

FMP



50 anos
ABIFA
Associação Brasileira de Fundição

FUNDIÇÃO & MATÉRIAS-PRIMAS

REVISTA OFICIAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FUNDIÇÃO | ABIFA

ISSN 2359-702x | Ano XXIII AGOSTO 2020 | nº 225

GUIAS

Usinagem
Impressão 3D

ENTREVISTA

Remo De Simone,
diretor-geral da
Itafunge Fundições Gerais



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



EXCELÊNCIA E QUALIDADE TOTAL NA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE METAIS NÃO FERROSOS

A Metais Pequi vem atuando com primor no mercado nacional através de processos otimizados que vão desde a captação de matéria prima até o beneficiamento, entregando produtos de qualidade.

Continuamos trabalhando e investindo na ampliação de nossas instalações e na melhoria dos processos industriais, sempre prezando pelo bem estar de nossos colaboradores e o cuidado com o meio ambiente.

Permanecemos juntos neste momento e seguiremos firmes junto aos nossos clientes, fornecedores e sociedade.



Linha de produtos

Alumínio Atomizado, Alumínio Deox (Gota) 60 à 300 g, Alumínio Granulado, Alumínio Líquido, Laminados de Alumínio, Lingote de Alumínio Primário, Lingote de Alumínio Secundário, Placa Soul, Tarugo de Alumínio

*Produtos fabricados conforme especificação

Demais produtos

Cobre Picotado, Lingotes de Chumbo, Vergalhão de Alumínio/Cobre, Zamac Virgem/Recuperado

Realizamos ainda a mão de obra para beneficiamento de borra e cavado de alumínio.

FUNDIÇÃO & MATÉRIAS-PRIMAS



ABIFA
Associação
Brasileira
de Fundição

SUMÁRIO



ENTREVISTA 24

Nesta edição conversamos com Remo De Simone, diretor-geral da Itafunge, que nesta entrevista aborda temas como os desafios de empreender no Brasil em meio a uma pandemia, os dissabores com a atual política industrial e a necessidade de incentivo para investir, visando a competir em melhores condições com a concorrência externa.

GUIA ABIFA DE USINAGEM 51

Nesta 3ª edição do levantamento, reunimos 49 empresas, entre fornecedores de equipamentos e prestadores de serviços de usinagem de peças fundidas.

CARTA DO PRESIDENTE	4	CADERNO TÉCNICO 2	44
NOTÍCIAS	6	EVENTOS	58
ABIFA EM FOCO	14	ANUNCIANTES	58
LEI DO GÁS	20		
CADERNO TÉCNICO 1	28		
GUIA ABIFA DE IMPRESSÃO 3D	38		



Capa

Foto: Shutterstock

Risco de desabastecimento acende farol vermelho da fundição



A indústria de fundição já dá sinais de recuperação gradual, espelhando a confiança do empresário industrial com as políticas de infraestrutura anunciadas pelo governo federal e retomada do setor automotivo.

Em julho, a produção de fundidos já foi 16,6% superior à de junho e assim deve continuar, se depender da demanda estimada. Mas a questão que coloco é: Seremos capazes de atendê-la?

O Brasil tem qualidade e capacidade instalada para a produção de 4 milhões de toneladas anuais, o que é suficiente para atender a esta demanda crescente.

O desequilíbrio do mercado mundial pela pandemia e a inexistência de uma política interna industrial e de mercado é um desafio para todos os empresários.

Na ponta de compras, temos sérios problemas. Este ano, por conta da pandemia e paralisação temporária das principais economias, tivemos uma desorganização do mercado, de certa forma esperado.

A retomada de alguns países, antes dos outros, está provocando uma corrida no mercado e a valorização do dólar. Trata-se de uma boa notícia para quem exporta, mas uma péssima para quem depende direta ou indiretamente das importações, e também para aqueles que não importam, mas veem suas matérias-primas sendo exportadas e valorizadas no mercado interno como se fossem itens importados.

No caso da fundição, destacamos dois itens em especial; principais insumos para a produção do ferro e aço fundidos: a sucata e o ferro-gusa.

A sucata não é produzida, mas sim gerada pelo mercado. Já o ferro-gusa é uma *commodity*, que é produzida internamente e sempre teve um volume significativo voltado para a exportação.

Temos ainda o alumínio, básico na fundição de não ferrosos, o qual depende da sucata gerada internamente e acompanha o nível de preços da LME, em dólar.

Com a paralisação do mercado interno na pandemia, a geração cessou. Mas a retomada de alguns países antes do nosso fez com que a demanda externa encontrasse no Brasil uma fonte disposta a exportar e com preços muito competitivos. Como resultado, os preços dos insumos e matérias-primas para as fundições estão crescendo de forma exponencial, correndo o risco, inclusive, de desabastecimento interno.

No lado das vendas, poucas empresas conseguem fazer um contrato com repasses quase automáticos de custos, baseando nos índices existentes, a exemplo do que ocorre nos países mais desenvolvidos.

