A temperatura média ao fim do enchimento de V1 é de 314,85°C, enquanto a de V2 é de 341,4°C, o que demonstra

uma diferença significativa entre as duas versões.

Há de se destacar também a diferença entre as cavidades: a da esquerda possui temperatura menor do que a da direita, em ambas as versões. Essa diferença é explicada pela assimetria nos canais de alimentação da ferramenta.

A diferença das temperaturas dos postigos entre as versões 1 e 2 é explicada pela troca de materiais dos postigos, sendo que o CuCr é um material mais condutor que o latão. Enquanto o CuCr possui condutividade térmica de 315 W/m·K, latões amarelos, como o C85200 ou o C85400, possuem condutividade térmica de 83,9 W/m·K e 88 W/m·K, respectivamente (ASM, 1990).

Para comparar a temperatura da peça, foi utilizada a cavidade da esquerda da versão 1 e a cavidade da direita da versão 2 em vista de corte, conforme representação da figura 10.

A comparação foi realizada nessas cavidades, pois são as que apresentam a menor temperatura na região do postigo (versão 1) e a maior (versão 2). Sendo assim, a figura 11 apresenta o comparativo das duas versões da temperatura da peça ao final do enchimento.

Por meio da simulação, é possível notar que há diferença no comportamento térmico entre as versões. Enquanto na versão 1 há regiões que estão se solidificando e que o metal já se encontra na forma pastosa, na versão 2 o metal ainda está no estado líquido. Isso pode ser explicado, mais uma vez, pela diferença dos materiais do postigo. Na versão 1, o metal líquido se solidifica mais rápido do que na versão 2, devido à alta condutividade térmica do cobre.

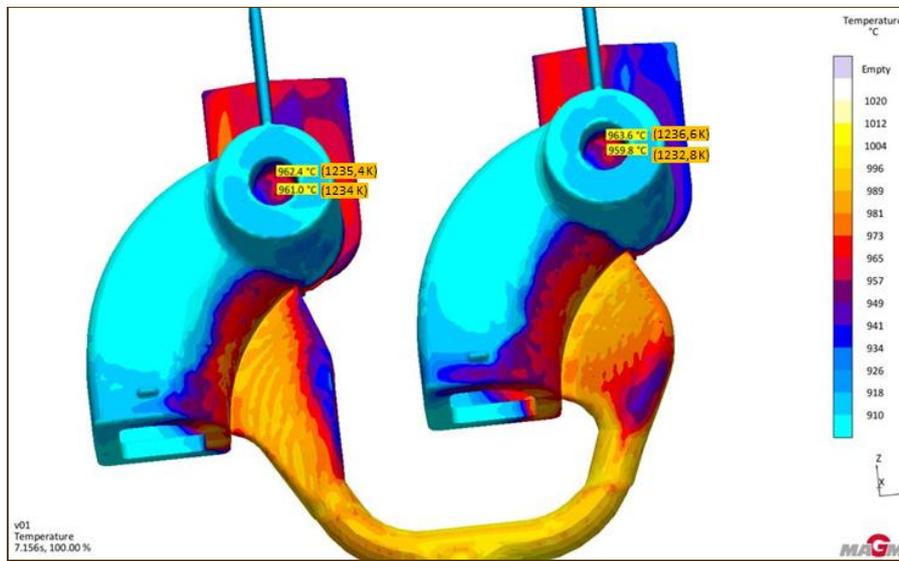


Fig. 12 - Temperatura da peça na região do postigo V1. Os autores (2021).

