ABIFA
Associação Brasileira de Fundição

OUT2026
Nº297

FUNDIÇÃO &matérias-primas

ANO XXV
ISSN 2359-702x

INPF: UM ÍNDICE A FAVOR DA COMPETITIVIDADE

Referência para negociações comerciais, reajustes contratuais e análise do mercado, saiba como o Índice Nacional de Preços de Fundidos pode constituir uma ferramenta estratégica para a indústria brasileira.

INTERNACIONAL

ABIFA marca presença em eventos na Turquia, México e Itália

COLUNAS

Entenda como a Reforma Tributária instituiu o IBS e a CBS no cálculo do ICMS

E-books: Controle de Qualidade 2026

PREPARA-SE PARA O

COQUETEL 2026

SAVE THE DATE
25 DE NOVEMBRO



ABIFA

SUMÁRIO

04 EDITORIAL
Conhecer para representar

06 ABIFA EM FOCO
06 Cursos
08 Internacional
14 Meio Ambiente
16 Eventos

18 COLUNAS
18 RH em pauta
22 CEMP em dia
24 Perspectiva fiscal

26 ABIFA NÃO PARA
Preparando o próximo ciclo

28 ESPECIAL
INPF: Saiba como o Índice Nacional de Preços de Fundidos pode constituir uma ferramenta estratégica para a indústria

33 NOTÍCIAS
33 Destaques das associadas
39 Indústria
43 Eventos

46 PAINEL
46 IMIC
48 Metalúrgica Frum

51 MEMÓRIA
Edição de novembro de 1979 da RFMP marcava os 10 anos de existência da ABIFA

54 E-BOOK CONTROLE DE QUALIDADE 2026

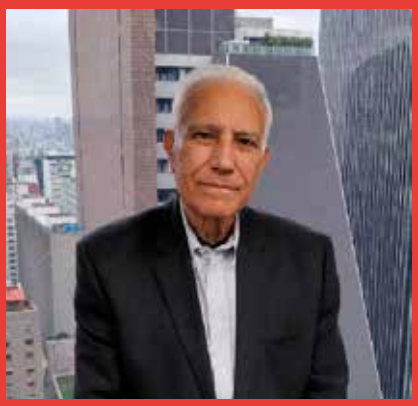
72 CADERNO TÉCNICO
Produção de ferro fundido nodular e determinação de suas propriedades com e sem a presença de nióbio

82 EVENTOS

83 ANUNCIANTES DA EDIÇÃO

CLIQUE SOBRE OS TEMAS DA EDIÇÃO E SEJA ENCAMINHADO PARA A RESPECTIVA PÁGINA

CONHECER PARA REPRESENTAR



À medida que nos aproximamos do encerramento de 2026, começamos também a preparar as bases do trabalho que a ABIFA desenvolverá no próximo ano. Esse planejamento passa por uma tarefa essencial: conhecer com maior precisão as empresas que representamos e a realidade da indústria brasileira de fundição. Informações atualizadas são indispensáveis para orientar decisões, aperfeiçoar serviços e estabelecer uma comunicação mais próxima das necessidades de cada associada.

Nesse sentido, o compromisso com a qualidade da informação também orienta o trabalho de nosso setor de Estatística, que vem procurando as associadas para ampliar a participação na elaboração do Índice Nacional de Preços de Fundidos (INPF). Quanto mais representativa for a base de dados, maior será a precisão do índice e sua utilidade para as empresas. Sabemos, entretanto, que essa colaboração exige confiança. Por isso, estamos aprimorando os procedimentos de segurança e proteção das informações recebidas, com atenção especial à confidencialidade dos dados individuais. A contribuição de cada empresa é fundamental para a construção de um indicador de interesse coletivo.

Também está em andamento a pesquisa para o Guia ABIFA das Fundições 2026, cuja próxima edição será publicada em janeiro de 2027. A participação das fundições permitirá apresentar um panorama mais completo e atualizado da capacidade produtiva nacional, ampliando a visibilidade das empresas e oferecendo ao mercado uma referência para a identificação de fornecedores e oportunidades de negócios.

Além disso, estamos idealizando no momento um processo de atualização do cadastro de nossas empresas associadas. Queremos compreender melhor seus perfis, os produtos que fabricam, os materiais com que trabalham e os mercados em que atuam. Não se trata apenas de uma revisão administrativa, mas de reunir informações que permitam à ABIFA identificar demandas específicas e desenvolver iniciativas mais adequadas à diversidade do setor.

Enquanto aperfeiçoamos nossos instrumentos de conhecimento e relacionamento, mantemos a atuação internacional. Em outubro, a ABIFA esteve presente na Turquia, participando da 17ª Ankiros; no México, com um pavilhão brasileiro na Fundiexpo; e na Itália, em virtude das comemorações do aniversário de 80 anos da AMAFOND. Essas agendas reforçam o diálogo com entidades e empresas estrangeiras, favorecem o intercâmbio tecnológico e contribuem para ampliar as conexões da indústria brasileira com outros mercados.

A qualificação profissional permanece igualmente entre nossas prioridades. Os cursos do ABIFA Capacita estão com uma programação renovada, que contempla atividades até o final de 2027. Com isso, oferecemos às empresas condições de planejar a atualização de suas equipes e acompanhar temas técnicos relevantes para a produtividade e a competitividade.

Nosso entendimento é claro: representar bem começa por conhecer bem. Ao atualizar cadastros, aprimorar indicadores, reunir informações setoriais e investir em capacitação e relações institucionais, buscamos tornar a ABIFA cada vez mais preparada para responder às demandas concretas de suas associadas. É com a participação das empresas que poderemos transformar esse conhecimento em ações úteis para toda a indústria brasileira de fundição. ■

Vitor Azevedo
Presidente

BENEFÍCIOS DAS ASSOCIADAS

Associe-se à ABIFA e obtenha as seguintes vantagens:

- ✔ Comitês técnicos e comerciais;
- ✔ Cursos e workshops;
- ✔ Feiras de Negócios e congresso (FENAF e CONAF);
- ✔ Acesso exclusivo aos dados e estatísticas do setor

SAIBA MAIS CLICANDO AQUI

REVISTA FUNDIÇÃO & MATÉRIAS-PRIMAS
ISSN 2179007-8

PRESIDENTE ABIFA
Vitor Azevedo

GERENTE-EXECUTIVO ABIFA
Alexandre Carvalho

JORNALISTA
Leonardo de Sá Fernandes
(MTB 0091791/SP)
comunicacao@abifa.org.br

MARKETING
Thaís Gonçalves

PROJETO GRÁFICO
Leonardo de Sá Fernandes

DIAGRAMAÇÃO
Leonardo de Sá Fernandes

ABIFA

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

CURSOS

ABIFA Capacita: programação de novos cursos para 2027 já se encontra disponível

A Associação Brasileira de Fundição (ABIFA) já disponibilizou a programação de cursos do ABIFA Capacita para 2027, dando continuidade às suas iniciativas de formação, atualização e aperfeiçoamento profissional. A nova grade reúne capacitações técnicas e gerenciais destinadas a profissionais de diferentes áreas, contemplando conhecimentos fundamentais para o aprimoramento dos processos produtivos e o desenvolvimento das organizações.

A programação apresenta uma oferta diversificada de conteúdos, incluindo temas relacionados à metalurgia, ferramentais, análise de defeitos, controle da qualidade, inteligência artificial, economia, liderança e gestão de pessoas. A proposta é contribuir para que as fundições estejam preparadas para os desafios de um ambiente industrial marcado pela evolução tecnológica e pela necessidade permanente de maior eficiência e competitividade.

TECNOLOGIA, ENGENHARIA E PROCESSOS INDUSTRIAIS

Entre os destaques está o curso Fundição Inteligente: Governança de Dados e IA para Decisão e Operação, previsto para fevereiro, que abordará os fundamentos da inteligência artificial aplicada à indústria, a preparação e análise de dados industriais e a utilização dessas ferramentas no apoio às decisões operacionais e gerenciais.

No campo da engenharia, o curso Projeto de Ferramentais de Fundição em Areia Verde, Cura Frio e Cold Box em CAD 3D apresentará conhecimentos relacionados à elaboração de projetos, incluindo modelos, caixas de macho, canais e massalotes.

A programação contempla ainda capacitações sobre a fabricação de ferros fundidos cinzentos, nodulares e brancos de alto cromo, além de tratamento térmico de aços e ligas. Os conteúdos incluem seleção de matérias-primas, técnicas de fusão, controle metalúrgico e propriedades dos materiais.

QUALIDADE, PRODUTIVIDADE E CUSTOS

O aperfeiçoamento dos processos produtivos constitui outro eixo importante da programação. Os cursos Ferramentas da Qualidade Total para Melhoria de Processos de Fundição e Planejamento de Experimentos (D.O.E.) – Taguchi abordarão metodologias para análise de problemas, controle de processos e melhoria contínua.

Também estão previstas capacitações sobre a interpretação da norma ISO 9001 e engenharia de defeitos e metalografia de peças fundidas, com foco na identificação de não conformidades, análise de suas causas e implementação de medidas corretivas.

Complementando essa formação, o curso Custos em Fundição apresentará conceitos e

ferramentas para identificação, classificação e análise dos custos industriais, contribuindo para o planejamento produtivo e a tomada de decisões.

GESTÃO ESTRATÉGICA E DESENVOLVIMENTO HUMANO

A programação de 2027 também amplia sua abordagem sobre competências gerenciais. Entre os temas previstos estão macroeconomia, microeconomia aplicada à estratégia industrial e economia financeira, oferecendo conhecimentos sobre mercados, formação de preços, investimentos, riscos e competitividade.

No campo do desenvolvimento humano, os cursos abordarão comunicação, inteligência emocional, liderança, gestão de conflitos, formação de equipes de alto desempenho, desenvolvimento de talentos e produtividade.

A inclusão dessas temáticas reforça a compreensão de que a competitividade industrial depende tanto do domínio dos processos técnicos quanto da capacidade das organizações de desenvolver pessoas, administrar recursos e adaptar-se às transformações do mercado.

CAPACITAÇÃO ACESSÍVEL ÀS ASSOCIADAS

Todos os cursos serão realizados na modalidade online, facilitando a participação de profissionais de diferentes regiões do país. Como incentivo à qualificação, as empresas Associadas à ABIFA contam com bolsas de 50% sobre o valor das capacitações.

A programação completa, com conteúdos, cargas horárias, datas e informações sobre inscrições, está disponível no site da entidade. Algumas capacitações já possuem calendário definido, enquanto outras terão suas datas divulgadas posteriormente.

Com o ABIFA Capacita 2027, a Associação reafirma seu compromisso com a disseminação do conhecimento, o desenvolvimento profissional e o fortalecimento da indústria brasileira de fundição.

Confira a programação completa: https://abifa.org.br/site/cursos/

ABIFA

CALENDÁRIO *Próximos cursos*

■ **FUNDIÇÃO INTELIGENTE GOVERNANÇA DE DADOS E IA PARA DECISÃO E OPERAÇÃO**
Data: 13/02/2027
Inscrições até: 01/02/2027
Mais informações, **clique aqui**.

■ **GESTÃO AMBIENTAL PARA LIDERANÇA**
Data: 13/02/2027
Inscrições até: 01/02/2027
Mais informações, clique **aqui**.

■ **PROJETO DE FERRAMENTAIS DE FUNDIÇÃO EM AREIA VERDE, CURA FRIO, COLD BOX EM CAD 3D**
Data: 27/02/2027
Inscrições até: 22/02/2027
Mais informações, clique **aqui**.

ABIFA CAPACITA
FORMAÇÃO EDUCACIONAL PARA O SETOR DE FUNDIÇÃO



Alexandre Carvalho, gerente executivo da ABIFA, discursa durante o International Foundry Forum, na Itália.

INTERNACIONAL

Em outubro, ABIFA marca presença em feiras e eventos internacionais na Turquia, México e Itália

A ABIFA intensificou sua atuação internacional entre outubro e o início de novembro de 2026, com a participação em três importantes encontros da indústria mundial de fundição. A agenda contemplou a Ankiros, realizada em Istambul, na Turquia; a Fundiexpo, em Monterrey, no México; e o International Foundry Forum, promovido pela associação italiana AMAFOND, em Veneza, por ocasião de seu 80º aniversário.

Representada por seu gerente executivo, Alexandre Carvalho, a entidade participou de atividades institucionais e estabeleceu contatos com associações industriais, fabricantes, fornecedores, instituições acadêmicas e potenciais compradores de produtos fundidos. As iniciativas integram a estratégia da ABIFA de ampliar a inserção brasileira nos mercados internacionais, fortalecer parcerias e identificar oportunidades de desenvolvimento para suas empresas associadas.

ANKIROS: TECNOLOGIA E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA TURQUIA

Realizada entre 22 e 24 de outubro, no Istanbul Expo Center, em Istambul, a Ankiros 2026 reuniu representantes internacionais

dos segmentos de siderurgia, metalurgia, fundição de metais ferrosos e não ferrosos, máquinas e equipamentos industriais.

Considerada uma das principais feiras metalúrgicas da região da Eurásia, a exposição apresentou soluções relacionadas a processos de fusão, preparação de areia, moldagem, matérias-primas, materiais refratários, equipamentos de análise e tecnologias destinadas ao aprimoramento da produção industrial.

Para a ABIFA, a participação representou uma oportunidade de aproximação com empresas e organizações de mercados relevantes para a cadeia mundial de fundição, especialmente da Ásia e da Europa. Durante a programação, foram identificadas possibilidades de cooperação técnica, científica e comercial, além do interesse de empresas estrangeiras em estabelecer relações institucionais com a entidade brasileira.

Um dos destaques foi a interlocução com representantes da China Foundry Association e de instituições acadêmicas chinesas. As conversas abordaram perspectivas de intercâmbio tecnológico, organização de visitas de empresas brasileiras à China e desenvolvimento de iniciativas conjuntas de divulgação científica, incluindo o compartilhamento de pesquisas e artigos técnicos.

A aproximação com representantes da Foundry Institution of Chinese Mechanical Engineering Society também abriu possibilidades para a realização de conferências, atividades acadêmicas e projetos de cooperação entre profissionais e instituições dos dois países.

No campo empresarial, foram estabelecidos contatos com organizações da Índia, Turquia e outros mercados, envolvendo oportunidades de fornecimento de equipamentos e insumos, representação comercial e eventual ingresso de companhias estrangeiras no quadro associativo da ABIFA.

A agenda também contemplou interlocuções com organizadores de eventos internacionais, entre eles a alemã Messe Düsseldorf, com perspectivas de colaboração em iniciativas voltadas à promoção comercial



Entrada do Istanbul Fuar Merkezi, onde foi realizada a Ankiros.



Detalhes do estande da ABIFA na Ankiros 2026 - Feira Internacional de Metalurgia, Fundição e Tecnologias Industriais, realizada em Istambul, na Turquia.

e à realização de encontros técnicos. A participação na Ankiros reforçou, assim, a importância da articulação internacional como instrumento de acesso a novas tecnologias, desenvolvimento de parcerias e ampliação da visibilidade da indústria brasileira de fundição.

FUNDIEXPO: INDÚSTRIA BRASILEIRA EM EVIDÊNCIA NO MÉXICO

Na sequência da agenda internacional, a ABIFA esteve presente na Fundiexpo 2026, realizada entre 28 e 30 de outubro, no centro de exposições Cintermex, em Monterrey, no México.

Organizada pela Sociedade Mexicana de Fundidores (SMF), a feira constitui uma das principais plataformas de negócios da indústria de fundição na América Latina, reunindo empresas fabricantes, fornecedores de equipamentos e insumos, especialistas e representantes de diferentes segmentos da cadeia metalúrgica.

Além da exposição comercial, o evento contou com uma programação de conferências técnicas e encontros empresariais, abordando temas como inovação, automação industrial, inteligência artificial, manufatura aditiva, eficiência produtiva e tendências dos mercados consumidores de fundidos.

A participação brasileira ganhou destaque com a organização de um Pavilhão Brasileiro, iniciativa desenvolvida pela ABIFA em parceria com a entidade mexicana para promover a presença de empresas nacionais no evento. A ação buscou oferecer maior visibilidade à indústria brasileira, estimular a prospecção de clientes e facilitar o estabelecimento de relações comerciais com empresas internacionais.

Entre as associadas participantes esteve a Hidro Jet, empresa sediada em Feliz, no Rio Grande do Sul, especializada no desenvolvimento e na fabricação de componentes em ferro fundido, corpos de válvulas hidráulicas, peças



Troféu recebido pela ABIFA em homenagem à sua participação na Ankiros 2026.



Cerimônia de abertura da Fundiexpo 2026, Feira Internacional da Indústria de Fundição, realizada em Monterrey, no México.

agrícolas, automotivas e destinadas ao setor de energia.

Presente no Pavilhão Brasileiro ao lado da ABIFA, a companhia levou à Fundiexpo suas soluções industriais e sua experiência em engenharia de precisão, com o objetivo de fortalecer sua atuação no mercado internacional e identificar novas oportunidades de negócios. A participação exemplifica a importância de iniciativas coletivas capazes de aproximar fabricantes brasileiros de potenciais compradores e parceiros estrangeiros.



Associada da ABIFA, a Hidrojet também esteve presente na Fundiexpo junto à entidade para apresentar seus produtos aos visitantes da feira mexicana.

Ao lado da ABIFA, EUROMAC também participa do aniversário da AMAFOND



Michele Pietribiasi, presidente da Euromac, durante o aniversário da AMAFOND.

A participação da ABIFA no International Foundry Forum, realizado em Veneza, na Itália, durante as comemorações dos 80 anos da AMAFOND, também proporcionou um encontro entre o gerente executivo da entidade, Alexandre Carvalho, e Michele Pietribiasi, presidente da Euromac.

À frente da empresa italiana, Pietribiasi integra a direção da AMAFOND como vice-presidente do grupo de Máquinas e Equipamentos, contribuindo para o fortalecimento da representatividade dos fornecedores de tecnologias para a indústria de fundição.

Com atuação consolidada no Brasil por meio da Euromac América Latina, instalada em Guaramirim (SC), a companhia é associada de longa data e importante parceira institucional da ABIFA. Sua trajetória no país evidencia a relevância do intercâmbio tecnológico e da aproximação entre os setores industriais brasileiro e italiano.