Infelizmente, a maioria ainda continua na luta pelo reajuste durante tempo indefinido, tentando provar para seu cliente os aumentos dos insumos, já reconhecidos pelo mercado.

A realidade: os preços das matérias-primas estão disparando e a escassez já bate à nossa porta. Neste momento, o importante é entender o mercado. Verifiquem seus custos e evitem de toda forma a guerra de preços. Pela fragilidade do momento, a vítima pode vir a ser a sua empresa.

A boa notícia é que toda esta situação é fruto da recuperação da economia, que já está ocorrendo. Portanto, sem desespero, vamos juntos e nos apoiando mutuamente até o término dessa pandemia, que mostra claros sinais de que está se esgotando.

Afonso Gonzaga
Presidente da ABIFA/SIFESP

REVISTA FUNDIÇÃO & MATÉRIAS-PRIMAS

ISSN 2179007-8

Presidente ABIFA

Afonso Gonzaga

Diretor-executivo ABIFA

Roberto João de Deus

Editora/Coordenação Geral

Maria Carolina Garcia (MTB 28.926)
carol@abifa.org.br

Coordenação Técnica

Augusto Koch Jr.
Antonio Diogo Pinto
Weber Büll Gutierrez
(wgutierrez@abifa.org.br)

Representantes

São Paulo & Minas Gerais:

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

Santa Catarina & Paraná:

Rangel Eisenhut
Tel. (+55 47) 3461-3340
Cel. (+55 47) 99181-7590
rangel@abifa.org.br

Rio Grande do Sul:

Grasiele Bendel
Tel. (+55 54) 3416-7327
Cel. (+55 54) 99694-5841
abifa-rs@abifa.org.br

Marketing: Yasmim Miranda Ding

Editoração eletrônica: Softmig

Projeto gráfico e diagramação

Ana Paula Ribeiro | Perfil Editorial



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

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

www.abifa.org.br

Tupy reporta resultado operacional impactado pela pandemia, mas ciclo de crescimento já foi retomado

Com a pandemia do novo Coronavírus e a consequente paralisação das atividades dos seus principais clientes ao redor do mundo, as receitas da Tupy no segundo trimestre atingiram R\$ 644,9 milhões, o que equivale a uma queda de -54,1% em relação ao mesmo período de 2019.

Já o seu EBITDA Ajustado foi - 0,4%, graças à diluição de custos fixos decorrente da queda dos volumes. O resultado líquido da empresa registrou prejuízo de R\$ 82,8 milhões, também decorrente da redução do resultado operacional.

Apesar dos efeitos da paralisação, a Tupy encerrou o segundo trimestre com sólida posição de caixa, superior a R\$ 1,2 bilhão. Segundo Fernando de Rizzo, CEO da

empresa, “o plano que adotamos para enfrentar a crise gerada pela COVID-19 teve como objetivo preservar a saúde das pessoas e do negócio e manter os clientes abastecidos. Nossas ações preservaram a situação financeira favorável da empresa, o caixa fortalecido e conduzimos múltiplas iniciativas de redução de custos, que beneficiarão a companhia nos próximos trimestres. Redimensionamos toda a estrutura de custos, avançamos em projetos de eficiência, desligamos ativos ineficientes e ainda preservamos a nossa capacidade produtiva, com custos estruturalmente inferiores”.

O mês de julho, por sua vez, foi marcado pelo aumento significativo dos volumes comercializados, com crescimento de 68% em relação à média do segundo trimestre.

Este mês a empresa também observou o retorno das margens aos patamares anteriores à crise.

“Temos observado a recuperação de diversos indicadores econômicos que afetam a demanda por aplicações utilizadas em segmentos importantes para o nosso negócio, como veículos comerciais leves e máquinas agrícolas, que têm apresentado recuperação acima das expectativas. Outros segmentos devem se beneficiar de um novo ciclo de crescimento entre 2020 e 2021, sendo que novos programas de estímulos governamentais e marcos regulatórios, como o do saneamento, devem acelerar esta recuperação. Não perdemos nenhum contrato durante a crise e estamos prontos para capturar novas oportunidades”, finaliza Rizzo. ■

MINÉRIO DE FERRO

Demanda chinesa impulsiona preços e ações de mineradoras brasileiras

Segundo publicado no portal exame.com, desde o início do ano o minério de ferro (*commodity*) já subiu cerca de 50% na China, superando a alta

de 30% que o ouro acumula em 2020.

Em 18 de agosto, o contrato futuro do minério de ferro com vencimento em janeiro fechou cotado a

US\$ 124,5 /tonelada na bolsa de Dalian. No porto de Quingdao, o preço da *commodity* subiu 5,44%, para US\$ 128,57.