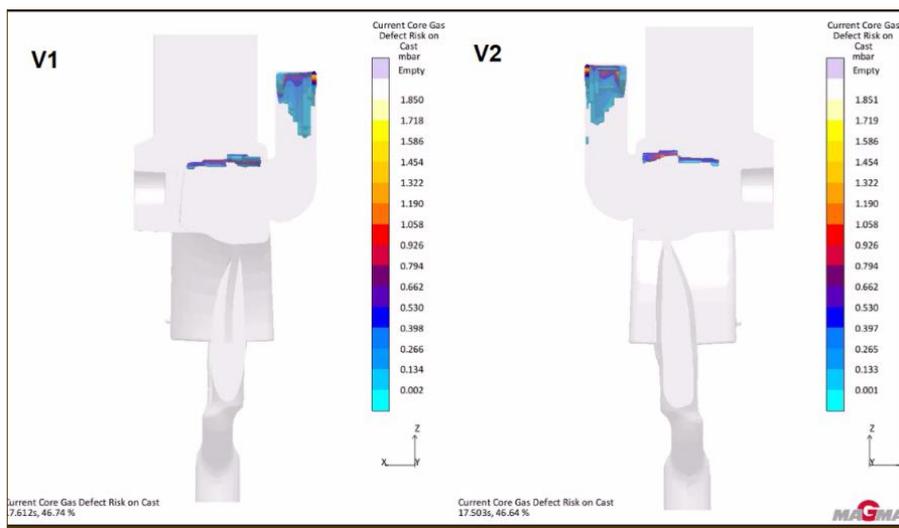


Fig. 13 - Gases liberados durante o enchimento e solidificação da peça. Os autores (2021).

A temperatura da peça na região do postigo da versão 1 é apresentada na figura 12, sendo a temperatura média dos pontos de 961,7°C. Essa informação será útil para a estimativa do tempo de troca do postigo. No que se refere à formação de gases durante o processo de fundi-

ção, a figura 13 apresenta os gases gerados pelos núcleos de areia, comumente conhecidos por machos de areia, durante o processo de enchimento e solidificação do metal.

A liberação de gases ocorre devido à queima da resina contida nos núcleos de areia. Tais resinas têm

como função atuar como ligantes para os grãos de areia.

A figura 14 ilustra a taxa de evolução de gás (ml/g) de diversos ligantes durante o tempo. Sendo o ligante mais similar ao utilizado no processo estudado, o de caixa quente (PF), uma vez que o ligante utilizado no processo, a resina uréia formaldeído (UF) é pouco utilizada devido à sua aplicação muito específica e de literatura escassa.

Dessa forma, os gases gerados no processo de fundição tendem a sair da peça. No entanto, se não conseguem superar a viscosidade do metal em solidificação, este gás tende a ficar aprisionado dentro da peça, gerando porosidade.

Na peça do presente estudo, é possível observar, pela figura

15, que a saída de gases se solidifica mais rápido do que outras regiões da peça. Isso pode comprometer a saída dos gases, devido às forças de resistência provenientes da viscosidade do metal que está se solidificando.

Na versão 2 (posição de latão), de acordo com a simulação, o metal demora mais para solidificar. Dessa forma, os gases gerados no interior da peça tentarão se mover para saída. Como há uma maior demora para a solidificação, o metal ainda estará líquido e, portanto, com baixa viscosidade, permitindo que o ar permeie o metal. Ao encontrar uma região já solidificada, o ar

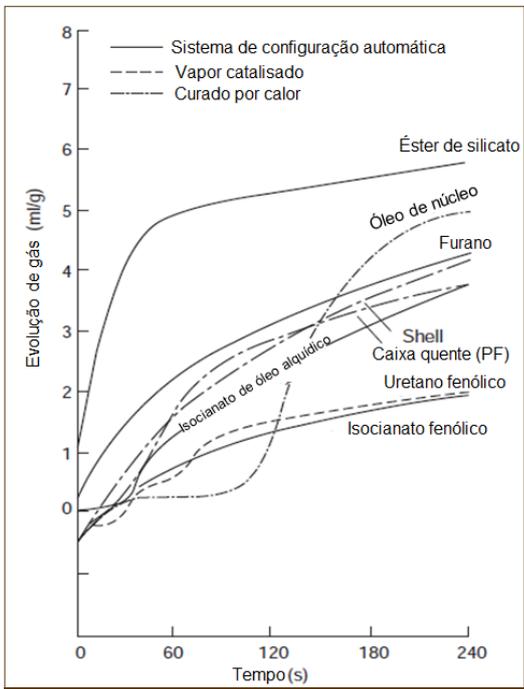


Fig. 14 - Taxa de evolução de gás de diversos ligantes durante o tempo. Fonte: Adaptado de Campbell (2011).