Michele Pietribiasi representa uma liderança importante para o desenvolvimento e a modernização da indústria internacional de fundição. Sua atuação à frente da Euromac, aliada à participação ativa na AMAFOND, evidencia seu compromisso com a inovação tecnológica, o fortalecimento das relações institucionais e a valorização do setor.

Para a ABIFA, manter uma interlocução próxima com profissionais como Pietribiasi constitui uma oportunidade de estreitar parcerias e estimular iniciativas capazes de contribuir para o desenvolvimento da fundição brasileira. O eencontro em Veneza simboliza a continuidade de uma relação construída ao longo dos anos, pautada pelo diálogo, pela cooperação e pelo compromisso compartilhado com a indústria de fundição. ■







À esq.: participantes do International Foundry Forum, realizado em Veneza, na Itália, conversam durante o intervalo das atividades. À dir.: Alexandre Carvalho, gerente executivo da ABIFA, realiza fala de apresentação da entidade.

AMAFOND: BRASIL PARTICIPA DE FÓRUM INTERNACIONAL NA ITÁLIA

Concluindo a agenda internacional, a ABIFA participou do International Foundry Forum 2026, promovido pela AMAFOND, associação italiana de fornecedores da indústria de fundição, entre os dias 4 e 6 de novembro, em Veneza.

O encontro marcou as comemorações dos 80 anos da entidade italiana, fundada em 1946, e reuniu representantes de associações industriais, fornecedores de tecnologias, fabricantes de equipamentos, executivos e especialistas de diferentes países.

Realizado na histórica Scuola Grande de San Giovanni Evangelista, o fórum proporcionou um espaço de discussão sobre os desafios da indústria mundial de fundição, incluindo competitividade, transformações tecnológicas, sustentabilidade, conjuntura econômica e perspectivas dos principais mercados consumidores.

Um dos principais destaques da participação brasileira foi a presença de Alexandre Carvalho entre os representantes de associações internacionais convidados a se pronunciar durante a sessão de abertura do evento.

A programação reuniu lideranças de organizações como a World Foundry Organization (WFO), China Foundry Association, Japan Foundry Society, American Foundry Society, European Foundry Federation e Institute of Indian Foundrymen, entre outras entidades representativas do setor.

A participação da ABIFA nesse espaço reforçou a presença institucional brasileira nas discussões internacionais e proporcionou oportunidades de aproximação com organizações de mercados estratégicos para a indústria nacional.

Ao fortalecer sua presença em espaços internacionais de representação e negócios, a ABIFA reafirma seu compromisso com a valorização da indústria brasileira de fundição e com a construção de parcerias que ampliem as oportunidades de desenvolvimento para suas associadas. ■

MEIO AMBIENTE

ABIFA aprova atuação em defesa do reaproveitamento de Areias Descartadas de Fundição



A Associação Brasileira de Fundição (ABIFA) aprovou uma iniciativa de atuação institucional em uma ação judicial que discute a legislação sobre o reaproveitamento de Areias Descartadas de Fundição (ADF) em Santa Catarina. O processo, em tramitação no Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC), questiona alterações recentes na legislação estadual que ampliaram as possibilidades de utilização da ADF, incluindo aplicações em terraplanagem e edificações.

A Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) nº 5039169-55.2026.8.24.0000, proposta pela Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA), questiona, entre outras normas, a Lei Estadual nº 19.731/2026, que modificou a Lei nº 17.479/2018. As alterações representam um avanço para a indústria de fundição, ao ampliar as possibilidades de reaproveitamento de um material que, mediante o atendimento de requisitos técnicos e ambientais, pode substituir determinadas matérias-primas naturais em atividades da construção civil.

A eventual invalidação das alterações legislativas poderá restringir essas alternativas de utilização, gerando insegurança jurídica e impactos sobre iniciativas de reaproveitamento desenvolvidas pelo setor. Além das possíveis consequências econômicas, a discussão envolve aspectos importantes relacionados à sustentabilidade industrial, à preservação de recursos naturais e ao desenvolvimento de práticas de economia circular.

SEGURANÇA AMBIENTAL E APROVEITAMENTO SUSTENTÁVEL

Um dos pontos centrais da discussão judicial é a necessidade de conciliar a valorização econômica da ADF com a manutenção de mecanismos adequados de controle e fiscalização ambiental.

No âmbito do processo, o Ministério Público de Santa Catarina apresentou parecer favorável à procedência parcial da ação, sem propor a invalidação das disposições que ampliaram as possibilidades de utilização da ADF em terraplanagem e edificações. A manifestação concentrou-se na necessidade de restabelecer determinados controles ecotoxicológicos, indicando a possibilidade de preservar as alternativas de reaproveitamento do material sem comprometer as exigências de segurança ambiental.

Para a indústria de fundição, o aproveitamento da ADF representa uma oportunidade de reduzir a destinação de resíduos a aterros industriais e a demanda por matérias-primas naturais. Sua utilização, quando submetida aos critérios técnicos e ambientais aplicáveis, contribui para a adoção de modelos produtivos mais eficientes e alinhados aos princípios da economia circular.

ATUAÇÃO INSTITUCIONAL DA ABIFA

Diante da relevância do tema, a ABIFA aprovou a iniciativa de solicitar seu ingresso no processo como amicus curiae, instrumento jurídico que permite a participação de entidades representativas em julgamentos de grande repercussão econômica, social ou institucional.

A atuação permitirá, caso admitida pelo Tribunal, a apresentação de informações técnicas, estudos científicos e dados econômicos que contribuam para a compreensão dos impactos da decisão sobre a indústria brasileira de fundição.

A proposta não busca defender a utilização indiscriminada da ADF ou a flexibilização dos controles ambientais, mas demonstrar que o aproveitamento tecnicamente adequado do material é compatível com a proteção ao meio ambiente.

Embora a discussão judicial esteja concentrada em Santa Catarina, seus desdobramentos poderão influenciar debates regulatórios em outras unidades da Federação, ampliando sua relevância para o setor em âmbito nacional.

Com essa iniciativa, a ABIFA reafirma seu compromisso com o desenvolvimento sustentável da indústria de fundição, contribuindo para a construção de um ambiente regulatório que concilie segurança jurídica, responsabilidade ambiental, inovação e competitividade industrial. ■

EVENTOS

Equipe da ABIFA participa de Seminário de Competitividade em Fundição promovido pela Sinto



Participantes do Seminário de Competitividade realizam visita guiada à produção da Sinto.

A ABIFA esteve presente, no dia 28 de outubro, no Seminário de Competitividade em Fundição, promovido pela Sinto Brasil, em sua unidade industrial de Atibaia (SP). O evento reuniu profissionais e especialistas do setor em uma programação de palestras técnicas e visitas às instalações da empresa, com foco na inovação tecnológica, na eficiência energética e no aprimoramento dos processos produtivos.

Entre os destaques da programação, esteve a palestra "Fornos de Fusão", conduzida por Fernando Mauri, da Inductotherm, que abordou a evolução tecnológica dos equipamentos e as oportunidades de redução do consumo energético, considerando fatores como potência, frequência de operação e otimização dos ciclos de fusão.

A programação também contemplou as palestras "Preparação de Areia", dedicada às variações nas características da areia verde e seus impactos na qualidade dos moldes; "Acabamento/Jato", sobre a seleção de granalhas, o aumento da produtividade e a redução



O Seminário contou com palestras sobre temas variados voltados à indústria de fundição.





Também foi realizada uma visita às instalações da Sinto.

de custos; e "Peças de Reposição", voltada às necessidades dos processos industriais.

Na área de sustentabilidade e aproveitamento de recursos, o seminário apresentou a palestra "Regeneração de Areia", com enfoque no retorno sobre investimento (ROI) da regeneração de areia com resina fenólica alcalina, além da apresentação "ADF – Areia Descartada de Fundição", conduzida pela Dra. Raquel Carnin, da Nova Era e coordenadora da Comissão de Meio Ambiente da ABIFA, sobre as regulamentações brasileiras relacionadas ao uso desse material.

Os participantes também tiveram a oportunidade de conhecer as instalações industriais da Sinto, por meio de visitas às unidades de fundição de granalhas de aço e de peças.

A participação da ABIFA reforça seu compromisso com o acompanhamento das inovações e o fortalecimento das relações institucionais com empresas do setor, contribuindo para a disseminação de conhecimentos e tecnologias voltados a uma indústria de fundição cada vez mais eficiente, sustentável e competitiva. ■

JUSTA CAUSA POR USO INDEVIDO DE ATESTADOS MÉDICOS: O QUE O RH PRECISA SABER

Decisão da Justiça do Trabalho reforça a importância da boa-fé nas relações de trabalho e da apuração cuidadosa de possíveis faltas disciplinares



A apresentação de atestados médicos para justificar ausências ao trabalho não impede, por si só, a aplicação de medidas disciplinares quando há elementos concretos que indiquem possível incompatibilidade entre as restrições médicas informadas e as atividades realizadas pelo empregado durante o afastamento. Esse foi o entendimento adotado em decisão proferida pela 2ª Vara do Trabalho de São Caetano do Sul (SP), que manteve a dispensa por justa causa de um operador de produção.

No caso, a empresa identificou publicações em redes sociais de uma igreja que mostravam o trabalhador exercendo atividades como pastor em datas coincidentes com períodos de afastamento médico. Em uma das situações, embora o atestado indicasse cervicalgia, o empregado apareceu em uma fotografia palestrando de pé durante um evento religioso.

Segundo a empresa, o trabalhador havia apresentado 88 atestados médicos ao longo de 2025, com recomendações que incluíam repouso, afastamento das atividades laborais e limitação de esforços físicos. A companhia sustentou que as atividades desempenhadas durante alguns desses períodos eram incompatíveis com as restrições médicas apresentadas.

O empregado, por sua vez, alegou que a dispensa tinha como objetivo afastá-lo indevidamente do emprego, apesar de uma garantia de estabilidade prevista em acordo coletivo. Também afirmou que houve violação à sua liberdade religiosa e questionou as condições de trabalho após seu retorno de afastamento previdenciário.

Ao analisar o caso, a juíza considerou que a conduta caracterizou falta grave e quebra da confiança necessária à manutenção do emprego. A decisão também observou que, embora o exercício de atividade religiosa não implique necessariamente vínculo de emprego com a instituição religiosa, a eventual percepção de valores para sustento do líder religioso poderia representar vantagem econômica.

Com base nesses elementos e em precedente do Tribunal Superior do Trabalho, a sentença reconheceu a validade da justa causa e rejeitou o pedido de reintegração e de pagamento das verbas correspondentes ao período de afastamento. A decisão, contudo, ainda está sujeita à análise de recurso.

QUAIS SÃO AS LIÇÕES PARA O RH?

O caso oferece importantes reflexões para as áreas de Recursos Humanos, relações trabalhistas e compliance.

1. A APURAÇÃO DEVE SE APOIAR EM EVIDÊNCIAS CONCRETAS

Suspeitas sobre o uso indevido de atestados não devem resultar automaticamente em punições. É importante reunir elementos objetivos, verificar datas, compreender as restrições médicas efetivamente prescritas e avaliar se as atividades identificadas são realmente incompatíveis com elas.

Uma fotografia ou publicação isolada pode não ser suficiente para demonstrar irregularidade. O contexto clínico, a natureza da atividade e as orientações médicas precisam ser considerados de maneira conjunta.

2. O EXERCÍCIO DE ATIVIDADES FORA DO TRABALHO NÃO CONFIGURA, POR SI SÓ, FRAUDE

Estar afastado do trabalho não significa necessariamente estar impedido de realizar toda e qualquer atividade cotidiana, social, religiosa ou pessoal. A análise deve considerar a condição clínica do empregado e as limitações indicadas pelo profissional de saúde.

O ponto central não é simplesmente o que o trabalhador fez durante o afastamento, mas se a conduta é incompatível com as restrições médicas ou revela eventual abuso na utilização do atestado.

3. A LIBERDADE RELIGIOSA DEVE SER RESPEITADA

A atuação em atividades religiosas não pode ser tratada como falta disciplinar apenas por sua natureza. No caso analisado, a controvérsia envolveu a alegada incompatibilidade entre as atividades realizadas e as recomendações médicas, e não a legitimidade da crença religiosa do empregado.

Para o RH, essa distinção é essencial para evitar decisões discriminatórias e assegurar que medidas disciplinares estejam efetivamente vinculadas à conduta investigada.

4. A JUSTA CAUSA EXIGE CAUTELA E FUNDAMENTAÇÃO

Por ser a penalidade disciplinar mais severa aplicável ao empregado, a justa causa demanda análise rigorosa dos fatos e das provas, considerando a gravidade da conduta, sua relação com os deveres contratuais e as circunstâncias do caso concreto.

A empresa deve documentar a apuração, preservar os elementos relevantes, avaliar a proporcionalidade da medida e evitar decisões baseadas exclusivamente em suspeitas ou interpretações precipitadas.

CONCLUSÃO

O caso demonstra que a gestão responsável de afastamentos médicos exige equilíbrio entre a proteção da saúde do trabalhador e a preservação da boa-fé nas relações de trabalho.

Para as empresas, a principal lição é que eventuais irregularidades devem ser apuradas com critérios objetivos, respeito aos direitos fundamentais e documentação consistente. Para os profissionais de RH, isso significa atuar não apenas na prevenção de fraudes, mas também na redução de riscos jurídicos associados a medidas disciplinares indevidas.

A decisão de São Caetano do Sul constitui um exemplo relevante dessa discussão, mas seu desfecho definitivo dependerá da análise do recurso pendente. ■

LAFANI SALOMÃO ADVOGADOS

contato@lafanisalomao.com.br
(11) 99409-1191
www.lafanisalomao.com.br

*Desde setembro de 2025, a **Revista Fundição & Matérias-Primas** passou a contar com a coluna "RH em pauta", uma contribuição mensal do escritório Lafani Salomão Advogados cujo intuito é ampliar o debate sobre questões jurídicas pertinentes ao universo do trabalho. Acompanhe as próximas contribuições nas edições seguintes da Revista.*

PLANEJE
A CAPACITAÇÃO
DE SEUS
COLABORADORES

ACOMPANHE
A GRADE
DE CURSOS EM
NOSSO SITE



ABIFA
CAPACITA

FORMAÇÃO EDUCACIONAL
PARA O SETOR DE FUNDIÇÃO

ASSOCIADOS ABIFA TEM 50% DE DESCONTO

COMISSÃO DE ESTUDOS DE MATÉRIAS-PRIMAS (CEMP)

Desde agosto de 2025, a ***Revista Fundição & Matérias-Primas*** conta com um espaço mensal voltado à divulgar as atas das reuniões bimensais da Comissão de Estudos e Matérias-Primas (CEMP). Criada em em 1977, a CEMP é um espaço de intercâmbio entre os representantes do setor para avaliar métodos de ensaio, especificações e desenvolvimentos de materiais, além de definir procedimentos de verificação e calibração de equipamentos, amostragem e padronização de corpos de prova e materiais utilizados nos processos de fabricação.

Ata da CEMP Moldagem
Ata nº05/2026 - Reunião da Comissão

DATA:
06/08/2026

HORÁRIO:
10h00 às 12h00

COORDENADOR:
Wesley Estelito dos Santos

PARTICIPANTES:
Wesley Estelito dos Santos (**Fundição LTK**); João Abel (**FEI**); Silvio Luis Felisbino (**Consultec**); Edivaldo (**ROMI**); Santiago Johnson (**Mineração Curimbaba**); André Luiz Hormann (**Tupy**); Dilmo Rocha (**ABIFA**); Karina Teixeira (**Clariant**).

1. ABERTURA E BOAS-VINDAS

- O coordenador da CEMP, Sr. Wesley Estelito dos Santos (Fundição LTK), iniciou a reunião, cumprimentou os participantes e deu as boas-vindas aos novos integrantes: Sr. André Luiz Hormann (Tupy) e Sr. Dilmo Rocha (ABIFA).

2. ADSORÇÃO DE AZUL DE METILENO – CEMP-063 E CEMP-078

- Foi discutida a diferença entre os métodos de adsorção de azul de metileno previstos nas recomendações CEMP-078, que utiliza fervura, e CEMP-063, que utiliza vibração ultrassônica. O tema tem gerado questionamentos em razão das diferenças observadas nos resultados obtidos por cada método.

■ Foi comentado que os fornecedores normalmente utilizam o método por fervura, cujos resultados costumam ser superiores aos obtidos pelo método por vibração ultrassônica.

■ A Sra. Karina Teixeira (Clariant) informou que o método utilizado pela Clariant é o de vibração ultrassônica. Sugeriu, ainda, que a recomendação inclua a avaliação de repetibilidade e reprodutibilidade (RR).

■ O Sr. André Luiz Hormann (Tupy) informou que a Tupy também utiliza o método por vibração ultrassônica.

3. ESPECIFICAÇÃO E-00

■ O Sr. João Abel (FEI) apresentou observações sobre a areia-base e comentou a necessidade de adequar a especificação ao processo de impressão 3D.

■ O Sr. Edivaldo (ROMI) apresentou um trabalho de sua autoria sobre a comparação das características da areia-base.

■ O Sr. Santiago Johnson (Mineração Curimbaba) apresentou um trabalho sobre areia-base.

4. AREIA PADRÃO

■ O Sr. João Abel (FEI) apresentará, na próxima reunião, uma proposta de recomendação para a fabricação de areia padrão. O objetivo é possibilitar que os interessados produzam sua própria areia padrão, considerando que, atualmente, há apenas um fornecedor desse material.

5. TREINAMENTO

■ O Sr. João Abel (FEI) realizará um treinamento gratuito sobre areia de fundição. A forma de divulgação está sendo estudada, com o objetivo de ampliar o número de participantes.

6. PRÓXIMA REUNIÃO

■ 03 de dezembro de 2026, das 10h às 12h.

■ A ata e a convocação serão enviadas com uma semana de antecedência em relação a cada reunião.

DATA	LOCAL	HORÁRIO
03/12/2026	Online	10h00 às 12h00

As reuniões da CEMP costumam acontecer sempre na primeira quinta-feira dos meses de número par. Para mais informações sobre o calendário de 2026, entre em contato com o coordenador da comissão, **Wesley Estelito dos Santos,** através do e-mail: industria@ltk.com ■

IBS E CBS NA BASE DE CÁLCULO DO ICMS



A CONTROVÉRSIA

A Reforma Tributária do Consumo instituiu a CBS e o IBS, que conviverão com o ICMS até a extinção deste, prevista para 2033. No período de transição, surgiu questão de grande impacto industrial: os valores de IBS e CBS destacados nas notas fiscais devem integrar a base de cálculo do ICMS? O Fisco paulista e outros já responderam que sim, a partir de 2027. A questão já vem sendo judicializada de forma preventiva, sendo evidente que a definição do ponto afetará o custo tributário de todo o setor produtivo.