“A apreciação do ativo é impulsionada

principalmente pela China, que tem no minério de ferro sua peça fundamental para os planos de estimular a economia por meio de projetos de infraestrutura. Somente em julho, a China importou 112,6

milhões de toneladas; 23,8% mais que em julho de 2019. Nos sete primeiros meses do ano, o volume de suas importações somou 589,8 milhões de toneladas; 11,8% mais do que no ano passado”.

A alta demanda chinesa tem favorecido grandes empresas da bolsa, a exemplo da Vale, CSN e Usiminas. No caso da Vale, a alta chega a 18% no ano. ■

DESMOLDAGEM

Chem-Trend apresenta solução completa para desmoldagem em injetoras

A novidade foi apresentada no evento online *Limpeza dos sistemas de refrigeração: Eficiência e ganho de produtividade*, com o lançamento do desmoldante Chem-Trend® DC-10130.

Maykon Dalpiaz, gerente de vendas técnicas, iniciou a apresentação discorrendo sobre o verdadeiro papel do agente desmoldante, que é ser produto auxiliar na desmoldagem ideal da peça, formando uma película ou filme para a sua correta extração do molde.

Testes de imersão realizados com o desmoldante Chem-Trend® DC-10130 em aço inox, aço-carbono, cobre, bronze e latão comprovaram que se trata de uma solução com alta eficiência na remoção da corrosão de metais, que não causa ataques às ligas metálicas e vedações, e ainda conta

com aditivos inibidores de oxidação. A sua melhor eficácia foi evidenciada em temperatura aquecida e diluição na proporção de 30%.



Equipamento para a limpeza de circuitos de resfriamento desenvolvido pela Chem-Trend.

O controle da temperatura do molde também tem papel fundamental na eficiência deste agente, daí a importância dos sistemas de refrigeração interna, capazes de promoverem a troca de calor ideal

para a desmoldagem perfeita.

O tempo de pulverização é outro fator que impacta diretamente a produtividade da fundição, o que levou a Chem-Trend a desenvolver não somente um agente limpador de alto desempenho, mas também uma solução mecânica, ou seja, um equipamento para a limpeza do circuito de resfriamento, que conta com:

- sequência de peneiras para a retenção do particulado;
- reservatório para diluir e aquecer o produto (desmoldante);
- rodas que possibilitam o transporte do equipamento até a injetora, permitindo a limpeza durante as paradas da máquina, sem perdas para a fundição.

Para informações adicionais, Maykon está disponível em: mdalpiaz@chemtrend.com.br ou (47) 99915-1892. ■

TRATAMENTO TÉRMICO

Combustol Minas inicia operações de têmpera superficial por chamas

A Combustol Minas, empresa de tratamentos térmicos localizada em Contagem (MG), iniciou as operações do processo de têmpera superficial por chamas, visando a atender os mercados de energia, ferroviário, de mineração, siderurgia e outros.

A têmpera por chamas é um processo de tratamento térmico em que as chamas dos gases oxcombustíveis são diretamente



Nova linha de têmpera superficial por chamas Combustol.

lançadas na área da superfície das rodas, dos eixos ou dos dentes da engrenagem a serem endurecidas, que são, então, submetidas a têmpera por meio de ducha de polímero a alta pressão.

O novo equipamento da empresa apresenta capacidade útil de 2.000 mm (diâmetro) e 4.000 mm (altura). O escopo de fornecimento inclui, além de rodas, eixos e engrenagens, anéis roscados, polias, superfícies planas diversas e rodetes de usinas. ■

MERCADO

Indústria automobilística apresenta sinais de recuperação em julho

Dados divulgados pela ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores, dão conta que a produção em julho chegou a 170,3 mil unidades, o que equivale a uma alta de 73% sobre junho, mas ainda 36,2% inferior ao mesmo mês de 2019.

Os emplacamentos de autoveículos

(174,5 mil) cresceram 31,4% sobre junho, mas caíram -28,4% em relação a julho de 2019. Nas mesmas comparações, as exportações subiram 49,7% e recuaram -30,8%.

No acumulado do ano, a queda mais dramática é na produção (-48,3%), seguida pelas exportações (-43,7%) e por licenciamento (-36,6%).

Como vem ocorrendo desde o início

da pandemia no Brasil, os segmentos de caminhões e máquinas conseguem manter os ritmos de vendas e produção acima dos veículos leves, o que não impede perdas na comparação com o ano anterior. O único indicador positivo no acumulado do ano é o de vendas de máquinas agrícolas e rodoviárias, que estão 1,3% superiores às de 2019.

Setor de máquinas e equipamentos registra primeiro resultado positivo desde o início da pandemia

Após sucessivas retrações, a receita líquida do setor de máquinas e equipamentos apresentou o seu primeiro resultado positivo em julho, desde março. Segundo a ABIMAQ – Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos, essa alta está relacionada a fatores como a retomada da produção de importantes empresas que estavam paradas até junho.

Em julho, as receitas do setor somaram R\$ 12,5 bilhões, o que equivale a um crescimento interanual de 15%, já descontado a inflação, sinalizando uma estabilidade no pós-pandemia.