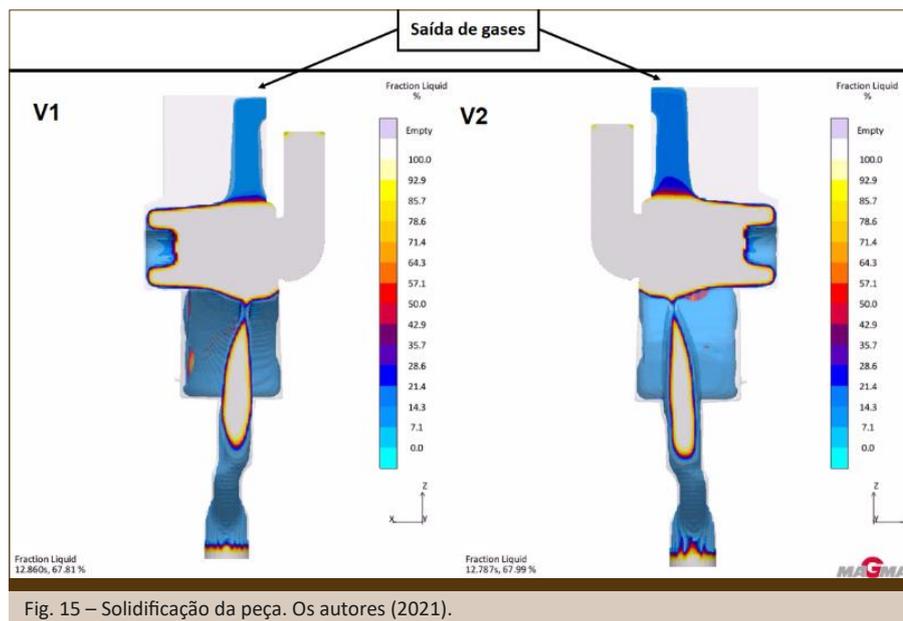


Fig. 15 – Solidificação da peça. Os autores (2021).

fica aprisionado, resultando na porosidade observada na prática (figura 16).

Pela imagem, observa-se que o gás estava se movendo para a saída de gases da peça, porém não conseguiu escoar e ficou aprisionado no interior da peça.

Com o objetivo de prevenir a ocorrência de rejeitos nos componentes fundidos, é muito importante tentar estimar o tempo de troca do posição. Para isso, utilizou-se a equação 1, para determinar o coeficiente de difusão com base na temperatura. A temperatura utilizada é aquela na interface do latão e o posição de cobre, obtida via simulação (figura 12).

$$D = D_0 \exp\left(\frac{-Q}{RT}\right) \text{ (Equação 1)}$$

Sendo: $D_0 = 2,4 \times 10^{-5} \left[\frac{m^2}{s}\right]$, $Q = 1,89 \times 10^5 \left[\frac{J}{mol}\right]$, $R = 8,314 \left[\frac{J}{mol \cdot K}\right]$, $T = 1234,85 [K]$, tem se que $D = 2,429 \times 10^{-13} \left[\frac{m^2}{s}\right]$.

Para determinar o tempo necessário para a difusão de toda a camada medida no MO, foi utilizada a equação simplificada da 2ª Lei de Fick:

$$\frac{c_s - c_x}{c_s - c_0} = \text{erf}\left(\frac{x}{2\sqrt{Dt}}\right)$$

Para a concentração na superfície (c_s), foi considerado o teor de zinco obtido pela análise química da amostra de latão (37,86% Zn).

A concentração inicial do material (c_0) foi considerada a do postigo de cobre na região onde não havia ocorrido a difusão (0% Zn).