FUNDAMENTOS DA TESE

A base de cálculo do ICMS é o valor da operação, sendo que a Lei Complementar que instituiu a reforma tributária excluiu o ICMS das bases do IBS e da CBS, mas não o fez expressamente de forma inversa. Defende-se aos contribuintes, primeiro, que o modelo "por fora" da reforma, ou seja, IBS e CBS destacados fora do preço, impede sua incorporação à base do ICMS, que configuraria tributação sobre tributo. Ainda, a Lei Complementar nº 227/2026, ao alterar a Lei Kandir, acrescentou expressamente o Imposto Seletivo à base do ICMS a partir de 2027, sem disposição equivalente para IBS e CBS. Terceiro, a legalidade tributária impede a ampliação da base por mera interpretação administrativa.

POSIÇÃO DO FISCO E DOS TRIBUNAIS

A SEFAZ-SP, em respostas a consultas tributárias, sustentou que IBS e CBS integram o preço e, portanto, o valor da

operação. Apoia-se em precedente do STJ que considerou legal a inclusão de PIS e Cofins na base do ICMS por configurarem suposto repasse econômico. Entende-se, no entanto, haver sensível diferença entre o precedente ventilado pela SEFAZ-SP e a questão ora debatida. Além disso, o Fisco defende que tal inclusão seria possível uma vez que não houve a expressa exclusão do IBS e CBS da base de cálculo do ICMS, o que, no seu entender, tornaria possível a inclusão.

IMPACTO ECONÔMICO

Para dimensionar a controvérsia, cada R$ 1 milhão de IBS e CBS incluído na base, à alíquota de ICMS de 18%, representa R$ 180 mil de débito adicional em cálculo simples, antes dos ajustes aplicáveis, débito que não equivale necessariamente a desembolso, notadamente diante de saldos credores. Como parâmetro indicativo, a Resolução CGIBS nº 14/2026 trabalha com CBS estimada em 9,21% e IBS em 18,7%. A exposição das empresas dependerá da fixação das alíquotas definitivas pelo Senado Federal, o que havia sido "prometido" para depois das já realizadas eleições. A sociedade ainda aguarda.

ESTRATÉGIA E RISCO

Havendo justo receio demonstrável de cobrança, cuja orientação já foi expressamente informada por Fiscos Estaduais, pode ser avaliado o mandado de segurança preventivo a fim de evitar o impacto imediato de tal inclusão logo no início de 2027, sendo certo que a definição de tal matéria dependerá, necessariamente, de decisão do STF. A tese alcança contribuintes do lucro real e do presumido, conforme suas operações. Recomenda-se quantificar a exposição, revisar cláusulas de repasse tributário e manter escriturações e apurações comparativas aptas a demonstrar o benefício. A definição da controvérsia pelos tribunais representará um dos maiores ajustes de carga do período de transição. ■

Luiz Henrique Cruz Azevedo é advogado e bacharel em Direito pela Faculdade de Direito Mackenzie em 2011, cursou Pós-Graduação em Administração de Empresa no CEAG-FGV, é Especialista em Direito Processual Civil pela Universidade de São Paulo (USP) e Especialista em Direito Societário pelo INSPER. É sócio do Azevedo e Kohara Advogados ao lado de seu sócio, Tiago Takao Kohara.

A·K
AZEVEDO & KOHARA ADVOGADOS
AV. BRIGADEIRO FARIA LIMA, 1.826,
5º ANDAR, CJ. 505
JD. PAULISTANO, SÃO PAULO/SP
CEP: 01451-001
WWW.AZEVEDOEKOHARA.ADV.BR
contato@azevedoekohara.adv.br
011 99276-7226

PREPARANDO O PRÓXIMO CICLO

À medida que 2026 se aproxima do fim, outubro foi um mês em que a ABIFA voltou os olhos para duas direções: consolidar informações que ajudam a compreender melhor a indústria brasileira de fundição e preparar as bases do trabalho de 2027. Entre atualização de dados, capacitação, atuação institucional e presença internacional, o período reforçou uma ideia central: representar bem o setor exige conhecer suas demandas e acompanhar suas transformações.

MAIS INFORMAÇÃO, MAIS REPRESENTATIVIDADE

A ABIFA vem trabalhando na atualização de seus instrumentos de relacionamento e conhecimento do setor. Entre as iniciativas está a reformulação do cadastro das empresas Associadas, que permitirá conhecer seus perfis, produtos, materiais e mercados de atuação. O objetivo é tornar a comunicação mais próxima e desenvolver ações adequadas às diferentes realidades da indústria.

Também segue o trabalho de ampliação da participação das empresas na elaboração do Índice Nacional de Preços de Fundidos (INPF). Quanto mais representativa a base de informações, maior a precisão e a utilidade do indicador. Por isso, o setor de Estatística vem reforçando procedimentos de segurança e confidencialidade dos dados recebidos.

Outro levantamento já está em campo: a pesquisa para o Guia ABIFA das Fundições 2026. Fundições de metais ferrosos e não ferrosos de todo o país podem participar até 14 de dezembro. Os resultados contribuirão para compor um panorama atualizado da capacidade produtiva nacional e ampliar a visibilidade das empresas.

CAPACITAÇÃO PARA 2027

A programação do ABIFA Capacita para 2027 já está disponível e chega com uma grade ampliada. Além de conteúdos ligados à metalurgia e aos processos de fundição, a nova agenda incorpora temas de inteligência artificial, governança de dados, economia, liderança e gestão de pessoas.

Entre as capacitações previstas estão cursos sobre ferramentais em CAD 3D, ferros fundidos, tratamento térmico, qualidade, DOE – Taguchi, ISO 9001, engenharia de defeitos, metalografia e custos. Toda a programação será online, e as empresas Associadas contam com bolsas de 50%.

ADF AVANÇA NO CAMPO INSTITUCIONAL

A defesa de soluções seguras e ambientalmente responsáveis para a Areia Descartada de Fundição (ADF) ganhou um novo capítulo. A ABIFA aprovou a iniciativa de solicitar ingresso como amicus curiae em uma ação que tramita no Tribunal de Justiça de Santa Catarina e discute alterações na legislação estadual sobre o reaproveitamento desse material.

Caso seja admitida, a Associação poderá apresentar informações técnicas, estudos científicos e dados econômicos que contribuam para o julgamento. A atuação busca demonstrar que o reaproveitamento da ADF, quando submetido aos critérios técnicos e ambientais aplicáveis, pode con-

QUER *RECEBER* **INFORMAÇÕES EXCLUSIVAS** DO SETOR DE FUNDIÇÃO NO *WHATSAPP*? ACESSE O *CANAL OFICIAL* **DA ABIFA**



CLIQUE E SEJA DIRECIONADO

ciliar economia circular, segurança jurídica e competitividade industrial.

TECNOLOGIA E COMPETITIVIDADE

No dia 28 de outubro, a ABIFA participou do Seminário de Competitividade em Fundição, promovido pela Sinto Brasil, em Atibaia. A programação reuniu profissionais do setor para discutir inovação tecnológica, eficiência energética e aprimoramento dos processos produtivos.

Fusão, preparação e regeneração de areia, acabamento, peças de reposição e ADF estiveram entre os temas abordados. Os participantes também visitaram as instalações industriais da Sinto, reforçando a troca de conhecimento técnico e a aproximação entre empresas, fornecedores e entidades do setor.

ABIFA PELO MUNDO

Outubro também foi marcado por uma intensa agenda internacional. A ABIFA esteve presente na 17ª Ankiros, na Turquia; participou da Fundiexpo, no México, com um Pavilhão Brasileiro; e integrou as comemorações dos 80 anos da AMAFOND, na Itália. A presença nesses encontros amplia o diálogo com entidades e empresas estrangeiras e favorece o intercâmbio tecnológico.

Da coleta de dados à capacitação, da defesa institucional às agendas técnicas e internacionais, outubro mostrou uma ABIFA empenhada em transformar informação e relacionamento em ação. Enquanto 2026 caminha para o encerramento, o trabalho para 2027 já começou: conhecer melhor as empresas, ampliar a participação das Associadas e construir instrumentos que tornem a entidade cada vez mais preparada para responder às necessidades da indústria brasileira de fundição.■



INPF: UM ÍNDICE A FAVOR DA COMPETITIVIDADE

Referência para negociações comerciais, reajustes contratuais e análise do mercado, o Índice Nacional de Preços de Fundidos constitui uma ferramenta estratégica para a indústria brasileira.



Em um mercado cada vez mais competitivo, conhecer a evolução dos preços praticados pela indústria é tão importante quanto acompanhar os custos da produção em si. Para as fundições brasileiras, que convivem diariamente com oscilações no que se paga por matérias-primas, energia, mão de obra e outros componentes industriais, dispor de informações acuradas acerca dos preços médios dos fundidos pode representar uma diferença significativa na tomada de decisões comerciais. Afinal, como avaliar a competitividade de uma empresa sem conhecer o comportamento do mercado em que ela está inserida?

É justamente para contribuir com essa compreensão que existe o Índice Nacional de Preços de Fundidos (INPF). Criado pela ABIFA em abril de 1987, o indicador constitui uma referência para o acompanhamento da evolução econômica do setor, permitindo observar tendências que influenciam as relações comerciais e as condições de competitividade da indústria brasileira de fundição.

Atualmente, a ABIFA está desenvolvendo um trabalho de atualização e aprimoramento do INPF, com o objetivo de ampliar sua representatividade e tornar as informações disponibilizadas ainda mais úteis para as empresas.

A iniciativa, por sua vez, requer o fortalecimento da participação das Associadas na coleta de dados, bem como o aperfeiçoamento dos mecanismos de confidencialidade e o estudo de novas possibilidades de apresentação e distribuição dos resultados.

O propósito geral é fazer do INPF não apenas um indicador de acompanhamento setorial, mas uma ferramenta cada vez mais próxima das necessidades práticas das fundições brasileiras.

COMO FUNCIONA A PRODUÇÃO DO INPF?

O INPF acompanha mensalmente a variação dos preços de venda de peças fundidas produzidas em diferentes materiais, como ferro, aço, alumínio, zinco e outras ligas metálicas. Sua elaboração se baseia nas informações disponibilizadas pelas várias empresas do setor em atuação no Brasil ao departamento de Estatística da ABIFA que, de posse de tais informações, consegue calcular o Índice.

Por apresentar indicadores específicos para diferentes segmentos da fundição, o INPF oferece uma referência mais próxima da realidade da indústria do que índices gerais de preços da economia, já que o comportamento dos preços de peças fundidas não necessariamente acompanha, na mesma intensidade ou direção, a inflação ao consumidor ou as variações médias registradas em outros segmentos industriais.

Sendo assim, essa particularidade confere ao indicador uma importância estratégica: ao acompanhar a evolução dos preços do setor, as empresas podem obter subsídios para avaliar suas próprias políticas comerciais, compreender tendências de mercado e fundamentar negociações com clientes e fornecedores.

Por exemplo: em contratos de fornecimento de médio e longo prazo, o INPF pode servir como referência para discussões sobre reajustes, especialmente em relações comerciais nas quais a atualização dos preços precisa considerar as condições específicas da indústria de fundição. Sua utilização, nesse contexto, depende das condições negociadas entre as partes, mas oferece uma base setorial para o diálogo comercial.

O índice também pode contribuir para as análises internas de desempenho. Ao comparar a evolução de seus custos produtivos, de seus preços de venda e dos indicadores setoriais, uma fundição dispõe de elementos adicionais para avaliar o comportamento de suas margens, identificar pressões sobre sua rentabilidade e orientar decisões de planejamento.

A IMPORTÂNCIA DA PARTICIPAÇÃO NA ELABORAÇÃO DO ÍNDICE

A principal característica do INPF, portanto, é também um de seus maiores diferenciais: sendo um indicador produzido a partir de informações fornecidas pelas empresas que representam a indústria brasileira de fundição, esse modelo colaborativo permite que o índice seja construído com fidelidade à realidade do setor. Entretanto, sua qualidade depende diretamente da participação das fundições no processo de coleta de informações.

Quanto maior e mais diversificada for a base de empresas respondentes, consequentemente serão melhores as condições para que os indicadores reflitam as diferentes realidades produtivas do país. A participação de fundições de distintos portes, regiões e especialidades contribui para representar a diversidade de materiais, processos e condições comerciais existentes na indústria brasileira.

É por essa razão que, por meio do departamento de Estatística, a ABIFA vem intensificando o contato com suas Associadas e incentivando a atualização e o fornecimento regular dos dados utilizados na elaboração do índice. A participação das empresas não representa apenas uma colaboração institucional: trata-se de uma contribuição para o fortalecimento de um instrumento que pode beneficiar as próprias fundições, ao oferecer referências mais consistentes para a análise de mercado e a tomada de decisões comerciais. Em outras palavras, quanto maior for o envolvimento do setor, maior será o potencial do INPF como ferramenta de competitividade coletiva.

DA ESTATÍSTICA À MESA DE NEGOCIAÇÃO

Mas, na prática, como o INPF pode ajudar uma fundição a se tornar mais competitiva? Uma das aplicações mais relevantes do indicador está nas negociações comerciais, especialmente nos contratos de fornecimento de médio e longo prazo.

Imagine, por exemplo, uma empresa que fornece componentes de ferro fundido para uma fabricante de máquinas e equipamentos. No momento de renegociar os valores contratados, a fundição precisa demonstrar a necessidade de atualização de seus preços. Além dos dados internos sobre custos de produção, a empresa pode recorrer ao INPF para apresentar uma referência sobre a evolução econômica de seu segmento.

Se o indicador correspondente ao ferro fundido registrar, por exemplo, uma variação acumulada de 8% durante determinado período, esse resultado poderá servir como parâmetro para discutir o reajuste contratual. A negociação deixa, assim, de depender exclusivamente das condições individuais do fornecedor e passa a contar com uma referência setorial.

O INPF também pode ser utilizado na formulação de novos contratos, mediante acordo entre fornecedores e clientes sobre os critérios de reajuste. Dessa maneira, as partes estabelecem antecipadamente parâmetros para a atualização periódica dos preços, contribuindo para relações comerciais mais previsíveis.

É importante ressaltar que o índice não determina automaticamente os preços que devem ser praticados pelas empresas. Sua função é antes oferecer informações capazes de qualificar as negociações e apoiar decisões comerciais. Para as fundições, essa possibilidade representa uma vantagem estratégica: negociar com base em informações sobre o comportamento do próprio setor, e não apenas em índices gerais da economia, cujas variações nem sempre refletem as particularidades da atividade industrial.

CONFIDENCIALIDADE

Entre as iniciativas em desenvolvimento pela ABIFA está o aprimoramento das formas de apresentação e disponibilização do INPF às empresas. A proposta é estudar alterna-



tivas que permitam oferecer informações mais segmentadas, considerando particularidades que influenciam as condições comerciais da indústria brasileira de fundição.

Uma das possibilidades estudadas é a disponibilização de versões customizadas do indicador, com recortes por estado, região e liga metálica, de acordo com a abrangência e a representatividade das informações disponíveis.

A ABIFA também estuda o aperfeiçoamento dos critérios de distribuição e acesso às informações, considerando aspectos como a condição de Associada e a participação da empresa no fornecimento dos dados que compõem o índice.

Essas possibilidades ainda integram o processo de avaliação e desenvolvimento da entidade. Sua implementação dependerá da disponibilidade de informações, da consistência estatística dos diferentes recortes e da definição dos critérios de acesso. E, ainda nesse sentido, para que o INPF cumpra sua função, é fundamental que as empresas tenham segurança ao compartilhar suas informações comerciais.

Por isso, neste momento, a entidade também está trabalhando no aprimoramento dos procedimentos de segurança e tratamento de tais informações, buscando fortalecer a confiança das Associadas no processo de coleta e elaboração do indicador. Esse compromisso é particularmente relevante porque o INPF depende da colaboração de empresas que atuam em um mesmo ambiente competitivo. A preservação do sigilo comercial, portanto, permite que a contribuição individual se converta em conhecimento setorial, sem exposição das informações estratégicas de cada organização.

A expectativa, afinal, é uma só: aprimorar os procedimentos de elaboração do INPF, tornando-o não só mais seguro como mais criterioso, para que a indústria de fundição nacional possa se beneficiar de sua existência a fim de se tornar mais competitiva em suas negociações. ■

ABIFA

É COM GRANDE ALEGRIA QUE CONVIDAMOS VOCÊ E SUA EMPRESA PARA PARTICIPAR!



26ª FESTA DO Fundidor 2026

SÃO PAULO - SP

COTAS DE PATROCÍNIO DISPONÍVEIS

Para mais informações:
11 97212-3087
marketing@abifa.org.br

DESTAQUES DAS ASSOCIADAS

Metso adquire a fabricante brasileira de componentes em liga de bronze Italbronze



Jaime Ortiz Jimenez, diretor da Italbronze, e Heikki Metsälä, presidente da área de negócios de Serviços da Metso, na assinatura do acordo.

A Metso assinou um acordo para adquirir a Italbronze Ltda., fabricante brasileira de componentes de alta qualidade em ligas de bronze que atende clientes da mineração e de outros setores industriais em nível global.

A aquisição reforça a posição da Metso como uma das líderes mundiais em tecnologia de britagem ao assegurar uma capacidade de manufatura estrategicamente importante e um know-how essencial para seus negócios de aftermarket de britagem. Além disso, a transação apoia a estratégia da Metso de acelerar o crescimento do mercado de pós-venda, fortalecendo a disponibilidade e o desenvolvimento de peças críticas para clientes em todo o mundo. Também aumenta a resiliência da cadeia de suprimentos, contribuindo para entregas confiáveis e maior disponibilidade operacional dos equipamentos.



Localizada na região metropolitana de São Paulo, a Italbronze foi fundada há 67 anos e é uma fornecedora de confiança da Metso há mais de 30 anos. A aquisição representa um passo natural na longa trajetória de colaboração entre as empresas e complementa as operações já existentes da Metso.