Com o desempenho de julho, no acumulado do ano o setor registra R\$ 69,2 bilhões; uma queda de -4,6% no acumulado de 2020.

Para a ABIMAQ, o forte impacto da Covid-19 no setor de máquinas tem sido diluído ao longo dos últimos meses. “Ainda é cedo para falar em recuperação, mas a confirmação

de que a pior fase da pandemia passou poderá trazer maior confiança ao empresário de máquinas no segundo semestre”.

As vendas internas foram o motor da expansão do setor em julho. O crescimento de 29,7% frente ao mesmo período do ano anterior contribuiu para mitigar os últimos resultados negativos. Assim, as receitas internas somaram R\$ 48,4 bilhões entre janeiro e julho, uma queda de - 1,9% em 2020.

Por outro lado, as receitas de exportação apresentaram forte queda pelo quinto mês consecutivo. Em julho, as exportações em dólar retraíram -33,3% na comparação com o mesmo mês do ano passado, após queda de -35,6% em junho e -34,7% em maio. Com isso, as receitas de exportação encolheram – 26,8% no acumulado de 2020.

Com relação às importações de máquinas e equipamentos, tivemos um mês de julho com queda

menos brusca, apontando para um possível cenário mais brando do que aquele nos primeiros meses da Covid-19. Em julho, as importações de máquinas e equipamentos recuaram -18,3% na comparação interanual, queda menos intensa que a observada em junho (- 32,5%) e maio (-30,6%). No acumulado de 2020, as importações do setor acumulam alta de +2,4%.

“A penetração de máquinas e equipamentos está condicionada à retomada da indústria nacional, indicador importante para ajudar a mensurar o ritmo da atividade econômica no segundo semestre”, afirma a entidade.

Em julho, o consumo aparente (total de máquinas e equipamentos absorvidos no mercado doméstico) cresceu 18,8%, puxado, em grande medida, pelo desempenho das vendas internas. No acumulado do ano, o consumo registra alta de 9,8%. ■

INDÚSTRIA

Confiança cresce em mais de 90% dos setores industriais

Agosto consolidou o aumento da confiança da indústria, em um movimento iniciado após abril, mês mais crítico desde o início da pandemia do novo Coronavírus. A conclusão veio da pesquisa relativa ao Índice de Confiança do Empresário Industrial (ICEI), realizada pela CNI dias 3 a 13 de agosto, com 2.328 empresas (913 pequeno porte, 855 médio e 560 de grande porte).

De acordo com a entidade, o ICEI ficou em 57,5 pontos entre a indústria de transformação e em 57,2 e 54 pontos nas indústrias extrativa e de construção, respectivamente.

O patamar de 57 pontos é considerado alto, principalmente porque

em abril o índice despencou e atingiu 34,5 pontos, no pior cenário em dez anos. Ademais, a média histórica do índice é de 53,4 pontos.

Segundo Carlos Abijaodi, diretor de Desenvolvimento Industrial da entidade, os piores momentos da crise causada pela pandemia ficaram para trás.

“O Brasil precisa dessa confiança. Quando o empresário passa a acreditar que o futuro é mais promissor, ele transforma esse futuro de forma positiva. Do contrário, não sairíamos do fundo do poço. Há uma percepção de melhora no ambiente de negócios, graças ao andamento da Reforma Tributária e uma demonstração do governo em reduzir o Custo Brasil”.

Abijaodi ainda lembra que projetos importantes avançaram no Congresso, como o novo Marco do Saneamento, enquanto o novo Marco Legal do Gás Natural tem caminhando bem na Câmara dos Deputados. “A linha, neste momento, está para construir e não desconstruir, o que, para o setor privado, é bastante positivo”, finaliza.

Dos 30 setores analisados, o indicador registrou alta em 28 deles. Entre os setores mais confiantes, destaques para os produtos minerais não metálicos, com 63,3 pontos; produtos de borracha (62,8) e produtos de plástico (61,7). Os empresários do setor de produtos farmacêuticos e agroquímicos, bem como os dos produtos de madeira, também apresentam um ICEI acima de 60 pontos: 61,4 e 60,2. ■

Atividade industrial se aproxima dos níveis pré-pandemia

ASondagem Industrial da CNI – Confederação Nacional da Indústria revelou que em julho a atividade industrial se aproximou dos indicadores registrados antes da crise desenca-

deada pela pandemia do novo Coronavírus, após três meses consecutivos de alta. O levantamento foi feito com 1.890 empresas de pequeno, médio e grande porte, entre os dias 3 e 13 de agosto.

Após quatro baixas, julho foi o primeiro mês que a indústria registrou aumento no número de empregados. No indicador da Utilização da Capacidade Instalada (UCI), o movimento de

retomada começou mais cedo. Após atingir o menor patamar em abril (49%), o indicador registrou três altas sucessivas, chegando a 67%, apenas 1 ponto percentual abaixo do observado em fevereiro de 2020 e julho de 2019. O último aumento, em julho, foi de cinco pontos.