A concentração (c_x) foi obtida via análise do EDS (35,1% Zn).

Para χ , foi considerada a menor espessura da camada medida no MO ($\chi = 2,2475 \times 10^{-5} [m]$).

A Equação 2 possui uma função erro erf(x). Ela pode ser estimada com o auxílio de tabulação de valores, para a função erro encontrada em Callister; Rethwisch (2020). Interpolando, é obtido o valor de $z = 0,0647$ para a função erro e se encontra o valor de $t = 34,495 [h]$.

Dessa forma, levando em conta

que a taxa de produtividade deste item é de 44 peças por hora e a sua demanda de 142 peças por mês, é possível estimar em 10,7 meses o tempo para a troca do postigo.

Embora as condições de contorno utilizadas para obtenção deste tempo de troca sejam bastante genéricas, o tempo encontrado via cálculo se mostrou condizente com a realidade, tendo em vista que as últimas trocas realizadas do postigo ocorreram em um período entre 7 e 12 meses de uso.

Essa variação do tempo de troca ocorrida na prática também é explicada pela variação da produção da peça, onde há períodos de maior produção e outros de menor.

No entanto, na prática a troca é realizada apenas quando se observa o aparecimento do defeito. Assim, uma troca preventiva do postigo reduziria rejeitos e desperdícios.

Entretanto, para uma estimativa mais precisa deste processo de difusão, seriam necessários testes experimentais para determinar o coeficiente de difusão com maior exatidão.



Fig. 16 – Vista em corte da relação postigo e peça com defeito. Os autores (2021).

Conclusão

A composição química aferida na superfície da amostra, conciliada com as fases encontradas na difração de raio X e a dureza, evidenciaram a formação de uma camada de latão no postigo originalmente fabricado em cobre.

A simulação CAD/CAE mostrou que a região do postigo é a mais quente durante o processo de fundição, o que colabora para o processo de difusão, visto que a temperatura é um dos fatores que influenciam no coeficiente de difusão.

Após a alteração do material do postigo para latão, notou-se um aumento da temperatura. Este aumento se dá em virtude da menor condutividade térmica do latão e influência no retardamento da solidificação do material na região do postigo. Isto colabora para que uma maior quantidade de gás per-

meie o metal e seja aprisionado, gerando porosidades.

A estimativa de troca do poço se mostrou condizente com a prática. Todavia, é necessário um estudo mais aprofundado para a estimativa do coeficiente de difusão no processo.