A aquisição amplia o controle da Metso sobre uma parte estrategicamente importante da cadeia de valor do aftermarket e ajuda os clientes a manter operações confiáveis por meio do reforço da segurança de fornecimento e da disponibilidade de peças críticas.

"Esta aquisição assegura uma capacidade de manufatura crítica para o nosso crescente negócio de britagem. Ao combinar as décadas de experiência da Italbronze na fabricação de ligas de bronze com a rede global de atendimento e suprimentos da Metso, podemos fortalecer ainda mais a segurança de abastecimento e o desempenho das entregas para clientes em todo o mundo", afirma Heikki Metsälä, Presidente da Área de Negócios de Serviços da Metso.

Aproximadamente 470 colaboradores se juntarão à Metso após a conclusão da transação, trazendo ampla experiência em fabricação de ligas de bronze, usinagem e processos de qualidade.

"Fazer parte da Metso representa um novo e empolgante capítulo para a nossa empresa. Esta transação garante continuidade para nossos colaboradores, clientes e parceiros, ao mesmo tempo em que cria novas oportunidades como parte de uma líder global do setor. Temos orgulho da expertise e da reputação que construímos ao longo de décadas e estamos confiantes de que nossas pessoas e capacidades continuarão a prosperar dentro da Metso", afirma Jaime Ortiz Jimenez, Diretor Estatutário da Italbronze.

Os clientes atuais da Italbronze continuarão recebendo os produtos de alta qualidade e o atendimento ágil e confiável com os quais já contam.

As partes concordaram em não divulgar o valor da transação, e a aquisição não deverá ter impacto material no desempenho financeiro da Metso. A conclusão da aquisição é esperada até o final de 2026, sujeita à aprovação das autoridades de defesa da concorrência.

SOBRE A ITALBRONZE

A Italbronze é uma fabricante brasileira consolidada de peças de desgaste, peças de reposição e componentes de engenharia para os mercados de mineração e agregados, automotivo, agrícola e outros segmentos industriais. A empresa possui diversas certificações de qualidade, e suas operações na região de São Paulo incluem fundição (contínua e centrífuga), usinagem, laboratório e controle de qualidade. ■

Fonte: Metso (Assessoria de Comunicação)

WEG alcança 3º lugar no setor indústria em anuário nacional de saúde mental



A WEG fica em 3º lugar no setor indústria do Anuário Saúde Mental nas Empresas 2026 – análise elaborada pelo Instituto Philos Org com base em critérios técnicos e informações públicas da empresa. Com esse desempenho, a companhia avançou cinco posição em relação ao anuário de 2025. No ranking geral das 81 empresas analisadas, a WEG alcançou a 18ª posição, o que representa um avanço de 15 posições em comparação ao ano anterior, quando a companhia se destacou em 33ª posição.

A análise foi fundamentada nas divulgações oficiais de relatórios integrados de sustentabilidade, de acordo com as diretrizes da Global Reporting Initiative. A metodologia também levou em consideração protocolos internacionais de gestão de riscos psicossociais, incorporando diretrizes da norma ISO 45003, o protocolo de Copenhagen e o modelo HSE-IT

como parâmetros globais para a mensuração das ações declaradas. As 81 empresas avaliadas individualmente foram consideradas a partir da lista das 100 maiores organizações do país, o Valor 1000, ranking de prestígio nacional da qual a WEG já foi eleita 12 vezes consecutiva a campeã do setor Mecânica.

A evolução do desempenho da empresa no Anuário é reflexo da ampliação e intensificação das ações voltadas à saúde mental dos colaboradores, segundo o Vice-Presidente de Recursos Humanos da WEG, Juliano Saldanha Vargas. "Na WEG, o cuidado com a saúde e o bem-estar das pessoas faz parte do nosso dia a dia. O Programa Viver Bem existe há mais de 20 anos e, ao longo desse período, temos ampliado e fortalecido as iniciativas voltadas também à saúde mental dos nossos colaboradores. Esse reconhecimento mostra que estamos avançando, mas, acima de tudo, reforça nosso compromisso de continuar evoluindo e promovendo ambientes de trabalho cada vez mais saudáveis em nossas operações ao redor do mundo", afirma.

A saúde mental é um dos três eixos do Programa Viver Bem, que inclui ainda os eixos saúde social e física. Nas unidades da WEG são promovidas ações integradas com o objetivo de incentivar hábitos seguros e saudáveis entre os colaboradores. Em 2025, por exemplo, foram realizadas mais de 3.800 orientações individuais nas unidades fabris, conduzidas por equipes multidisciplinares, assim como foi lançado treinamento de saúde mental específico para gestores e colaboradores.

A companhia, dentro do programa, disponibiliza apoio psicossocial, promove campanhas temáticas de saúde mental, ações de prevenção e sensibilização sobre inclusão e o transtorno do espectro autista, além de oferecer acompanhamento e monitoramento da pessoa com deficiência, programas específicos de antitabagismo, emagrecimento saudável e preparatório a quem está se aposentando entre outras atividades. Na unidade de Huehuetoca, no México, é disponibilizado aos colaboradores o momento de terapia do riso, apoio psicológico e uma sala personalizada com aromaterapia para colaboradores que tenham crises de ansiedade. ■

Fonte: WEG (Assessoria de Comunicação)

STIHL patrocina e mobiliza voluntários em ação de limpeza do Guaíba

O cuidado com o meio ambiente mobilizou cerca de mil pessoas neste domingo (27), na Orla do Lami, em Porto Alegre, durante a 5ª edição do #LimpeOLagoGuaíba. Patrocinadora da iniciativa, a STIHL participou da ação com 82 voluntários, integrantes do programa de voluntariado da empresa, que se mobiliza para contribuir com diferentes causas sociais e ambientais. A iniciativa, realizada pelo Projeto Nadando Pelos Cartões Postais, integrou a mobilização internacional do World Cleanup Day - Dia Mundial da Limpeza e reuniu nadadores, remadores, triatletas, corredores, voluntários e moradores da região.

Ao longo da manhã, os voluntários da STIHL percorreram aproximadamente 3,2 quilômetros em uma caminhada ecológica, contribuindo para a retirada de resíduos das margens do Guaíba. Ao todo, cerca de duas toneladas de resíduos foram recolhidas durante a mobilização e encaminhadas ao Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) para triagem e destinação adequada. Pela participação, a STIHL recebeu o troféu de destaque pela maior equipe de voluntários do evento.

A participação reforça o compromisso da empresa com o meio ambiente e com o desenvolvimento de um futuro sustentável, valores que compõem a cultura organizacional da STIHL. "A mobilização dos nossos colaboradores mostra como o voluntariado pode transformar disposição em ação concreta. Foram 82 pessoas dedicando parte do seu domingo a uma causa que diz respeito a toda a cidade. Além de contribuir diretamente para a limpeza do Guaíba, essa experiência fortalece a consciência sobre a importância de cuidar dos espaços que compartilhamos", afirma o gerente de Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Sustentabilidade da STIHL, Airton Copelli Junior.

A quinta edição do #LimpeOLagoGuaíba teve como proposta utilizar o esporte como instrumento de aproximação da população com o Guaíba e de conscientização sobre a preservação dos recursos naturais. Além da coleta de resíduos, a programação combinou educação e limpeza ambiental, esporte e lazer, com caminhada ecológica, natação em águas abertas, remada, aquathlon e atividades educativas. A ação contou com apoio da Marinha do Brasil, do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul, da PATRAM - Patrulha Ambiental, de remadores do Grupo Tchê Travessias e de duas equipes de ambulâncias da Ecco Salva Emergências Médicas. ■

Empresa RIO investe no primeiro programa de pesquisa em componentes para motores a hidrogênio e biocombustíveis

Para avançar na inovação de processos, produtos e atuação no mercado, a RIO – Riosulense acaba de firmar parceria com a Universidade de Caxias do Sul (UCS) para a realização do primeiro projeto de pesquisa voltado a motores movidos a hidrogênio e biocombustíveis. Mais um marco dos 80 anos de atividades de uma das principais fabricantes de peças automotivas da América Latina, a iniciativa tem o objetivo estratégico de dar início ao desenvolvimento de componentes de motores específicos para esses combustíveis de baixa emissão de carbono, em alternativa aos combustíveis fósseis.

"O mundo passa por um momento de transição energética que se reflete no mercado automotivo e, consequentemente, nos produtos a serem oferecidos pela RIO daqui em diante.



Fonte: WEG (Assessoria de Comunicação)

Buscar alternativas nessa direção ressalta o comprometimento da empresa com a sustentabilidade, tanto do meio ambiente quanto do modelo de negócio", afirma Clebson Atilio Ferreira, Gerente Técnico da empresa e coordenador da iniciativa. Ele ressalta, também, que há um entendimento de que as soluções serão regionais, ou seja, a tecnologia aplicada na Europa não será, necessariamente, a mesma do Brasil, que possui elevada vocação para produção nacional de biocombustíveis, como etanol, biodiesel, biometano e hidrogênio.

Na avaliação de Ferreira, as perspectivas apontam que, no segmento de veículos pesados e extrapesados, os motores continuarão sendo à combustão, porém, com a substituição do diesel por biocombustíveis. Nesse contexto, a utilização do hidrogênio ainda envolve inúmeros desafios, desde a produção e armazenagem até a aplicação no motor. "Há iniciativas avançando em todas essas frentes e a RIO se dedicará ao desenvolvimento de componentes de alto desempenho para esses motores.", explica.

Assim, entre os principais objetivos do programa de pesquisa, se destacam o estudo sobre os mecanismos de fragilização por difusão do hidrogênio em ligas ferrosas e, também, o desenvolvimento de "barreiras" para impedir essa difusão e, consequentemente, a ocorrência da fragilização. "O efeito fragilizante do hidrogênio em ligas ferrosas já é conhecido, por isso, o foco especial para esse tema no projeto", completa o Gerente Técnico. Isso permitirá conhecer mais sobre essas tecnologias de ponta e as possibilidades de uso nos próximos anos, principalmente porque, entre os benefícios desses motores, estão a alta potência e o baixo nível de emissões, quando comparado aos demais biocombustíveis.

"Ao desenvolver componentes para aplicações em motores a hidrogênio e biocombustíveis, a RIO poderá oferecer essas soluções ao mercado, ampliando a linha de itens do portfólio, como camisas de cilindro, guias de válvulas, assentos de válvulas e tuchos, entre outros", completa Ferreira. Ele ressalta que, com base no que vem sendo apresentado em congressos de engenharia, como o SAE BRASIL, a composição de peças para um motor movido a hidrogênio ou biocombustíveis difere em torno de 15% da composição atual dos motores a diesel. "A RIO tem um excelente know-how em ligas especiais e o próximo passo é validar e adequar esses materiais às condições de trabalho dos novos motores", afirma Ferreira.

A pesquisa – Será realizada como parte do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência dos Materiais (PPGMAT) da UCS. Com duração prevista de 48 meses, o estudo será realizado por Michael Cristian Goldbeck, pesqui-

sador bolsista dessa instituição de ensino. Ele terá como orientadores os coordenadores do projeto, os professores Dr. Carlos Alejandro Figueroa e Dr. Alexandre Fassini Michels.

O estudo terá etapas experimentais, a serem desenvolvidas nessa universidade, e etapas de validação técnica e prototipagem, a serem realizadas na RIO e em outras instituições parceiras. Além deste projeto junto à UCS, a empresa também está desenvolvendo outras iniciativas e projetos voltados aos demais biocombustíveis, com clientes e parceiros, entre eles, componentes para motores a etanol e biogás. ■

Site: RIO

INDÚSTRIA

Empresários industriais têm maior insatisfação com margem de lucro desde a pandemia, aponta CNI

A insatisfação dos empresários industriais com a lucratividade dos próprios negócios atingiu o maior patamar desde a pandemia, revela a Sondagem Industrial, divulgada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) nesta quinta-feira (22). Segundo o levantamento, o índice de satisfação com a margem de lucro caiu 1,3 ponto no terceiro trimestre do ano, para 42,2 pontos. Trata-se do menor valor para o indicador desde o segundo trimestre de 2020.

"Essa insatisfação reflete uma maior pressão de custos, em parte por conta da guerra no Oriente Médio. Adicionalmente, há redução da demanda e, naturalmente, do faturamento das empresas, fatores que apertam o lucro", explica o gerente de Análise Econômica da CNI, Marcelo Azevedo.

Além do descontentamento em relação ao lucro, os industriais também ficaram mais insatisfeitos com a facilidade de acesso ao crédito e com a situação financeira das empresas. Os respectivos índices caíram 0,5 ponto, para 39,4 pontos, e 0,2 ponto, para 47,4 pontos.

Por outro lado, o índice que mede a evolução do preço médio dos insumos e matérias-primas utilizados pela indústria caiu 3,6 pontos, para 60,5 pontos, ficando abaixo da média histórica para o 3º trimestre. Ainda assim, o indicador continua acima da linha divisória de 50 pontos, o que revela alta dos preços, ainda que em ritmo menor.

CRESCE PREOCUPAÇÃO DA INDÚSTRIA COM A DEMANDA INTERNA

A elevada carga tributária seguiu na liderança do ranking dos principais problemas enfrentados pela indústria. No 3º trimestre, 37,2% dos empresários assinalaram o peso

dos impostos entre os maiores obstáculos ao setor, um aumento de 3,9 pontos percentuais em relação ao trimestre anterior.

Na passagem do 2º para o 3º trimestre, a d preocupação dos industriais com a demanda interna insuficiente ganhou importância na lista e saltou do 4º para o 2º lugar entre os principais problemas. O item foi mencionado por 29,6% dos empresários, alta de 3 pontos percentuais no período. Na 3ª colocação do ranking aparecem as taxas de juros elevadas, cuja assinalação saltou 0,6 ponto percentual, alcançando 24,3%.

ACÚMULO DE ESTOQUES INDESEJADOS É O MAIOR DESDE OUTUBRO DE 2023

Pelo 3º mês consecutivo, o índice que compara o estoque efetivo em relação ao planejado pelos empresários subiu. Em setembro, o indicador cresceu 0,4 ponto, chegando a 50,8 pontos, maior nível desde outubro de 2023.

"Isso é sinal de uma frustração de demanda, que acabou ficando aquém do esperado, aumentando os estoques indesejados. O problema é que, normalmente, para se ter um avanço da produção, o empresário vai precisar queimar esses estoques e, até lá, é custoso manter os estoques à espera da retomada da atividade industrial", pontua Azevedo.

Outros índices também reforçam o quadro de enfraquecimento da atividade industrial. O índice de evolução da produção, por exemplo, ficou em 46,7 pontos em setembro, abaixo da linha divisória de 50 pontos, sinalizando queda da atividade em relação a agosto. Já o indicador que acompanha o número de empregados fechou o mês com 48 pontos, o que significa percepção de queda dos postos de trabalho do setor.

Na contramão, a Utilização da Capacidade Instalada (UCI) teve alta de 1 ponto percentual, atingindo 70% e se igualando ao observado no mesmo período do ano passado.

EXPECTATIVAS CONTINUAM MODERADAS E INTENÇÃO DE INVESTIMENTO SOBE

Os índices de expectativas pouco mudaram na passagem de setembro para outubro. Com isso, todos seguem abaixo das respectivas médias históricas.

- Índice de expectativa de demanda: +0,3 ponto, para 51,5 pontos;
- Índice de expectativa de compras de insumos e matérias-primas: continuou em 50,4 pontos;
- Índice de expectativa de evolução do número de empregados: -0,5 ponto, para 48,7 pontos;
- Índice de expectativa de quantidade exportada: +0,3 ponto, para 49,2 pontos.

Os resultados apontam projeção de melhora da demanda por produtos industriais e aumento da compra de insumos e matérias-primas nos próximos 6 meses, ao passo que sinalizam queda do número de empregados e do volume exportado.

Depois de 4 quedas consecutivas e de cair ao pior patamar desde a pandemia, a intenção de investimento subiu 1,3 ponto, para 52,6 pontos em outubro. Ainda assim, o indicador acumula perda de 3,3 pontos em 2026.

SOBRE A SONDAGEM INDUSTRIAL

Para esta edição da Sondagem Industrial, a CNI consultou 1.348 empresas, das quais 562 pequenas, 474 médias e 312 grandes, entre 1º e 13 de outubro. ■

Fonte: Agência de Notícias da Indústria

Anfavea faz mais uma revisão para cima das projeções de vendas e de produção. Exportações, por sua vez, seguem abaixo do esperado

O bom desempenho de vendas e de produção no terceiro trimestre fez a Anfavea rever para cima as projeções de fechamento do ano para estes dois indicadores mais uma vez, assim como havia ocorrido no fechamento do primeiro semestre. Da mesma forma, as exportações em baixa tiveram mais uma revisão negativa.

A expectativa agora é que o Brasil feche o ano com 3,1 milhões de autoveículos emplacados, patamar que não é atingido desde 2014. Caso a projeção se confirme, o crescimento será de 15,2% em relação a 2025, bem acima dos 2,7% previstos no início do ano. O avanço será impulsionado principalmente pelos segmentos de automóveis e comerciais leves, cuja expectativa de crescimento passou para 16,4%.