Na avaliação do empresário industrial, o sentimento é de otimismo.

Todos os índices de expectativa, que já estavam acima da linha de 50 pontos em julho, continuaram ascendentes em agosto. A expectativa para demanda foi o indicador que registrou o maior valor: 61,4 pontos, o que corresponde a um aumento de 4,8 pontos percentuais na comparação com julho.

O índice de expectativa de exporta-

ção registrou nova alta, de 1,3 ponto, atingindo 52,4 pontos.

O cenário otimista alavanca a intenção de investir. Em agosto, o índice aumentou 4,3 pontos percentuais na comparação com julho, chegando a 51,0 pontos. A alta acumulada desde abril foi de 14,3 pontos e, com isso, o índice voltou a superar a média histórica (hoje em 49,4 pontos). ■

INOVAÇÃO

Nova Plataforma Inovação para Indústria

O Edital de Inovação para a Indústria, instrumento de fomento a soluções inovadoras há 16 anos, foi reformulado. Na nova Plataforma Inovação para a Indústria, as inscrições estão abertas permanentemente e os desafios podem ser anunciados a qualquer momento.

Segundo Rafael Lucchesi, diretor-geral do SENAI, a Plataforma será a porta de entrada para que empresas e parceiros se conectem a pesquisadores e à infraestrutura dos Institutos SENAI, em um verdadeiro ambiente de inovação aberta e colaborativa.

Em seu lançamento, a Plataforma

conta com R\$ 54 milhões para investir em sete categorias de seleção:

I. Aliança Industrial: A categoria busca estimular a apresentação de projetos com alto impacto inovativo por grupos de dois ou mais integrantes, que dividem o compromisso em torno de um projeto de P&DI, unindo capacidades e recursos. A Aliança deve ser composta por, no mínimo, duas empresas, um Instituto SENAI de Inovação ou um Instituto SENAI de Tecnologia, que será coordenador do projeto. A duração máxima dos projetos será de até 12 meses.

Prazo de inscrição de projetos: Contínuo, a partir de 10 de agosto.

II. Habitats de Inovação: Os Institutos SENAI de Inovação disponibilizam infraestrutura de ponta e corpo técnico de pesquisa diferenciado para trabalhar conjuntamente com empresas, universidades e comunidades empreendedoras (parques tecnológicos e incubadoras de *startups*) no desenvolvimento das novas aplicações e soluções tecnológicas para a indústria. Os departamentos do SENAI nos Estados lançarão chamadas para selecionar os interessados em participar

dos Habitats. A duração da parceria deverá ser de até 24 meses.

Prazo de inscrição de projetos: De acordo com chamadas regionais do SENAI nos Estados.

III. Empreendedorismo Industrial: Com parceria do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), por meio da categoria, instituições-âncora apresentam chamadas para a seleção de empreendedores. Cada projeto recebe investimento mínimo de R\$ 250 mil da Plataforma, podendo a grande empresa, a seu critério, empregar quantias superiores. O objetivo é estimular a conexão entre grandes indústrias e *startups*, micro e pequenas empresas por meio de desafios específicos lançados por empresas consolidadas no mercado.

Prazo de inscrição de projetos: O cronograma será definido nos regulamentos das chamadas técnicas.

IV. Rota 2030 – Empreendedorismo Industrial, por meio de Aliança Industrial: O objetivo da categoria é formar alianças de pelo menos três indústrias da cadeia automotiva e um Instituto SENAI de Inovação, que será coordenador e executor do projeto. A distribuição dos recursos será por ordem de chegada dos projetos na etapa de avaliação.

A duração máxima de desenvolvimento é de 24 meses e o valor total do projeto é de R\$ 1 milhão a R\$ 8 milhões. A contrapartida financeira da Plataforma, com recursos do Rota 2030, será de até 57% do montante do projeto.

Prazo de inscrição de projetos: Contínuo, a partir de 1º de setembro.

V. Rota 2030 - Empreendedorismo Industrial, por meio de Desafios: A categoria busca conectar médias e grandes empresas, assim como investidores a *startups*, para o desenvolvimento conjunto de soluções inovadoras orientadas a desafios industriais da cadeia automotiva. Uma instituição-âncora apresenta o desafio a ser solucionado e deve aportar no mínimo 38% por projeto. Cada projeto poderá ser de R\$ 400 mil a R\$ 600 mil. A contrapartida financeira da Plataforma, com recursos do Rota 2030, será de até 57% do montante do projeto.

Prazo de inscrição de projetos: Contínuo, a partir de 1º de setembro.

VI. Rota 2030 – Hands on: Aprendendo Fazendo: Empresas-candidatas poderão submeter projetos de consultorias para aumentar a produtividade. A meta é uma elevação de pelo menos 20% por meio de técnicas de manufatura enxuta e

de pelo menos 10% com digitalização. A duração da consultoria em cada empresa será de até seis meses, podendo ser prorrogada pelo mesmo período. Cada atendimento será de até 600 horas e não há contrapartida financeira das empresas selecionadas.