Bibliografia

- 1) ASM. *ASM Handbook: Properties and Selection: Nonferrous Alloys and Special-Purpose Materials*. Ohio: ASM International, v. 2, 1990.
- 2) BARELLA, S. et al.: *Investigation of failure and damages on a continuous casting copper mould*. Engineering Failure Analysis, Milão, Vol. 36, 27 Novembro 2014. 432-438.
- 3) BERGMAN, T. L. et al.: *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*. 8ª. ed. Jefferson City: John Wiley & Sons Inc, 2017. 1076 p.
- 4) CALLISTER, W. D. J.; RETHWISCH, D. G.: *Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução*. 10ª. ed. Rio de Janeiro: Grupo Editora Nacional, 2020. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521637325/>.
- 5) CAMPBELL, J.: *Complete Casting Handbook: Metal Casting Processes, Metallurgy, Techniques and Design*. 1ª. ed. Birmingham: Elsevier, 2011.
- 6) CASTRO, G. S.: *Estudo e otimização da liga de latão utilizada na Grobe Portugal S.A. Porto*: Dissertação de Mestrado - Curso de Mestrado Integrado Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Universidade do Porto, 2008. 78 p.
- 7) CARAM, R. J.: *Estruturas e propriedades dos materiais*. Campinas: Departamento de Engenharia de Materiais, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2000.
- 8) CALLCUT, V.: *The Brasses, properties & applications*. Hemel Hempstead: Copper Development Association Publication No. 117, 1996. 66 p. Disponível em: http://www.nationalbronze.com/pub-117---the-brasses_whole_web-pdf.pdf. Revised in 2005 by Peter Webster.
- 9) FELIX, F. S.: *Dissertação de Mestrado - Instituto de Química da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo. Avaliação ambiental de exposição a fumos metálicos em fundições*, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revmaesupl/article/view/113437>. Acesso em: 01 Dezembro 2020.
- 10) HASHIMOTO, A. *Premesa S/A Ind. e Comércio.: Defeitos em fundidos - Causas e Efeitos*, 1980. Disponível em: <https://foundrygate.com/upload/artigos/Defeitos%20em%20Fundidos%20-%20Causa%20e%20Efeito%20.pdf>. Acesso em: 01 Dezembro 2020.
- 11) MARTINS, J. M. :*Tese de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Rio de Janeiro. Recuperação hidrometalúrgica de cobre e zinco a partir de cinzas de fundição de latão utilizando extração por solvente com D2EHPA*, 2017. Acesso em: 01 Dezembro 2020.
- 12) MATESO, V.: *Tese de Mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais. Análise de solidificação para o projeto de molde e as relações com as propriedades mecânicas na fundição da liga de latão 60/40*, 2006. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5929/000522101.pdf>. Acesso em: 01 Dezembro 2020.
- 13) NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Washington: The National Academies Press. *Perspectives in Materials Research*, 1963. Disponível em: <https://doi.org/10.17226/21505>. Acesso em: 06 Dezembro 2020.
- 14) NOVAK, J. S. et al.: *Metallurgical and surface damage analysis in a copper mold after service*. Materials Today: Proceedings, Udine, Volume 5, 2018. 26709- 26714.
- 15) QUINTA, R. S. *Dissertação de Mestrado - Curso de Mestrado Integrado Engenharia Mecânica, Universidade do Porto, Porto. Maquinabilidade de componentes em latão com ferramentas em PCD*, 2018. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/113807/2/276903.pdf>. Acesso em: 01 Dezembro 2020.
- 16) XIA, C. et al.: *High strength and high electrical conductivity Cu-Cr system alloys manufactured by hot rolling-quenching process and thermomechanical treatments*. Materials Science and Engineering A, Changsha, 538, 2012. 295- 301.

Anael Preman Krelling é docente no Câmpus Joinville do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina IFSC; Guilherme Molinari é engenheiro mecânico pelo IFSC e atua na empresa Docol Metais Sanitários; Leandro Schroeder Schwabe é engenheiro mecânico pelo IFSC e atua no Estaleiro Detroit do Brasil; Marcos Roberto Morachik Amancio é engenheiro mecânico pelo IFSC e atua na empresa RJ do Brasil. ■

EVENTOS

Feiras, Congressos e Simpósios

2023

DATA/LOCAL	EVENO	ORGANIZAÇÃO
24 de novembro (Cláudio – MG)	18º Encontro do Fundidor Mineiro	ABIFA https://www.abifa.org.br/
21 a 23 de novembro (Indaiatuba – SP)	96º Curso: Manutenção em Fornos Elétricos de Indução	Inductotherm Group https://inductothermgroup.com.br/
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 https://redepdimat.org/engbrasil23
21 a 24 de novembro (Sapucaia do Sul – RS)	Inovtec Seminário de Inovação e Tecnologia do IFSul	Instituto Federal Sul-rio-grandense https://redepdimat.org/engbrasil23
1 de dezembro (Joinville – SC)	Festa do Fundidor de SC	ABIFA https://www.abifa.org.br/
8 de dezembro (Engenheiro Coelho – SP)	Festa do Fundidor de SP	ABIFA https://www.abifa.org.br/
18 de dezembro	Reunião Plenária ABIFA	ABIFA https://www.abifa.org.br/

VANTAGENS E BENEFÍCIOS DAS ASSOCIADAS



CLIQUE AQUI
E
CONFIRA

ANUNCIANTES

As empresas Anunciantes 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:

30 anos