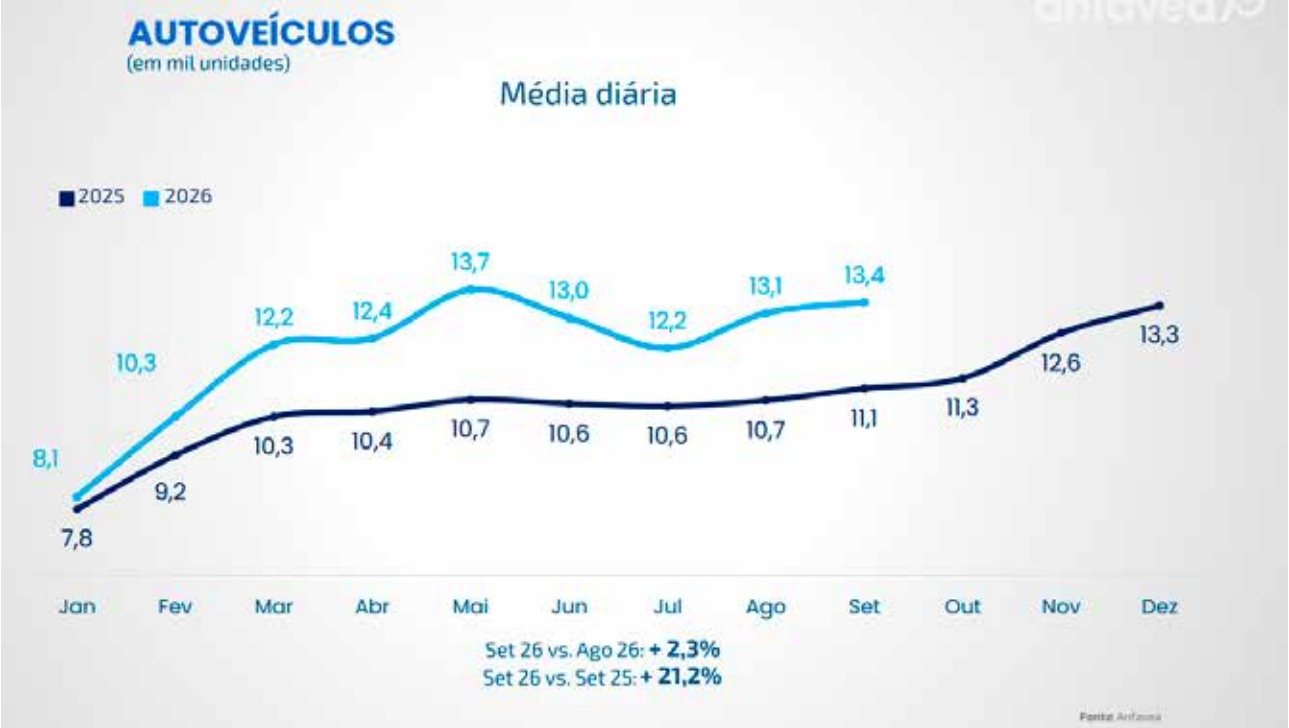
Já o segmento de veículos pesados, composto por caminhões e ônibus, deve encerrar o ano com retração de 6,5%. No sentido oposto do aquecimento do mercado doméstico, as exportações deverão fechar 2026 com queda de 17,7%, resultado da retração do mercado argentino e da maior presença de veículos chineses nos países da América do Sul, principais destinos dos produtos brasileiros.

Com esse cenário, a produção nacional deve registrar um desempenho positivo, mas ainda distante do potencial proporcionado pela demanda interna. A projeção de crescimento passou de 3,7% para 5,8% sobre 2025 em julho, e agora para 6,7%, alcançando um volume superior a 2,8 milhões de autoveículos produzidos, o melhor resultado desde 2019.

"Não há como não comemorar resultados tão expressivos do mercado interno, retomando patamares não verificados há mais de uma década. Isso ajuda a impulsionar a produção e os empregos neste momento", afirmou o presidente da Anfavea, Igor Calvet. "Mas é preciso ficar atento às nuances não tão positivas desses resultados. A nossa balança comercial sofre com a alta das importações e a queda expressiva das exportações. Além disso, boa parte da alta na produção se dá por veículos totalmente desmontados, os chamados SKD, que chegam da China sem utilizar o parque de autopeças nacional e com pouca mão de obra envolvida".

TERCEIRO TRIMESTRE MANTÉM AQUECIMENTO SURPREENDENTE DO ANTERIOR

Setembro marcou a melhor produção para o mês desde 2014, com 268,3 mil autoveículos. Assim, o ano já acumula alta de 8,7% sobre os primeiros nove meses de 2025, com um total de 2.166 mil unidades. Das 173 mil a mais produzidas em relação ao ano passado, porém, apenas 50 mil foram de produção local plena, e outras 123 mil de montagem CKD e



SKD, um volume maior que o de 60% das fábricas de veículos leves instaladas no país.

Setembro registou ainda o maior volume de emplacamentos em um mês desde dezembro de 2014, com volume de 281,4 mil unidades. O principal impulsionador desse crescimento foi o segmento de automóveis, cujas vendas avançaram 22,5% no ano. Desse incremento de 350 mil unidades, 84 mil unidades são atribuídas ao programa Carro Sustentável, que revigorou o segmento de entrada. Outros 242 mil veículos vieram do crescimento dos eletrificados, em especial dos elétricos puros, que triplicaram suas vendas no período. No acumulado do ano, os eletrificados foram responsáveis por 69% do crescimento de vendas, e já representam 20,1% de todos os registros de veículos leves 0 km.

Já o segmento de veículos pesados segue em recuperação lenta, impulsionado pela segunda fase do programa Move Brasil. Nos primeiros nove meses de 2026, as vendas de caminhões recuaram 3,8%, enquanto as de ônibus registraram queda de 4,4%. Na produção, houve queda de 6,4% e 11,2%, respectivamente.

As exportações, por sua vez, continuam sem sinais de recuperação, estagnadas num patamar mensal abaixo de 40 mil unidades há seis meses. O acumulado do ano é de 334 mil unidades exportadas, uma queda de 23%. Apenas para a Argentina, a redução foi de quase 100 mil unidades no período, reflexo tanto da retração do mercado local quanto da perda de participação dos veículos brasileiros para modelos chineses e mexicanos.

Com a queda dos embarques e a elevação das importações, há um expressivo déficit na balança comercial brasileira, após muitos anos de superávit. No ano já ingressaram no país 463,9 mil autoveículos, alta de 30,4%. Os veículos de origem chinesa representam 55% desse montante, e já ocupam fatia de 11,3% do mercado nacional. ■

EVENTOS

Festa do Fundidor da Escola Técnica Tupy chega a 45ª edição

A Escola Técnica Tupy – instituição que integra o ecossistema UniSociesc – realizará no dia 4 de dezembro, às 19 horas, no Campus Park, mais uma edição da tradicional Festa do Fundidor.

O evento em homenagem à Santa Bárbara, padroeira dos fundidores, reunirá trabalhadores das áreas de fundição e metalurgia, alunos e egressos da ETT, professores, familiares e comunidade. Os ingressos para a 45ª Festa do Fundidor já estão à venda pela internet, no link bit.ly/FestaFundidor2026.

As entradas também podem ser adquiridas a partir de 3 de novembro na UNISOCIESC no Campus Anita Garibaldi, na Rua Gothard Kaesemodel, 833 - Anita Garibaldi, Joinville - SC nas terças e sextas feiras, das 14h00 às 19h00 com o Professor Ricardo. As vagas para o evento são limitadas e não será permitida a entrada de menores de 18 anos, mesmo acompanhados dos pais.

Além de homenagear Santa Bárbara, a cada edição da festa a Escola Técnica Tupy concede o título de Fundidor do Ano a um profissional de destaque no setor. Desta vez, o agraciado será Terencio Knabben Oenning, da Granaço Fundição Ltda.

Terencio é Técnico em Mecânica pela Escola Técnica Tupy, Engenheiro Mecânico pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Especialista em Engenharia de Fundição (SOCIESC) e possui MBI em Indústria Avançada (SENAI/SC). Com mais de 25 anos dedicados à Indústria de Fundição, construiu carreira na Granaço, onde atualmente exerce o cargo de Diretor de Manufatura. Paralelamente à sua atuação profissional, dedica parte de seu tempo à representação institucional da indústria, exercendo a Vice-presidência Regional Norte e Nordeste da FIESC, a Pre-



Terêncio Knabben Oenning, eleito fundidor do ano na Festa do Fundidor da Escola Técnica Tupy.

"Esse reconhecimento tem um significado especial porque vem de pessoas que conhecem a realidade da fundição e sabem o que o nosso trabalho exige. No dia a dia, raramente paramos para olhar o caminho que já percorremos. Esta homenagem me deu a oportunidade de fazer essa reflexão"

Terêncio Knabben Oenning, eleito fundidor do ano na Festa do Fundidor da Escola Técnica Tupy.

sidência do SINDIMET Joinville e tendo presidido o CONSEP-Conselho das Entidades Patronais.

"Receber o título de Fundidor do Ano é motivo de muita alegria para mim. A fundição faz parte da minha vida há muitos anos. Uma homenagem como essa me faz lembrar das pessoas que me ensinaram, dos desafios que enfrentamos na Granaço e de tudo o que foi necessário para chegar até aqui", comenta Terêncio. "Esse reconhecimento tem um significado especial porque vem de pessoas que conhecem a realidade da fundição e sabem o que o nosso trabalho exige. No dia a dia, estamos sempre focados nos desafios e nas responsabilidades, e raramente paramos para olhar o caminho que já percorremos. Esta homenagem me deu a oportunidade de fazer essa reflexão", pontua. "Também penso no que temos pela frente. A fundição brasileira evoluiu muito, mas precisamos continuar investindo em tecnologia e aprimorando nossos processos. Uma preocupação que tenho é como despertar o interesse dos jovens pelo setor. Temos profissionais com enorme experiência e muito conhecimento para compartilhar. Gostaria de ver mais jovens conhecendo a fundição de perto, aprendendo com esses profissionais e percebendo as oportunidades de carreira que essa atividade oferece. Compartilho essa homenagem com minha família, meus sócios e todos os profissionais da Granaço. Tenho muito orgulho do que construímos juntos e sou grato a todas as pessoas que fizeram e fazem parte dessa história.", conclui o fundidor do ano.

MEMÓRIA E TRADIÇÃO

Membro da comissão organizadora, a professora da ETT, Maria Inez Reinert, é uma grande entusiasta da festa e lembra como tudo começou. "Era um encontro de amigos após o expediente, para socializar e compartilhar experiências. Não tínhamos a pretensão e nem imaginávamos que ele se tornaria um evento tão tradicional e marcante para o setor. Hoje, é uma honra ver que os laços de amizade e o orgulho de ser fundidor se mantêm vivos."

Orgulhosa por organizar e participar do evento – que chega à 45ª edição ainda mais fortalecido -, Maria Inez completa: "na Festa do Fundidor, celebramos a vida e a memória de profissionais que fizeram e fazem a história da fundição e da metalurgia no Brasil".

Entre as novidades deste ano está a comemoração dos 45 anos dessa histó-

ria, marcando a trajetória de todos que já foram homenageados em um momento muito especial e emocionante", avisa a professora.

LEGADO PARA A INDÚSTRIA

O Coordenador da Escola Técnica Tupy, mestre em Engenharia Mecânica e doutorando, Jeferson Marcelo, destaca que a Festa do Fundidor representa muito mais do que uma celebração: é uma forma de preservar a memória e reconhecer pessoas que ajudaram a construir a história da indústria brasileira. Para ele, a trajetória da festa está diretamente ligada ao desenvolvimento de Joinville e de toda a região Norte de Santa Catarina.

"A Festa do Fundidor mantém viva a conexão com as origens do desenvolvimento da região Norte catarinense. Um progresso fortemente impulsionado pela indústria, especialmente pelo setor metalmecânico, que encontrou na formação profissional um dos seus grandes pilares. A Escola Técnica Tupy tem uma participação importante nessa história, formando, ao longo de décadas, profissionais que se tornaram referências e lideranças não apenas em Santa Catarina, mas em diferentes regiões do Brasil."

Jeferson ressalta ainda que celebrar os 45 anos da Festa do Fundidor é reconhecer uma trajetória construída por muitas mãos. "São 45 anos de histórias, amizades, conhecimento e, principalmente, de pessoas que dedicaram suas vidas à fundição e à metalurgia. Celebrar essa trajetória é olhar para o passado com orgulho, reconhecer o presente e, ao mesmo tempo, reafirmar a importância de continuarmos formando profissionais preparados para os desafios da indústria do futuro."

PROGRAMAÇÃO 2026

Realizada desde 1979, sempre em data próxima a 4 de dezembro, Dia de Santa Bárbara, a Festa do Fundidor já faz parte do calendário anual de eventos de Joinville. O objetivo é fomentar a expansão, o desenvolvimento e a inovação da indústria metalúrgica e de fundição no Norte catarinense.

Neste ano, a 45ª Festa do Fundidor será dividida em dois momentos: a solenidade formal - com homenagem à Santa Bárbara e batismo do Fundidor do Ano - e a confraternização. A compra do ingresso garante o acesso à programação completa, incluindo um caneco, chope, refrigerante, um cachorro-quente e um espetinho.

O evento é exclusivo para maiores de 18 anos.

SERVIÇO

O quê: 45ª Festa do Fundidor

Quando: 4/12 (sexta-feira), das 19h à meia-noite

Onde: Campus Park UniSociesc – Rua Helmuth Fallgatter, 3.333 – Boa Vista

Quanto: R$ 30,00 com direito a um caneco, chope, refrigerante, um cachorro-quente e um espetinho.

Onde comprar: pela internet, em http://bit.ly/FestaFundidor2026 ou pessoalmente a partir de 03 de novembro, no Campus Anita Garibaldi, na secretaria da ETT, nas terças e sextas feiras, das 14:00 às 19 horas com o Professor Ricardo.

Informações: (47) 99181-8727 com Professor Ricardo. ■

IMIC

Cinco décadas de engenharia e soluções para a indústria



Close na entrada da IMIC - Indústria Mecânica Irmãos Corgozinho, em Minas Gerais.

Fundada em 1974, no Bairro das Indústrias, em Belo Horizonte (MG), a IMIC – Indústria Mecânica Irmãos Corgozinho nasceu da iniciativa dos irmãos Ildeu Corgozinho e Antônio Pedro. Inicialmente dedicada à manutenção e ao reparo de equipamentos pesados para mineração e produção de agregados, a companhia construiu sua trajetória a partir do conhecimento das necessidades operacionais de seus clientes. Hoje, reúne engenharia, fabricação de equipamentos e fundição.

DA MANUTENÇÃO À FABRICAÇÃO

A mudança de perfil começou em 1984, quando a IMIC deixou de atuar exclusivamente como prestadora de serviços e passou a desenvolver e fabricar produtos destinados à mineração e à britagem. A mudança envolveu investimentos em pesquisa e equipes técnicas. Na década, o irmão João Batista ingressou na direção.

Com a ampliação das atividades, a IMIC transferiu sua sede para o bairro Água Branca, em Contagem (MG). Um novo passo foi dado em 2008, com a instalação de seu complexo industrial em Sarzedo, na Região Metropolitana de Belo Horizonte. A estrutura, com área de 60 mil m², possibilitou ampliar a capacidade de produção, armazenagem e gestão das operações. Em

2012, a companhia obteve a certificação ISO 9001, marco de seu processo de padronização e gestão da qualidade. Atualmente, mantém certificação ISO 9001:2015.

SOLUÇÕES PARA DIFERENTES ETAPAS DO PROCESSO

A IMIC fornece equipamentos e instalações de beneficiamento de diferentes portes, voltados a segmentos como mineração, pedreiras, siderurgia, indústria cimenteira, construção civil e terraplanagem. Seu portfólio contempla equipamentos de dosagem, cominuição, classificação, movimentação e limpeza de materiais, além de peças de reposição e equipamentos reformados.

A atuação também compreende fabricação, reformas, locação de equipamentos, gestão e operação de processos e projetos integrados, do planejamento à montagem.

FUNDIÇÃO E ENGENHARIA APLICADA

Integrante do Grupo IMIC, a IMIC Fundição, localizada em Juatuba (MG), desenvolve peças fundidas sob medida para aplicações industriais, com ênfase no beneficiamento mineral. Entre os componentes atendidos estão peças para britadores, peneiras vibratórias e calhas vibratórias, equipamentos frequentemente submetidos a impacto, abrasão e elevadas solicitações mecânicas.

O desenvolvimento parte da análise das condições reais de trabalho: histórico de falhas, esforços mecânicos, regimes de carga e variações térmicas. Essas informações orientam a definição de geometrias, ligas metálicas e parâmetros de fundição. Para apoiar as decisões de projeto, a empresa emprega ferramentas como escaneamento 3D, engenharia reversa, análises de falha e simulações digitais.

Entre os recursos tecnológicos utilizados está o software MAGMASOFT®, destinado à simulação de processos de fundição. Segundo a empresa, sua adoção ocorreu antes mesmo da inauguração da planta. Conta ainda com laboratório próprio, usinagem interna e controle dimensional.

NACIONALIZAÇÃO E CONTINUIDADE OPERACIONAL

Outra frente de trabalho é a nacionalização de componentes importados, obsoletos ou fora de linha. Por meio da engenharia reversa, a IMIC Fundição avalia alternativas de fabricação e eventuais aprimoramentos de projeto, considerando a viabilidade técnica e o desempenho esperado em serviço.

Essa atividade responde a um desafio recorrente da indústria: a necessidade de reduzir a vulnerabilidade a prazos de fornecimento e indisponibilidade de peças críticas. Ao integrar a experiência na fabricação e manutenção de equipamentos à produção de fundidos, a IMIC procura oferecer soluções ajustadas às exigências de cada operação. A combinação entre trajetória industrial e investimento em tecnologia orienta a atuação do grupo diante das demandas atuais do beneficiamento mineral. ■

METALÚRGICA FRUM



Vista da planta da Indústria Metalúrgica Frum, localizada em Extrema (MG).

Empresa reúne tradição na fundição de componentes e desenvolvimento de soluções para sistemas de freios de veículos pesados

Com mais de sete décadas de atuação, a Indústria Metalúrgica Frum consolidou sua presença no mercado brasileiro de componentes automotivos, especialmente no segmento de veículos pesados. Fundada em 1952 e instalada em Extrema (MG), a empresa especializou-se na fabricação de discos e tambores de freio, cubos de roda e outros componentes destinados a caminhões, ônibus, tratores e implementos rodoviários. Sua trajetória é marcada pelo desenvolvimento de processos industriais que integram fundição, usinagem e controle de qualidade, com produtos destinados aos mercados nacional e internacional.

Ao longo de sua história, a Frum ampliou seu portfólio e desenvolveu soluções para diferentes aplicações no setor automotivo. Além dos discos e tambores de freio, a empresa fabrica cubos de roda, suportes, algemas, braços de suspensão e peças especiais em ferro fundido cinzento e nodular.

Segundo a companhia, sua atuação está concentrada no fornecimento de componentes para veículos pesados, segmento no qual ocupa posição de liderança no mercado brasileiro. A Frum também atende clientes internacionais, combinando fabricação de peças, acompanhamento técnico e soluções voltadas às necessidades de cada aplicação.

A localização em Extrema, no sul de Minas Gerais, próximo à divisa com São Paulo, coloca suas instalações em uma região de importante atividade industrial e logística, conectada a centros produtores e consumidores pela Rodovia Fernão Dias.