Prazo de inscrição de projetos: Contínuo, a partir de 1º de setembro.

VII. Inovação em Soluções de Saúde e Segurança em Tempos de COVID-19 (SESI): A categoria apoiará e financiará projetos de consultoria, cursos, capacitações, plataformas e tecnologias digitais em saúde, segurança do trabalho (SST) e promoção da saúde (PS), para contribuir no distanciamento social devido à pandemia do novo Coronavírus. O SESI fará chamadas técnicas com base em desafios identificados junto às empresas industriais. Os projetos devem ser apresentados por parceria entre indústrias e os Centros de Inovação do SESI. Os projetos devem ter duração de até 12 meses.

Prazo de inscrição de projetos: O cronograma será definido nos regulamentos das chamadas técnicas.

Para informações adicionais, acesse: <http://www.portaldaindustria.com.br/senai/canais/edital-de-inovacao-para-industria/>. ■

Equipamentos de Tratamento de Superfície


PRESSENGE

Excelência em Jato de Granalha

A Company of
SINTOKOGIO GROUP**sinto SURFACE TECMART****2 ANOS** UNIÃO DE TECNOLOGIAS
O que há de melhor em Tratamento de Superfície**Monovia****MOY 3.50.2024****3 turbinas de 50 CV
Capacidade de 25 tons/hora**

› Turbinas com alto desempenho com velocidades de arremesso de 80 a 93 m/s;

› Separador Magnético que garante a isenção de areia no sistema, aumentando a vida útil do abrasivo e das peças de reposição;

› Válvula Magnética de Abrasivo garante a amperagem sempre constante;

› Escada tipo patamar que facilita o acesso para manutenção;

› Estrutura robusta da monovia para cargas de até 5 tons/gancho.

REUNIÃO PLENÁRIA

Reunião Plenária reúne profissionais do setor em discussão sobre retomada do setor

Em 26 de agosto, a ABIFA realizou a sua Reunião Plenária mensal, que além do balanço da indústria de fundição, também trouxe a apresentação de Rafael Maradei, sócio fundador da Prisma Capital, sobre como monetizar ações judiciais de empréstimos compulsórios da Eletrobrás. Os principais pontos apresentados na Reunião são relatados a seguir.

Produção de fundidos se recupera mês a mês desde início da pandemia

Segundo dados divulgados pela ABIFA – Associação Brasileira de Fundição, os números de julho consolidam uma retomada gradual da produção do setor, que em abril atingiu o seu menor patamar desde o início da pandemia do novo Coronavírus, ficando em 139,9 mil t. Em julho, foram fundidas 170,9 mil t de fundidos, contra 146,6 mil t em junho (+16,6%) e 145,5 mil t em maio. No acumulado do ano, a produção brasileira de fundidos soma 1.137,9 mil t, entre ferro fundido (872,4 mil t), aço (153,2 mil t) e metais não ferrosos (112,2 mil t). No comparativo interanual, a queda é -16,7%. A maior parte do volume produzido em 2020 foi consumido no mercado interno (996,9 mil t), o que equivale a 87,4% do total. Ainda assim, a demanda brasileira de

Tab. 1 – Comparação mensal (julho/junho 2020) e interanual (jan-jul 20/19) da produção brasileira de fundidos

Metal	Julho 20 (t)	Junho 20 (t)	Jul/Jun 20 (%)	Jan-Jul 20 (t)	Jan-Jul 19 (t)	Jan-Jul 20/19 (%)
Ferro	134.397	112.585	19,4	872.444	1.099.389	(20,6)
Aço	22.736	22.292	2,0	153.185	153.804	(0,4)
Não ferrosos	13.849	11.791	17,5	112.241	113.240	(0,9)
Cobre	1.909	1.798	6,2	12.893	12.031	7,2
Zinco	98	98	-	686	686	-
Alumínio	11.422	9.475	20,6	95.723	97.583	(1,9)
Magnésio	420	420	-	2.940	2.940	-
Total	170.982	146.667	16,6	1.137.870	1.366.434	(16,7)

Fonte: ABIFA – Associação Brasileira de Fundição

Tab. 2 – Comparação mensal (julho/junho 2020) e interanual (jan-jul 20/19) das exportações brasileiras de fundidos, em peso.

Metal	Julho 20 (t)	Junho 20 (t)	Jul/Jun 20 (%)	Jan-Jul 20 (t)	Jan-Jul 19 (t)	Jan-Jul 20/19 (%)
Ferro	18.036	13.393	34,7	122.062	197.066	(38,1)
Aço	3.275	2.491	31,5	17.254	20.188	(14,5)
Não ferrosos	290	226	28,3	1.667	3.232	(48,4)
Total	21.601	16.110	34,1	140.983	220.486	(36,1)

Fonte: ABIFA – Associação Brasileira de Fundição

Tab. 3 – Comparação mensal (julho/junho 2020) e interanual (jan-jul 20/19) das exportações brasileiras de fundidos, em valores.