FUNDIÇÃO E PROCESSOS INDUSTRIAIS

A produção da Frum contempla diferentes etapas da transformação metalúrgica, desde o processamento da matéria-prima até o acabamento dos componentes. Sua estrutura industrial utiliza equipamentos para macharia, moldagem, fundição, rebarbação e usinagem, permitindo a fabricação de peças destinadas a aplicações que exigem resistência mecânica, precisão dimensional e confiabilidade operacional.

O ferro fundido ocupa posição central nesse processo. Na fabricação de discos e tambores de freio, o ferro fundido cinzento apresenta características importantes, como condutividade térmica, resistência ao desgaste e capacidade de amortecimento de vibrações. Essas propriedades são fundamentais para componentes submetidos a esforços mecânicos e variações de temperatura durante a frenagem.

A composição química das ligas, a qualidade da fundição e as condições de usinagem influenciam diretamente o desempenho dos produtos, especialmente em relação à durabilidade, à resistência a choques térmicos e à estabilidade dimensional.

TECNOLOGIA E CONTROLE DE QUALIDADE

Um dos diferenciais tecnológicos apresentados pela Frum está em sua estrutura de ensaios. Segundo a empresa, seus laboratórios contam com dinamômetros especialmente projetados para avaliar componentes de freios, permitindo analisar seu comportamento em condições de funcionamento.

Os testes contribuem para verificar características relacionadas ao desempenho, à segurança e à durabilidade das peças. A empresa também destaca a utilização de padrões internacionais de qualidade e segurança em seus processos produtivos, além da capacitação de suas equipes técnicas.

A conexão entre desenvolvimento e aplicação prática também se manifesta no automobilismo. Os discos de freio da Frum são utilizados em testes realizados nas condições exigentes da Copa Truck, competição brasileira de caminhões, na qual os componentes enfrentam situações de elevada solicitação térmica e mecânica.

PORTFÓLIO E SOLUÇÕES INTEGRADAS

Além dos componentes fundidos, o portfólio da companhia inclui conjuntos montados, lonas e pastilhas de freio e eixos rodoviários veiculares. Os conjuntos montados são preparados para receber sistemas ABS, tecnologia que contribui para o controle da frenagem e a segurança dos veículos.

Essa diversidade de produtos permite atender diferentes necessidades de fabricantes, distri-



buidores e operadores do transporte, abrangendo componentes individuais e soluções integradas para sistemas de freios.

GESTÃO AMBIENTAL E PERSPECTIVAS

A Frum também incorpora práticas de gestão ambiental e responsabilidade social às suas operações. Entre as iniciativas divulgadas estão o atendimento às exigências dos órgãos ambientais, a aquisição de matérias-primas de fornecedores certificados e a utilização de materiais reciclados nas embalagens de seus produtos.

No campo da gestão, a empresa destaca sua Política Integrada, voltada à qualidade, à segurança e à responsabilidade ambiental, além de iniciativas de treinamento e aperfeiçoamento profissional.

Com uma trajetória construída em torno da metalurgia e da segurança automotiva, a Frum mantém sua atuação orientada ao aprimoramento dos processos produtivos e ao desenvolvimento de componentes para o transporte rodoviário. A combinação entre experiência industrial, tecnologia de fundição e ensaios de desempenho constitui uma das bases de sua presença no mercado brasileiro e internacional. ■











Entre os principais produtos produzidos pela Metalúrgica Frum constam os tambores de freio, os cubos de roda, os discos de freio, os conjuntos montados, as lonas de freio, as pastilhas de freio e os eixos rodoviários (imagens acima).

GUIA ABIFA DAS FUNDIÇÕES 2026



Responda ao formulário e participe gratuitamente

Sua empresa no maior portifólio anual da fundição brasileira

DISPONÍVEL ATÉ 13 de DEZEMBRO

clique aqui para responder o formulário

COMO FICAM OS PREÇOS DA ELETRICIDADE?

Energia, tarifas e um Brasil que tentava não apagar na edição de 1981 da RFMP



Ao final de 1981, o Brasil atravessava um período conturbado da sua história recente: inflação galopante, recessão e, no meio disso tudo, uma conta de luz que não parava de subir. Foi nesse contexto que a ABIFA promoveu um encontro com representantes do governo e empresários do setor de fundição para discutir um tema candente: a tarifação da energia elétrica. É justamente a cobertura deste debate que estampa a capa da edição de novembro de 1981 da Revista Fundição & Matérias-Primas.

COMO FICAM OS PREÇOS DA ENERGIA ELÉTRICA?

O debate contou com a presença do diretor-geral do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), Oswaldo Baumgarten; do diretor comercial da Eletropaulo, Oscar Pimentel; e do então presidente da ABIFA, Geraldo Kielwagen. O principal tópico da discussão era: como produzir quando a eletricidade, um insumo essencial, se tornava, nas palavras da reportagem de cobertura do evento, "um artigo de luxo"?

Naquele contexto, na tentativa de equilibrar as contas e estimular o uso da energia elétrica, o governo federal havia anunciado um conjunto de tarifas especiais para quem a utilizasse em substituição ao óleo combustível. A lógica era simples: havia uma sobra de energia no sistema (cerca de 5% da oferta global) e o governo queria direcioná-la a setores estratégicos, oferecendo preços reduzidos. Era, portanto, um duplo movimen-

to: estimular o uso da eletricidade e melhorar o caixa das concessionárias, enfraquecidas pela crise.

"Enquanto a indústria tem tido, a cada dia, uma redução na produção, paralelamente tem recebido aumentos no custo da energia elétrica", comentou Manoel Gomes dos Santos, um dos diretores executivos da ABIFA à época. "Para ele, isso está colocando em xeque a atuação da Associação, que tem procurado dar respaldo às diretrizes do Governo, incentivando seus associados a modificarem seus sistemas de operação para adotarem a alternativa da eletricidade", dizia a reportagem. E continuava: "os aumentos sistemáticos nas tarifas ocorrem enquanto o setor de fundição não tem condições de acompanhá-los com repasse aos seus produtos".

Baumgarten, representante do DNAEE, defendia que o setor elétrico, "da mesma maneira que o industrial", precisava cobrar um preço adequado para seu produto, compatível com o custo, sob pena de colapsar: "Caso contrário, o setor ficará impossibilitado de se desenvolver e, mais cedo ou mais tarde, não terá condições de atender às necessidades da indústria".

A fim de justificar sua argumentação, o DNAEE apresentava dados comparativos para provar que, mesmo com os reajustes, o Brasil ainda tinha uma das tarifas industriais mais baratas do mundo. Mas, para quem via a conta de luz engolir o lucro mês a mês, pouco adiantava saber que a situação era "pior na Suécia". O contexto, portanto, registrava um impasse: a política energética tentava equilibrar interesses, mas o peso recaía sobre as indústrias, especialmente as eletrointensivas, como a de fundição.

ELETRICIDADE CONTINUA DANDO CHOQUE

"Não é mais segredo para ninguém, e muito menos para os industriais, que a chamada 'crise do petróleo' está obrigando a uma reciclagem na estrutura de produção, para uma adaptação à nova realidade mundial energética", comentava o editorial da edição de novembro de 81, que buscava contextualizar, à luz do debate promovido pela ABIFA, a situação da indústria nacional em relação à suas fontes de energia.

"Desde criança que nossos pais nos intimidam com a eletricidade: não ponha o dedo aí que dá choque. Essa marca de perigo faz com que as donas de casa preferissem o fogão a gás ao elétrico. Também a postura comercial das concessionárias de energia elétrica é monopolista (o DNAEE dita tarifas e elas repassam sem maiores explicações). Inclusive o cliente é taxado de consumidor, cuja designação já traz uma conotação deque ele deve pagar e, se não estiver de acordo, reclamar ao Papa. Mas que pague primeiro", alegava o texto.

"Caso tenhamos a pretensão de impulsionar o uso de energia elétrica no Brasil, o Governo precisará primeiro mudar sua atitude em relação ao mercado e começar a negociar eletricidade como qualquer produto cuja venda se pretende estimular. E de saída, começar a negociar as tarifas diretamente com os interessados. E seus preços não devem penalizar quem consome mais, como se faz hoje", alegava. "Vamos criar um marketing para a eletricidade ou continuaremos com medo do choque", finalizava o editorial. ■

CONTROLE DE QUALIDADE 2026

FUNDIÇÃO &matérias-primas

E-BOOK

CONTROLE DE QUALIDADE

2026



ABIFA
Associação Brasileira de Fundição

E-BOOK CONTROLE DE QUALIDADE 2026

O **E-book Controle de Qualidade 2026** reúne 6 empresas, que responderam o questionário eletrônico enviado à base de dados da entidade entre setembro e outubro de 2026.

As respostas estão tabuladas na forma de tabelas, respeitando a seguinte legenda: P (Produtor); D (Distribuidor); R (Revendedor) e RP (Representante).

Os dados de contato das empresas participantes estão publicados a partir da página **70**.

ANALISADOR DE CARBONO, OXIGÊNIO, NITROGÊNIO E HIDROGÊNIO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Pyrotek Tecnologia Ltda.	R
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

ANALISADOR DE ENXOFRE	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

ANALISADOR DE IMAGEM PARA METALOGRAFIA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	P

ANALISADOR DE STRESS / FADIGA / QUEIMA DE RETÍFICA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

ANALISADOR DE TENSÃO RESIDUAL XRD E AUSTENITA RETIDA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

BALANÇAS (FUSÃO E VAZAMENTO)	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

CONTROLE DE QUALIDADE 2026

BALANÇAS (LABORATÓRIO)	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

BALANÇAS ELETRÔNICAS SUSPENSAS POR EMPILHADEIRAS	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

BALANÇAS ELETRÔNICAS SUSPENSAS POR GUINDASTE	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

BALANÇAS ELETRÔNICAS SUSPENSAS POR PONTES ROLANTES	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

BLOCOS PADRÃO PARA OBTENÇÃO DE DUREZA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

CALIBRAÇÃO (KITS PARA LABORATÓRIO)	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	P

CALIBRADORES	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	P

COMPACTABILIDADE - EQUIPAMENTO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	P

CONSUMÍVEIS PARA CATALISADORES DE CARBONO, ENXOFRE, NITROGÊNIO E OXIGÊNIO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

CORRENTES PARASITAS – APARELHO AUTOMATIZADO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

CONTROLE DE QUALIDADE 2026

CORRENTES PARASITAS – APARELHO PORTÁTIL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

CROMATÓGRAFO DE CAMPO, A LÍQUIDO, DE MASSA E PORTÁTEIS	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

CROMATÓGRAFO DE CAMPO PARA MEDIR SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS NA ATMOSFERA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

CUBETAS DE VIDRO, QUARTZO, LABORATÓRIO ETC.	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

Rigor Certificado para um Futuro Sustentável.

Compromisso com a Qualidade, a Gestão Ambiental e a Saúde e Segurança Ocupacional.

A Siderúrgica Alterosa adota processos produtivos certificados pelas normas **ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001,** assegurando qualidade, controle ambiental e responsabilidade com as pessoas em cada etapa da produção do ferro-gusa.
Esse rigor operacional garante **conformidade com padrões internacionais, reduz riscos operacionais e fortalece a confiança do mercado.** Para seu processo produtivo, isso representa **segurança técnica, consistência de entrega e alinhamento com exigências** ESG cada vez mais rigorosas.

Qualidade
Sistema de gestão da qualidade certificado ISO 9001.

Saúde e Segurança
Sistema de saúde e segurança ocupacional certificado ISO 45001.

Meio Ambiente
Gestão ambiental certificada ISO 14001.

Conformidade e Governança
Processos auditados e alinhados a padrões internacionais.

Não é apenas gusa. É confiança no processo.
Certificações ISO 9001, 14001 e 45001, com auditorias independentes e reconhecimento internacional.

GRUPO ALTEROSA

Para mais informações acesse nosso site: www.grupoalterosa.ind.br

CONTROLE DE QUALIDADE 2026

DENSÍMETRO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

DESEMPENOS DE MEDIÇÃO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

DESTILADOR	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE - EQUIPAMENTO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	P

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ARGILA - EQUIPAMENTO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	P

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE FINOS - EQUIPAMENTO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	P

DETERMINAÇÃO DO VOLUME DE GASES - EQUIPAMENTO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

DILATÔMETRO (DILATAÇÃO DE METAIS)	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

DILUIDORES/DISPENSADORES DE AMOSTRAS	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

DURÔMETRO DE BANCADA BRINELL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	P

sinto

SINTO PRESSENGE MÁQUINAS

WIRE MESH BELT

TECNOLOGIA EM JATEAMENTO

Com esteira em tela de manganês, resistente à abrasão, a Wire Mesh Belt é ideal para a limpeza de peças fundidas, forjadas e fabricadas, além de acabamento em peças de alumínio

DIFERENCIAIS SINTO:

- Alta produtividade em linha
- **Velocidade variável do transportador**
- Baixo custo operacional
- **Cabine em aço manganês resistente à abrasão**
- Fácil manutenção



JATEAMENTO CONTÍNUO PARA ALTAS PRODUÇÕES

SINTO PRESSENGE MÁQUINAS LTDA. - SINTOKOGIO GROUP | CONTATO@SINTOPRESSENGE.COM.BR | (47) 3027-9565

CONTROLE DE QUALIDADE 2026

DURÔMETRO DE BANCADA ROCKWELL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

DURÔMETRO DE BANCADA VICKERS	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

DURÔMETRO PORTÁTIL BRINELL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

DURÔMETRO PORTÁTIL ROCKWELL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

DURÔMETRO PORTÁTIL VICKERS	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

EMBUTIDORA DE METALOGRAFIA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	P

ENSAIO DE FADIGA - EQUIPAMENTO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	P

ESPECTROFOTÔMETRO DE ABSORÇÃO ATÔMICA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

ESPECTROFOTÔMETRO DE EMISSÃO ÓPTICA E PLASMA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

ESPECTROFOTÔMETRO DE FLUORESCÊNCIA POR RAIO X	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

CONTROLE DE QUALIDADE 2026

ESPECTROFOTÔMETRO INFRAVERMELHO E UV VISÍVEL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

ESPECTRÔMETRO DE EMISSÃO ÓPTICA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

ESPECTRÔMETRO DE FLUORESCÊNCIA POR RAIO X	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

ESPECTRÔMETRO DE MASSA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

ESPECTRÔMETRO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

ESQUADROS	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R



CONTROLE DE QUALIDADE 2026

ESTUFAS (LABORATÓRIO)	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

FORNOS MUFLAS POR MICRO-ONDAS	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

FOTOMICROGRAFIA - EQUIPAMENTO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

LÍQUIDO PENETRANTE FLUORESCENTE	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

LÍQUIDO PENETRANTE VISÍVEL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

MANÔMETROS	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

MARTELETES (LABORATÓRIO)	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	P

MEDIÇÃO POR COORDENADAS NORMAL - EQUIPAMENTO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

MEDIDOR DE ESPESSURA COM RELÓGIO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

MEDIDOR DE ESPESSURA DIGITAL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

CONTROLE DE QUALIDADE 2026

MICRÔMETRO EXTERNO ANALÓGICO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

MICRÔMETRO INTERNO HOLTEST	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

MICRÔMETRO EXTERNO DIGITAL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

MICRÔMETRO INTERNO TUBULAR	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R



CONTROLE DE QUALIDADE 2026

MICROSCÓPIO ELETRÔNICO DE VARREDURA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

MICROSCÓPIO INFRAVERMELHO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

MICROSCÓPIO ÓPTICO DE BANCADA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

MICROSCÓPIO ÓPTICO PORTÁTIL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	P

MOLDABILIDADE - EQUIPAMENTO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	P

MULTÍMETRO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

PADRÕES PARA EMISSÃO ÓPTICA, PLASMA E RAIOS X	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

PAQUÍMETRO ANALÓGICO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

PAQUÍMETRO DIGITAL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

PARTÍCULAS MAGNÉTICAS VISÍVEIS	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

CONTROLE DE QUALIDADE 2026

PERMEÂMETRO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	P

PROJETOR DE PERFIL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

RAIO X – APARELHO ESTACIONÁRIO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Global Soluções Técnicas	R
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

RAIO X – APARELHO PORTÁTIL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Global Soluções Técnicas	R
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

RELÓGIO APALPADOR HORIZONTAL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

RELÓGIO APALPADOR UNIVERSAL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

RELÓGIO COMPARADOR ANALÓGICO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

RELÓGIO COMPARADOR DIGITAL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

RESISTÊNCIA À TRAÇÃO A FRIO E A QUENTE, PARA AREIAS SHELL E HOT-BOX - EQUIPAMENTO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	P

CONTROLE DE QUALIDADE 2026

RESISTÊNCIA À TRAÇÃO A ÚMIDO (RTU) E A VERDE (RTV) - EQUIPAMENTO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	P

RUGOSÍMETRO DE BANCADA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

RUGOSÍMETRO DE BANCADA CNC	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

RUGOSÍMETRO DE LABORATÓRIO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

RUGOSÍMETRO PORTÁTIL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

TERMOGRAFIA - EQUIPAMENTO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

TRAÇADOR DE ALTURA ANALÓGICO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

TRAÇADOR DE ALTURA COM CONTADOR MECÂNICO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

TRAÇADOR DE ALTURA COM DUAS COLUNAS	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

TRAÇADOR DE ALTURA COM UMA COLUNA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

TRAÇADOR DE ALTURA E TRIDIMENSIONAL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

ULTRASSOM DIGITAL	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

ULTRASSOM PARA O CONTROLE DA NODULARIDADE DE FERROS FUNDIDOS	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	R

Prestadores de serviço

DETECÇÃO DE TRINCAS	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Spectroscan Tecnologia De Materiais Ltda.	S
Empresa Brasileira De Ensaios Ltda	S
Metaltec Não Destrutivos Ltda	S

DUREZA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Spectroscan Tecnologia De Materiais Ltda.	S
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	S

ENSAIOS DIMENSIONAIS	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	S

ESPECTROMETRIA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Spectroscan Tecnologia De Materiais Ltda.	S

PRESTADORES DE SERVIÇOS DE: FERRITOSCOPIA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Spectroscan Tecnologia De Materiais Ltda.	S

CONTROLE DE QUALIDADE 2026

INSPEÇÃO VISUAL DE SOLDAS	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Spectroscan Tecnologia De Materiais Ltda.	S
Metaltec Não Destrutivos Ltda	S
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	S