Metal	Julho 20 (mil US\$ - FOB)	Junho 20 (mil US\$ - FOB)	Jul/Jun 20 (%)	Jan-Jul 20 (mil US\$ - FOB)	Jan-Jul 19 (mil US\$ - FOB)	Jan-Jul 20/19 (%)
Ferro	56.674,2	43.376,2	30,7	283.118,8	410.679,8	(31,1)
Aço	8.177,4	10.423,2	(21,5)	52.418,8	58.063,5	(9,7)
Não ferrosos	525,4	506,3	3,8	3.864,2	10.393,5	(62,8)
Total	65.377,0	54.305,7	20,4	339.401,8	479.136,8	(29,2)

Fonte: ABIFA – Associação Brasileira de Fundição

fundidos caiu -13% entre o ano passado e esse.

As exportações, que tradicionalmente atendem por 15% a 16% da produção nacional de fundidos, em 2020 está em 12,6%, reflexo da crise mundial por conta da pandemia.

Os embarques de fundidos somaram 140.983 mil t entre janeiro e julho, caindo tanto em volume (-36,1%) quanto em valores (-29,2%) no comparativo interanual.

Na base de comparação mensal (Julho 20/Junho 20), nota-se um crescimento

das exportações da ordem de 34,1% (em peso) e 20,4% (em valores).

O número de empregados no setor também volta a crescer. Em julho, a indústria de fundição contou com 52.175 colaboradores, contra 52.010 no mês anterior. ■

Como monetizar ações judiciais de empréstimos compulsórios da Eletrobrás

Esta foi a proposta oferecida por Rafael Maradei, sócio fundador da Prisma Capital.

Maradei iniciou a sua apresentação contextualizando os Empréstimos

Compulsórios da Eletrobrás, que foram cobrados entre 1977 e 1993 junto aos consumidores industriais com consumo mensal igual ou superior a 2000 kWh, mediante tarifas especiais nas faturas mensais

de energia. Tratava-se de um mecanismo cujo objetivo era expandir e melhorar o setor elétrico brasileiro.

A partir de 1997, o valor anual destas contribuições passou a constituir crédito escritural, nominal e

intransferível em favor do contribuinte. Para identificar o crédito e quem teria direito a ele, foi criado o CICE – Código de Identificação do Contribuinte do Empréstimo Compulsório.

Os créditos do Empréstimo Compulsório seriam atualizados monetariamente na forma da legislação em vigor, com base na variação anual dos índices oficiais do governo. O último índice utilizado para atualização foi o IPCA-E (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo Especial). Os créditos seriam remunerados com juros de 6% ao ano, pagos por meio de concessionárias distribuidoras de energia elétrica, mediante compensação nas contas de consumo de energia.

A legislação fixou um prazo máximo de 20 anos para a devolução do Empréstimo Compulsório aos seus contribuintes, mas facultou à Eletrobras a possibilidade de antecipação dessa devolução, via conversão acio-

nária dos créditos. Ou seja, os créditos escriturais poderiam ser transformados em ações.

No link <https://eletrobras.com/pt/ri/Paginas/Credito-de-Emprestimo-Compulsorio.aspx> há informações adicionais sobre como identificar a posição acionária das empresas contribuintes dos Empréstimos Compulsórios, se for o caso.

Erro de cálculo dos créditos | Ações judiciais

Na prática, ao final de cada ano, a Eletrobras determinava o crédito total que cada consumidor tinha direito, com base em seus pagamentos mensais, mas sem considerar qualquer ajuste de inflação dentro do ano de pagamento.

Como o Brasil estava em um período de hiperinflação (entre 1980 e 1993, a inflação média foi de 528%), essa falha resultou em uma contabilização errada do Empréstimo Compulsório, o que levou

várias indústrias a ajuizarem ações disputando os seguintes pontos:

- Atualização monetária sobre o empréstimo compulsório pago mensalmente;
- Juros compensatórios e atualização monetária sobre o montante principal reajustado;
- Juros de mora sobre o valor reajustado não pago na conversão de 2005 (última);
- Impacto dos planos econômicos brasileiros ao longo dos anos (1987, 1989, 1990 e 1991) no cálculo da atualização monetária.

O que a Prisma Capital oferece é a possibilidade de compra dessas ações judiciais, para que as empresas tenham a opção de as monetizar de imediato, ao invés de aguardar pelo desfecho no Judiciário, que usualmente leva vários anos.

Segundo Madareí, o valor pago pelas ações varia caso a caso, em função do respectivo *status*. Para informações adicionais, os seus dados de contato são:

rmaradei@prismacapital.com.br | Cel. (11) 98121-2204. ■

Seja um associado ABIFA

A entidade oficial da indústria brasileira de fundição

Benefícios exclusivos oferecidos aos nossos associados:

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

Ligue hoje mesmo e saiba como associar a sua empresa à ABIFA.