LÍQUIDO PENETRANTE	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Spectroscan Tecnologia De Materiais Ltda.	S
Empresa Brasileira De Ensaios Ltda	S
Metaltec Não Destrutivos Ltda	S

MEDIÇÃO DE ESPESSURA POR ULTRASSOM	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Spectroscan Tecnologia De Materiais Ltda.	S
Empresa Brasileira De Ensaios Ltda	S
Metaltec Não Destrutivos Ltda	S

PARTÍCULAS MAGNÉTICAS	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Spectroscan Tecnologia De Materiais Ltda.	S
Empresa Brasileira De Ensaios Ltda	S
Metaltec Não Destrutivos Ltda	S

RAIO X	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Global Soluções Técnicas	S
Spectroscan Tecnologia De Materiais Ltda.	S
Empresa Brasileira De Ensaios Ltda	S
Metaltec Não Destrutivos Ltda	S

RÉPLICA METALOGRÁFICA	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Spectroscan Tecnologia De Materiais Ltda.	S
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	S

ULTRASSOM	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Spectroscan Tecnologia De Materiais Ltda.	S
Empresa Brasileira De Ensaios Ltda	S
Metaltec Não Destrutivos Ltda	S

CONSULTORIA PARA LABORATÓRIO FÍSICO, QUÍMICO E METALOGRÁFICO	
Empresa	**Tipo de fornecimento**
Spectroscan Tecnologia De Materiais Ltda.	S
Rs2 Comercio E Serviços Ltda	S

SUA EMPRESA FORNECE ALGUM OUTRO ITEM QUE NÃO FOI LISTADO NA PERGUNTA ANTERIOR?	
Pyrotek Tecnologia Ltda.	Calibragem de Termopares, tipo K
Spectroscan Tecnologia De Materiais Ltda.	Análise de falha, analise de fratura , qualificação de procedimentos de soldagem
RS2 Comercio e Serviços Ltda	Máquina de ensaio tração/ compressão para metais

DADOS DE CONTATO

GLOBAL SOLUÇÕES TÉCNICAS
Rua Dr. Camilo Marques de Paula, 376
Indaiatuba – São Paulo
CEP: 13333-440
Telefone: (19) 98238-1502
www.globalensaios.com.br

PYROTEK TECNOLOGIA LTDA.
Rua Antônio Ovídio Rodrigues, 913, Distrito Industrial III, Fazgran
Jundiaí – SP
CEP: 13213-180
Telefone: (11) 4431-9540
www.pyrotek.com

SPECTROSCAN TECNOLOGIA DE MATERIAIS LTDA.
Rua Wanda dos Santos Mullmann, 1233
Pinhais – Paraná
CEP: 83323-400
Telefone: (41) 99973-1374
www.spectroscan.com.br

EMPRESA BRASILEIRA DE ENSAIOS LTDA.
Rodovia SP 133, km 14,5
Cosmópolis – SP
CEP: 13150-000
Telefone: (19) 3872-7320
metaltecnaodestrutivos.com.br

METALTEC NÃO DESTRUTIVOS LTDA.
Avenida dos Imarés, 740
São Paulo – SP
CEP: 04085-001
Telefone: (11) 99245-5792
metaltecnaodestrutivos.com.br

RS2 COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA.
Rua Elvira de Bortole, 65A
São Paulo – São Paulo
CEP: 02246-000
Telefone: (11) 98712-1883
www.enilaequipamentos.com.br

ABIFA
Associação Brasileira de Fundição

FUNDIÇÃO &matérias-primas

Envie seu artigo para o **caderno técnico**

escreva para
comunicacao@abifa.org.br

PRODUÇÃO DE FERRO FUNDIDO NODULAR E DETERMINAÇÃO DE SUAS PROPRIEDADES COM E SEM A PRESENÇA DE NIÓBIO

O ferro fundido nodular apresenta ampla aplicação industrial devido à combinação de resistência mecânica, ductilidade e capacidade de fabricação por processos de fundição. Nesse contexto, a adição de elementos de liga constitui uma estratégia para modificar a microestrutura e ampliar o desempenho do material. Este trabalho avaliou o efeito da adição de nióbio, nas concentrações de 0,18%, 0,25% e 0,34% em massa, sobre a microestrutura e as propriedades mecânicas de um ferro fundido nodular produzido em condições industriais. Foram realizadas análises químicas, caracterização microestrutural por microscopia óptica, MEV/EDS e determinação das propriedades mecânicas por ensaios de tração, dureza Brinell e impacto Charpy. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), utilizando o teste F com nível de confiança de 95%, para avaliar a significância das diferenças entre as concentrações de nióbio, complementada pelo teste de Fisher para comparações entre os grupos. Os resultados indicaram que o aumento do teor de Nb promoveu alterações na matriz metálica, com aumento da fração perlítica e presença de precipitados ricos em Nb, acompanhados por aumento da resistência à tração, do limite de escoamento e da dureza. Para a condição com 0,34% Nb, foram observados aumentos aproximados de 30% na resistência à tração, 28% no limite de escoamento e 20% na dureza, em comparação com a condição sem Nb, enquanto o alongamento apresentou redução. O ensaio de impacto apresentou comportamento não monotônico, com maior energia absorvida na condição intermediária de adição de Nb. A análise estatística confirmou que a variação do teor de nióbio influenciou significativamente as propriedades mecânicas avaliadas. Os resultados demonstram que o nióbio apresenta potencial para elevar a resistência mecânica do ferro fundido nodular produzido em condições industriais, embora o teor adicionado deva ser definido considerando o compromisso entre resistência e ductilidade.

PALAVRAS-CHAVE

Nióbio; Ferro Fundido Nodular; Propriedades Mecânicas;

AUTOR

Roberto César Resende (*)

1. INTRODUÇÃO

Os ferros fundidos são classificados em diferentes famílias, principalmente de acordo com a morfologia do grafite e os aspectos de sua fratura. Dentre eles, os ferros fundidos nodulares destacam-se pela presença de grafita em forma de nódulos esferoidais, característica que proporciona ao material níveis superiores de ductilidade e resistência mecânica (GUESSER, 2019).

Para atender às crescentes exigências de projetos de engenharia, as propriedades dos ferros fundidos podem ser modificadas pela incorporação de elementos de liga (NASCIMENTO, 2003). Nesse contexto, o nióbio (Nb) apresenta relevância estratégica e tecnológica, destacando-se o Brasil como principal produtor mundial desse elemento. A utilização do Nb em ligas metálicas tem despertado interesse devido ao seu potencial de modificar a microestrutura e elevar o desempenho mecânico dos materiais (CORGULHO; SANTOS; NUNES, 2024).

Do ponto de vista metalúrgico, estudos indicam que a adição de Nb ao ferro fundido nodular pode promover aumentos na resistência à tração, no limite de escoamento e na dureza (SOUZA, 2012). Entretanto, grande parte dos estudos disponíveis foi realizada em escala laboratorial, sendo relevante avaliar como essas alterações se comportam sob as condições de uma linha de produção industrial.

Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da adição de Nb, nas concentrações de 0,18%, 0,25% e 0,34% em massa, sobre a microestrutura e as propriedades mecânicas de um ferro fundido nodular produzido em condições industriais. Investigou-se a influência do Nb na matriz metálica e na formação de precipitados, correlacionando as alterações microestruturais com o desempenho mecânico e sua significância estatística, visando avaliar o potencial de aplicação do Nb em componentes de engenharia.

2. MATERIAS E MÉTODOS

2.1 Material e composição química

Para a avaliação do efeito do nióbio sobre o ferro fundido nodular, foram produzidas quatro condições experimentais, correspondentes aos teores de 0%, 0,18%, 0,25% e 0,34% de Nb em massa, sendo a condição sem adição utilizada como referência. A liga base foi o ferro fundido nodular GGG50, produzido a

Tabela 1 – Composição química das ligas produzidas

Lote	% C	% Si	% Mn	% Cr	% Cu	% P	% S	% Sn	% Mg	% Nb	% Al	% CE	% Fe
1	3,77	2,49	0,38	0,027	0,4	0,014	0,015	0,02	0,045	0	0,014	4,60	Restante
2	3,49	2,64	0,31	0,036	0,31	0,049	0,015	0,001	0,046	0,18	0,03	4,39	Restante
3	3,57	2,61	0,32	0,045	0,34	0,04	0,015	0,002	0,045	0,25	0,022	4,45	Restante
4	3,73	2,38	0,35	0,107	0,32	0,049	0,012	0,012	0,05	0,347	0,11	4,54	Restante

partir de ferro gusa, sucata de aço, FeSi 75%, grafite carburante, sucata de cobre, retorno de GGG50 e ferro-nióbio (FeNb).

O FeNb utilizado apresentava aproximadamente 64,78% Nb, sendo incorporado diretamente ao metal líquido do forno. A composição da liga base GGG50 e dos demais materiais utilizados na carga foi determinada por espectrometria óptica ou obtida a partir dos certificados dos fornecedores.

A composição química final das ligas foi determinada por espectrometria óptica utilizando equipamento AMETEK, modelo SPECTROMAX. Os teores efetivamente obtidos de Nb foram 0%, 0,18%, 0,25% e 0,34%, com carbono equivalente variando entre 4,39% e 4,60%. O carbono equivalente foi calculado pela relação abaixo.

$$CE = \%C + \%Si/3 + \%P/3.$$

2.2 Produção das ligas e moldagem

A produção das ligas foi realizada em condições industriais, utilizando moldes de areia de sílica revestida com resina fenólica uretânica, pelo processo de cura a frio. Para a produção dos corpos de prova foram utilizados blocos Y, conforme geometria recomendada pela ASTM A897/A897M-06.

Para cada condição de composição foram realizadas três fusões. Após a obtenção do metal líquido, aproximadamente 30% do metal base foi transferido para uma panela previamente aquecida, sendo o FeNb adicionado ao metal remanescente no forno. Posteriormente, o metal previamente transferido foi reintegrado ao forno, visando favorecer a dissolução e homogeneização do ferro-nióbio. Após a fusão, o metal foi transferido para uma panela de nodularização contendo 5 kg de FeSiMg, empregando-se o método sandwich. Na sequência, o metal nodularizado foi transferido para panelas de vazamento previamente aquecidas, sendo realizada a inoculação no jato de metal com 0,5 kg de inoculante por panela. O vazamento foi realizado a aproximadamente 1380 °C, com tempo médio de enchimento de 14 s por molde. Após o vazamento, os moldes permaneceram em repouso por 12 h antes da desmoldagem.

2.3 Preparação e caracterização dos corpos de prova

Foram produzidos blocos Y para cada condição experimental, sendo utilizada a região útil do bloco para a obtenção dos corpos de prova. A região superior do bloco, destinada à alimentação durante a solidificação, foi descartada. Foram preparados corpos de prova para os ensaios de resistência à tração, limite de escoamento, alongamento, dureza e impacto. Para cada condição foram considerados 20 corpos de prova para os ensaios mecânicos.

Antes da realização dos ensaios, os blocos Y foram submetidos à avaliação de sanidade por inspeção visual e ultrassom, utilizando equipamento OLYMPUS, modelo EPOCH LT, para verificar a presença de defeitos internos que pudessem interferir nos resultados.

Para a caracterização microestrutural, as amostras foram preparadas por corte, lixamento, polimento e ataque químico com Nital 3%. As análises foram realizadas por microscopia óptica e por microscopia eletrônica de varredura por emissão de campo (MEV-FEG). A composição dos constituintes e dos precipitados foi investigada por espectroscopia de raios X por dispersão de energia (EDS), utilizando detector Oxford X-Max50.



Figura 1 – Conjunto peças e canais após desmoldagem

2.4 Ensaios mecânicos

A dureza foi determinada pelo método de indentação Brinell utilizando durômetro YADOYA, modelo RG-280, sendo realizadas três indentações em cada amostra. Os ensaios de tração foram realizados em máquina universal ARMS-FIND, modelo Arotec, com capacidade de 200 kN. Os ensaios de impacto foram realizados em máquina VEB Werkstoffprüfmaschinen Leipzig. Foram utilizados corpos de prova com dimensões de 10 × 10 × 55 mm, sem entalhe, seguindo o método estabelecido pela ABNT NBR ISO 148-1. Foram avaliadas as seguintes propriedades: resistência à tração, limite de escoamento, alongamento após ruptura, dureza Brinell e energia absorvida no impacto Charpy.

2.5 Análise estatística

Os resultados dos ensaios mecânicos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), considerando nível de significância de 5% (α = 0,05). O teste F foi empregado para avaliar se as diferenças observadas entre as médias das quatro condições de teor de Nb eram estatisticamente significativas. Quando identificadas diferenças significativas, foram realizadas comparações entre os grupos pelo teste de Fisher.

3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 Composição química e sanidade

A composição química das ligas produzidas apresentou variações nos teores de nióbio de 0%, 0,18%, 0,25% e 0,34% em massa. O carbono equivalente variou entre 4,39% e 4,60%, indicando condições próximas entre as ligas quanto à composição de base. A diferença principal entre as condições experimentais esteve, portanto, associada à adição de Nb.

A inspeção visual e a avaliação ultrassônica dos blocos Y não indicaram a presença de descontinuidades relevantes que pudessem comprometer a avaliação das propriedades mecânicas. Dessa forma, as diferenças observadas nos resultados podem ser analisadas principalmente em função das alterações microestruturais associadas à adição de nióbio.

3.2 Caracterização microestrutural

A análise por microscopia óptica mostrou que a adição de nióbio não impediu a formação da estrutura característica do ferro fundido nodular. Em todas as condições foram observados nódulos de grafita distribuídos em uma matriz perlítica-ferrítica. A avaliação do

grau de nodularização não permitiu estabelecer uma relação estatisticamente ou visualmente consistente entre o aumento do teor de Nb e a nodularidade. As faixas de variação obtidas nas diferentes regiões analisadas apresentaram sobreposição, indicando que o efeito do nióbio sobre essa característica foi, nas condições estudadas, menos evidente que sua influência sobre a matriz metálica.

Em relação à quantidade de nódulos de grafita por unidade de área, observou-se redução dos valores médios com a adição de nióbio em comparação com a liga de referência. Entretanto, a variabilidade dos resultados não permitiu estabelecer uma tendência linear com o aumento da concentração de Nb. Esse comportamento pode estar relacionado à precipitação de carbonetos ricos em Nb durante a solidificação, que pode alterar a disponibilidade de carbono para a formação da grafita. Por outro lado, a condição com 0,34% Nb apresentou aumento da quantidade de nódulos em relação às concentrações intermediárias, possivelmente associado ao seu maior carbono equivalente.

A alteração mais evidente da microestrutura ocorreu na relação entre ferrita e perlita. Com o aumento da concentração de Nb, observou-se aumento da fração de perlita e consequente redução da fração de ferrita. Esse comportamento também é reportado na literatura para ferros fundidos nodulares ligados ao nióbio e é particularmente relevante para interpretar os resultados mecânicos obtidos neste trabalho.

Assim, os resultados indicam que o principal efeito microestrutural associado ao aumento do Nb foi a modificação da matriz metálica, com deslocamento para uma condição de maior participação perlítica. Essa alteração fornece uma possível explicação para o aumento subsequente da resistência mecânica e da dureza observado nas ligas.

3.3 Caracterização por MEV e EDS

As análises por microscopia eletrônica de varredura evidenciaram a presença de nódulos de grafita, matriz perlítica-ferrítica e partículas precipitadas nas ligas contendo nióbio. Os precipitados ricos em Nb e carbono apresentaram morfologias predominantemente trapezoidais e retangulares, semelhantes às descritas na literatura para carbonetos de nióbio.

As análises por EDS permitiram identificar regiões enriquecidas em nióbio e carbono, confirmando a presença de precipitados ricos em Nb. Por outro lado, não foi identificada quantidade significativa de Nb dissolvido na matriz metálica, comportamento associado à baixa solubilidade desse elemento na matriz ferrosa.

Não foi observada uma relação clara entre o aumento do teor de Nb e o tamanho individual dos precipitados. Entretanto, a análise das diferentes condições sugere a ocorrência de maior quantidade de precipitados com o aumento do teor de Nb, embora essa hipótese não tenha sido quantitativamente comprovada no trabalho. Também foram observadas regiões de agrupamento (clusters) de carbonetos.

Dessa forma, os resultados de MEV/EDS devem ser interpretados conjuntamente com a alteração da matriz. A presença de precipitados ricos em Nb e o aumento da fração perlítica constituem mecanismos que podem contribuir para o aumento da resistência à deformação plástica e da dureza do material.

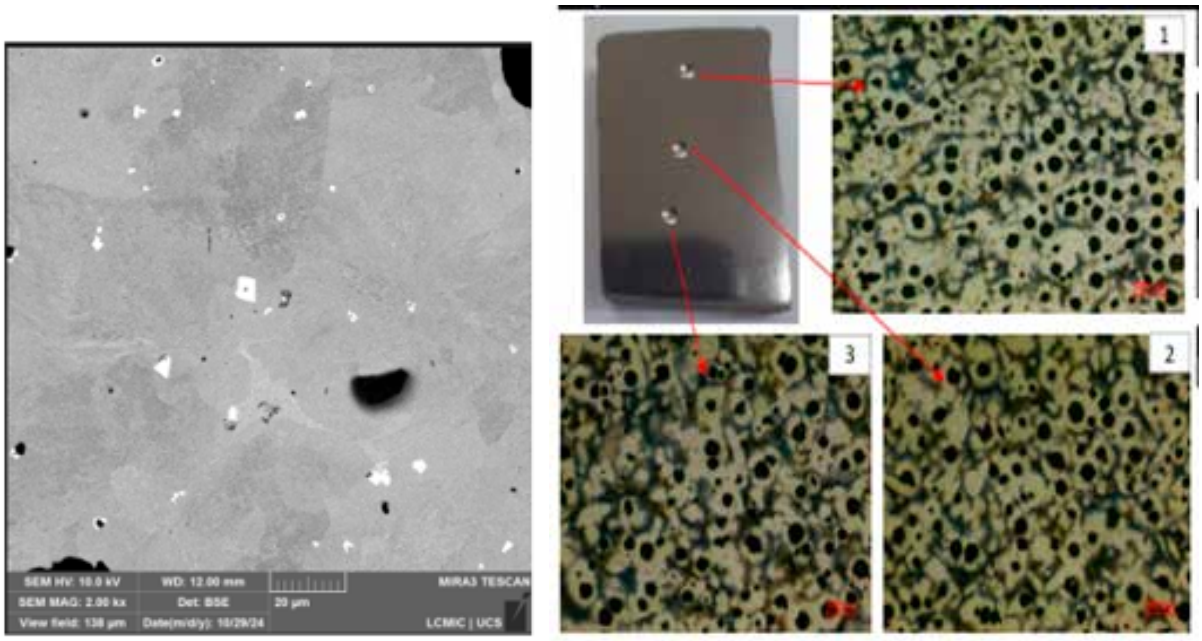


Figura 2 – Microestrutura com 0,34 % de Nb

3.4 Resistência à tração e limite de escoamento

A resistência à tração apresentou aumento progressivo com a adição de nióbio. Os valores médios calculados a partir dos resultados experimentais foram de 577,6 MPa, 635,6 MPa, 702,5 MPa e 757,1 MPa para as condições de 0%, 0,18%, 0,25% e 0,34% Nb, respectivamente. Os resultados individuais encontram-se apresentados na dissertação. Em relação à liga sem Nb, o aumento da resistência à tração atingiu aproximadamente 31% para 0,34% Nb. Esse comportamento está associado principalmente ao aumento da fração perlítica observado na caracterização microestrutural, combinado à presença de precipitados ricos em Nb.

O limite de escoamento apresentou comportamento semelhante. Os valores médios foram de 361,8 MPa, 378,6 MPa, 423,5 MPa e 464,1 MPa para 0%, 0,18%, 0,25% e 0,34% Nb, respectivamente.

Para o limite de escoamento, o aumento entre a condição sem Nb e 0,34% Nb foi de aproximadamente 28%. A ANOVA indicou diferenças significativas entre as condições experimentais, com valor de F superior ao valor crítico e valor-p inferior a 0,05. As comparações entre as concentrações também indicaram diferenças estatisticamente significativas. Esse comportamento demonstra que o aumento do teor de Nb promoveu não apenas maior resistência à ruptura, mas também maior resistência à deformação plástica. A combinação entre maior participação de perlita e precipitados ricos em Nb constitui a principal hipótese para explicar esse comportamento.

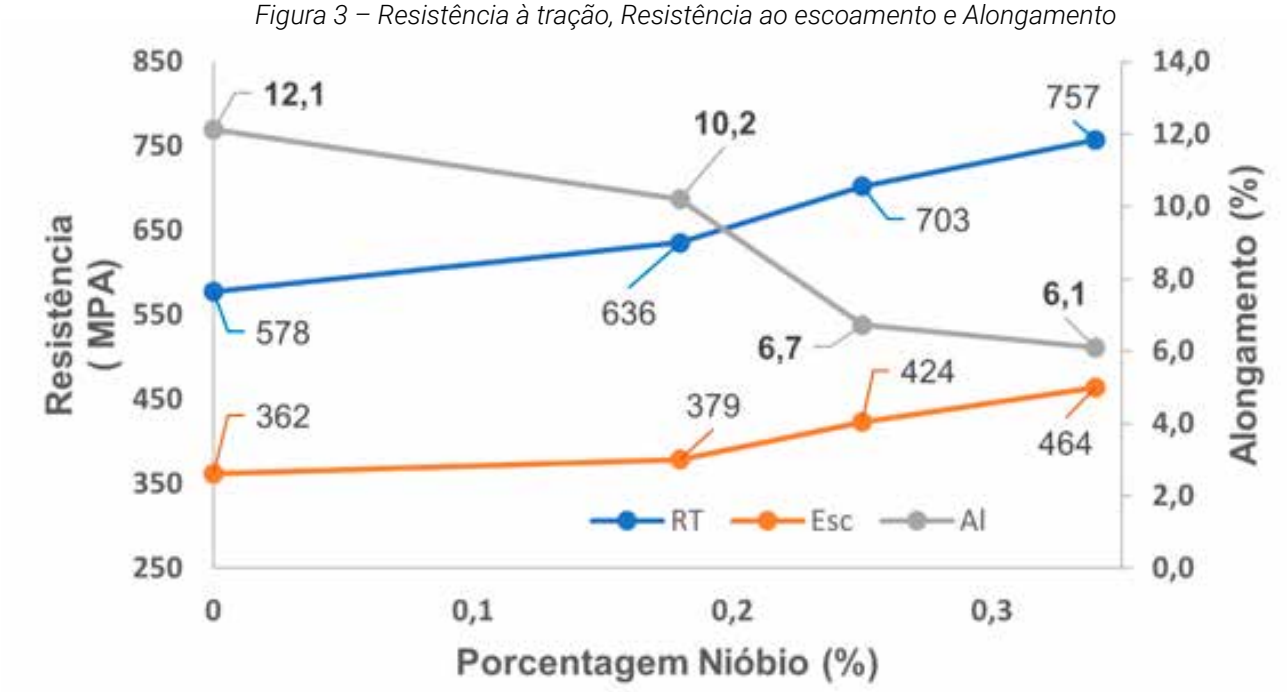
3.5 Alongamento

O aumento da resistência mecânica foi acompanhado por redução progressiva do alongamento. Os valores médios foram de 12,12%, 10,21%, 6,73% e 6,10% para as condições de 0%, 0,18%, 0,25% e 0,34% Nb, respectivamente. A redução do alongamento evidencia o compromisso entre resistência mecânica e ductilidade provocado pela adição de Nb. Enquanto a condição sem Nb

apresentou maior capacidade de deformação plástica, a maior concentração de Nb apresentou simultaneamente maior resistência e menor alongamento.

A análise estatística confirmou diferenças significativas entre a maioria das condições. Para a comparação entre 0,25% e 0,34% Nb, entretanto, o valor-p informado foi 0,048, próximo ao limite de significância de 0,05. Esse resultado indica que a diferença entre essas duas concentrações deve ser interpretada com maior cautela. Esse resultado é importante para a aplicação industrial, pois demonstra que o aumento do teor de Nb não deve ser analisado exclusivamente pelo ganho de resistência. A seleção da concentração deve considerar simultaneamente resistência, ductilidade e os requisitos específicos do componente.

Figura 3 – Resistência à tração, Resistência ao escoamento e Alongamento



3.6 Dureza Brinell

A dureza apresentou aumento consistente com a elevação do teor de Nb. Os valores médios obtidos foram de 206,9 HB, 222,3 HB, 238,4 HB e 249,6 HB para 0%, 0,18%, 0,25% e 0,34% Nb, respectivamente.A condição com 0,34% Nb apresentou aumento de aproximadamente 21% em relação à liga sem nióbio. Esse comportamento está de acordo com a alteração observada na matriz, caracterizada pelo aumento da fração perlítica, e com a presença de precipitados ricos em Nb identificados por MEV/EDS.

A ANOVA indicou influência significativa da concentração de Nb sobre a dureza, enquanto as comparações entre as concentrações também apresentaram diferenças estatisticamente significativas. O aumento da dureza indica potencial para aplicações que demandem maior resistência à deformação superficial. Entretanto, como não foram realizados ensaios específicos de desgaste, não é possível afirmar diretamente que o aumento da dureza resulte em maior vida útil do componente.

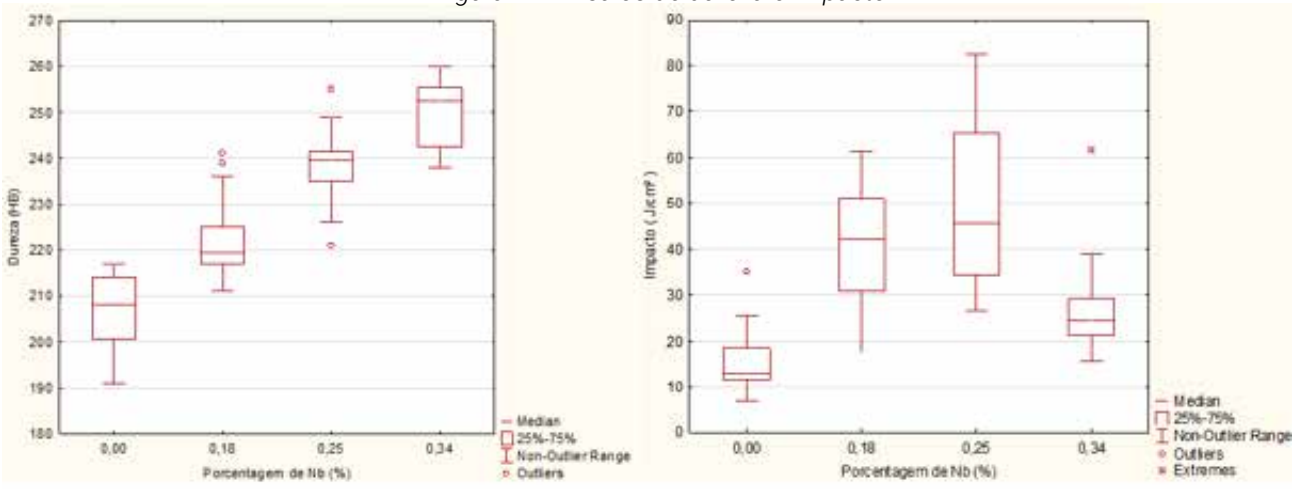
3.7 Energia absorvida no impacto Charpy

O comportamento da energia absorvida no ensaio Charpy diferiu daquele observado para resistência à tração, limite de escoamento e dureza. Os valores médios foram de 15,46 J/cm², 39,65 J/cm², 50,57 J/cm² e 27,29 J/cm² para 0%, 0,18%, 0,25% e 0,34% Nb, respectivamente.Observou-se, portanto, aumento expressivo da energia absorvida até a concentração de 0,25% Nb, seguido de redução para 0,34% Nb. A condição de 0,25% apresentou o maior valor médio, aproximadamente 227% superior à condição sem Nb.

A ANOVA indicou diferenças estatisticamente significativas entre as condições avaliadas, e as comparações entre os grupos também identificaram diferenças significativas. A redução da energia absorvida observada em 0,34% Nb, após o máximo obtido em 0,25%, indica que o aumento do teor de Nb não produz uma resposta monotônica para todas as propriedades. Esse comportamento pode estar relacionado à maior quantidade de precipitados ricos em Nb e às alterações da matriz metálica. Entretanto, como não foi realizada uma quantificação completa da fração volumétrica dos precipitados, essa relação deve ser considerada como uma possível explicação e não como mecanismo definitivamente comprovado.

Esse resultado evidencia a existência de um compromisso entre resistência mecânica e tenacidade, sendo a concentração de 0,25% particularmente relevante quando a capacidade de absorção de energia é considerada

Figura 4 – Ensaios de dureza e Impacto



4.0 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise de variância (ANOVA) foi empregada para avaliar a influência da concentração de nióbio sobre as propriedades mecânicas do ferro fundido nodular. Foram consideradas quatro condições experimentais, correspondentes a 0%, 0,18%, 0,25% e 0,34% de Nb, com 20 resultados para cada condição. Considerando nível de significância de 5%, o valor crítico da estatística F foi de 2,725 (gl_1 = 3 e gl_2 = 76). Conforme apresentado na Tabela 1, todas as propriedades avaliadas apresentaram valores de F calculado superiores ao F crítico e p-valores inferiores a 0,05, indicando diferenças estatisticamente significativas entre as médias das condições avaliadas.

Tabela 2 - Resultados da análise de variância (ANOVA) das propriedades mecânicas

Propriedade	F calculado	F crítico (α = 0,05)	p-valor	Resultado
Resistência à tração (MPa)	**320,696**	2,725	**< 0,001**	Significativo
Limite de escoamento (MPa)	**254,083**	2,725	**< 0,001**	Significativo
Alongamento (%)	**170,123**	2,725	**< 0,001**	Significativo
Dureza Brinell (HB)	**112,446**	2,725	**< 0,001**	Significativo
Energia absorvida – Charpy (J/cm^2)	**22,401**	2,725	**< 0,001**	Significativo

Nota: ANOVA de um fator, quatro concentrações de Nb (0; 0,18; 0,25 e 0,34%), 20 observações por grupo, α = 0,05, $gl_1 = 3$ e $gl_2 = 76$

A maior sensibilidade à variação do teor de Nb foi observada para a resistência à tração, com F = 320,696, seguida pelo limite de escoamento

(F = 254,083), alongamento (F = 170,123), dureza (F = 112,446) e energia absorvida no impacto (F = 22,401). Esses resultados confirmam estatisticamente que a variação da concentração de Nb exerceu influência sobre todas as propriedades mecânicas investigadas.

4. CONCLUSÕES

A adição de nióbio ao ferro fundido nodular, nas concentrações avaliadas de 0,18%, 0,25% e 0,34% em massa, promoveu alterações significativas na microestrutura e nas propriedades mecânicas do material produzido em condições industriais. O aumento do teor de Nb esteve associado ao aumento da fração perlítica e à presença de precipitados ricos em Nb identificados por MEV/EDS, evidenciando a influência do elemento sobre a constituição da matriz metálica.

Os resultados mecânicos demonstraram aumento significativo da resistência à tração, do limite de escoamento e da dureza com o incremento do teor de Nb. Na condição de 0,34% Nb, foram obtidos aumentos aproximados de 31% na resistência à tração, 28% no limite de escoamento e 21% na dureza em relação à condição sem adição de Nb. A análise estatística por ANOVA e teste F, considerando nível de significância de 5%, confirmou que as diferenças observadas nas principais propriedades mecânicas foram estatisticamente significativas.

O aumento da resistência mecânica foi acompanhado pela redução do alongamento, evidenciando um compromisso entre resistência e ductilidade à medida que o teor de Nb foi elevado. Esse comportamento está relacionado às alterações da matriz metálica e à presença de precipitados ricos em Nb, que contribuem para o aumento da resistência, mas podem limitar a deformação plástica.

O comportamento ao impacto apresentou resposta não linear em relação ao teor de Nb, com maior energia absorvida na condição de 0,25% Nb e redução para 0,34% Nb. Esse resultado demonstra que o maior teor de Nb não necessariamente proporciona o

melhor desempenho para todas as propriedades, sendo necessário considerar os requisitos específicos de resistência, ductilidade e absorção de energia na definição da composição. De forma geral, os resultados demonstram que baixos teores de nióbio constituem uma alternativa tecnicamente viável para aumentar a resistência mecânica e a dureza do ferro fundido nodular produzido em condições industriais. Entre as condições avaliadas, o teor de 0,34% Nb apresentou o maior ganho de resistência, enquanto 0,25% Nb apresentou o comportamento mais favorável quanto à energia absorvida no impacto, evidenciando que a seleção do teor de Nb deve considerar o equilíbrio entre as propriedades requeridas para cada aplicação.

5.REFERÊNCIAS

AHMED, M.; SOLIMAN, M.; YOUSSEF, M.; BÄHR, R.; NOFAL, A. Effect of Niobium on the Microstructure and Mechanical Properties of Alloyed Ductile Irons and Austempered Ductile Irons. Metals, v. 11, n. 5, p. 703, maio 2021. DOI 10.3390/met11050703. Disponível em: https://www.mdpi.com/2075-4701/11/5/703. Acesso em: 11 maio 2024

BEDOLLA-JACUINDE, A.; SOLIS, E.; HERNANDEZ, B. Effect of niobium in medium alloyed ductile cast irons. International Journal of Cast Metals Research, v. 16, n. 5, p. 481–486, 1 nov. 2003. DOI 10.1080/13640461.2003.11819625. Disponível em: https://doi.org/10.1080/13640461.2003.11819625. Acesso em: 15 jun. 2024.

SANTOS, A. B. de S. Metalurgia dos ferros fundidos cinzentos e Nodulares. 1o. São Paulo-Brasil: [s. n.], 1987.

SOUZA, T. N. F.; NOGUEIRA, R. A. P. S.; FRANCO, F. J. S.; AGUILAR, M. T. P.; CETLIN, P. R. Mechanical and microstructural characterization of Nodular Cast Iron (NCI) with Niobium Additions. Materials Research, v. 17, p. 1167–1172, out. 2014. DOI https://doi.org/10.1590/1516-1439.249413. Disponível em: https://www.scielo.br/j/mr/a/zrYNRvfJ7qzZKRf8ttnSrJp/?lang=en. Acesso em: 10 fev. 2025

SOUZA, T. N. F. Produção e caracterização física e mecânica de ferros fundidos nodulares e ferros fundidos nodulares austemperados com adição de nióbio. 2012. 1–166 f. Dissertação (Doutorado em engenharia mecânica) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

SOBRE O AUTOR:

(*) Roberto César Resende é M.Sc. em Engenharia Mecânica pela Universidade de Caxias do Sul (UCS), 2025. Atua como Projetista de Fundição na Rio, em Rio do Sul, SC, com atuação em projetos e processos de fundição. Sua dissertação de mestrado, intitulada "Produção de ferro fundido nodular e determinação de suas propriedades com e sem a presença de nióbio", aborda a influência do nióbio nas propriedades microestruturais e mecânicas do ferro fundido nodular.

2026

DATA/LOCAL	EVENTO	ORGANIZAÇÃO
25 de novembro São Paulo - SP	**COQUETEL ABIFA 2026**	https://abifa.org.br/site/eventos/
04 de dezembro Engenheiro Coelho - SP	**26ª Festa do Fundidor de São Paulo ABIFA**	https://abifa.org.br/site/eventos/
04 de dezembro Joinville - SC	**45ª Festa do Fundidor de Santa Catarina**	-

2027

DATA/LOCAL	EVENTO	ORGANIZAÇÃO
14 e 15 de abril Divinópolis - MG	**LIGA Indústria 2027** Fórum da Indústria de Base de Minas Gerais	https://ligaindustria.com.br/#forum
27 a 29 de outubro São Paulo - SP	**Tubotech/Wire Brasil** Feira Internacional de Tubos, Válvulas, Bombas, Conexões e Componentes	https://tubotech.com.br/16/

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

Elkem

GRUPO ALTEROSA

MINERAÇÃO CURIMBABA

sinto

ABIFA
Associação Brasileira de Fundição

FUNDIÇÃO
&matérias-primas

Anuncie!

*A **Revista Fundição & Matérias-Primas** é referência em informação para o setor de fundição no país desde 1978.*

Visibilidade para sua marca.
Conexão com seu cliente.
Credibilidade para o mercado.



CONTATO COMERCIAL
abifa@abifa.org.br
(11) 96600-3306

REDAÇÃO
comunicacao@abifa.org.br