Temos preços diferenciados para: **Fundições** e **Fornecedores** do setor.

EVENTOS | APOIO ABIFA

O futuro da rebarbação e do acabamento de fundidos

Este é o tema do seminário *on-line* organizado pelo portal Doutor Refugo, o qual acontece dias 15 a 17 de setembro.

A inscrição, gratuita, pode ser feita em: <https://fundicao.lineupr.com/futuro-da-rebarbacao/>.

O seminário *O futuro da rebarbação e do acabamento de fundidos* conta com o apoio da ABIFA e Euromac América Latina, e patrocínio da Dalca Brasil, Kuka, Lianco Technologies e Rossil Industrial. ■

15 de setembro 16h
Tema: Estratégias para redução de custos no acabamento de fundidos
Palestrantes: Afonso Gonzaga, presidente da ABIFA Jorge Franco, gerente da Rosssil Ruberlúcio Costa, gerente de qualidade
16 de setembro 16h
Tema: Evolução da rebarbação automatizada nos últimos 20 anos e futuros trend
Palestrantes: Ulisses Medeiros, especialista em automação Luca Tonazzo, consultor da Lianco
17 de setembro 16h
Tema: Aplicação de robôs na indústria brasileira: Movimentos, tendências e cases
Palestrantes: Edouard Mekhalian, diretor da Kuka Brasil Bruno Dal Fré, CEO da Dalca Brasil

Semana Tecnológica de Metalurgia

O evento acontece entre os dias 21 e 25 de setembro, contando com parceria entre a ABIFA, SENAI Osasco, ABENDI – Associação Brasileira de Ensaio Não Destrutivos e Inspeção, ABAL – Associação

Brasileira do Alumínio, ABS – Associação Brasileira de Soldagem e empresas do setor metalúrgico.

Respeitando as restrições impostas pela pandemia da COVID-19, a 6ª edição da Semana Tecnológica

de Metalurgia e o 21º Encontro Regional de Tecnologia em Soldagem serão transmitidos *on-line*, com a participação de especialistas em fundição, soldagem, ligas metálicas e processos metalúrgicos em geral.

Programação

21 de setembro		
Horário	Tema	Empresa/entidade
16h	Abertura	
16h30	Versatilidade do alumínio frente às novas demandas tecnológicas	Abal
17h30	Do minério ao zamac	NEXA Resources
18h30	Solda em aço galvanizado	NEXA Resources
22 de setembro		
Horário	Tema	Empresa/entidade
16h	Soldagem MIG/MAG de aços galvanizado	ESAB
17h	Inovação em fabricação de consumíveis de soldagem e soluções para o mercado	Voestalpine Böhler Welding
18h	Certificação de pessoas em ensaios não destrutivos	ABENDI
23 de setembro		
Horário	Tema	Empresa/entidade
16h	Processo de Soldagem GMAW – Características, aplicações e diferenciais tecnológicos	Lincoln Electric do Brasil
17h	Novas tecnologias para otimização de processo de soldagem em aplicações robotizadas	Miller
18h	Projetos de fundição altamente competitivos	Magma Engenharia do Brasil
24 de setembro		
Horário	Tema	Empresa/entidade
16h	Tecnologias de corte térmico: Estratégias para aumentar a produtividade	Hypertherm
17h	Manufatura aditiva – Caracterização de material produzido por GMAW e arame sólido	Belgo Bekaert Arames
18h	Os ENDs alinhados com a Indústria 4.0	ABENDI
25 de setembro		
Horário	Tema	Empresa/entidade
16h	Tema: Kaizen – método de melhoria contínua na soldagem	Belgo Bekaert Arames
17h	Mercado da fundição no Brasil	ABIFA
18H	Homenagem ao prof. Dr. Américo Scotti Encerramento	ABAL, ABENDI, ABIFA, ABS e SENAI

Para participar, inscreva-se em: <https://metalurgia.sp.senai.br/noticia/644/19485/semana-tecnologica-2020>. ■

A importância da aprovação da Lei do Gás

O texto a seguir foi elaborado com base em material divulgado pela ABRACE - Associação Brasileira dos Grandes Consumidores de Energia e Consumidores Livres, no âmbito do movimento #GásParaSairdaCrise, do Fórum do Gás/CNI.

O documento contém informações que contextualizam o mercado de gás no Brasil e as mudanças previstas com o texto do Projeto de Lei 6407/13, que reflete a visão de produtores, transportadores e consumidores de gás, incluindo entidades setoriais da cadeia do gás natural e da indústria, a exemplo da ABIFA.

O atual mercado de gás no Brasil

A produção ocorre no mar e em terra. Cerca de 80% do gás produzido no Brasil vem das plataformas offshore.

Principais motivos para aprovar a nova Lei do Gás em 2020

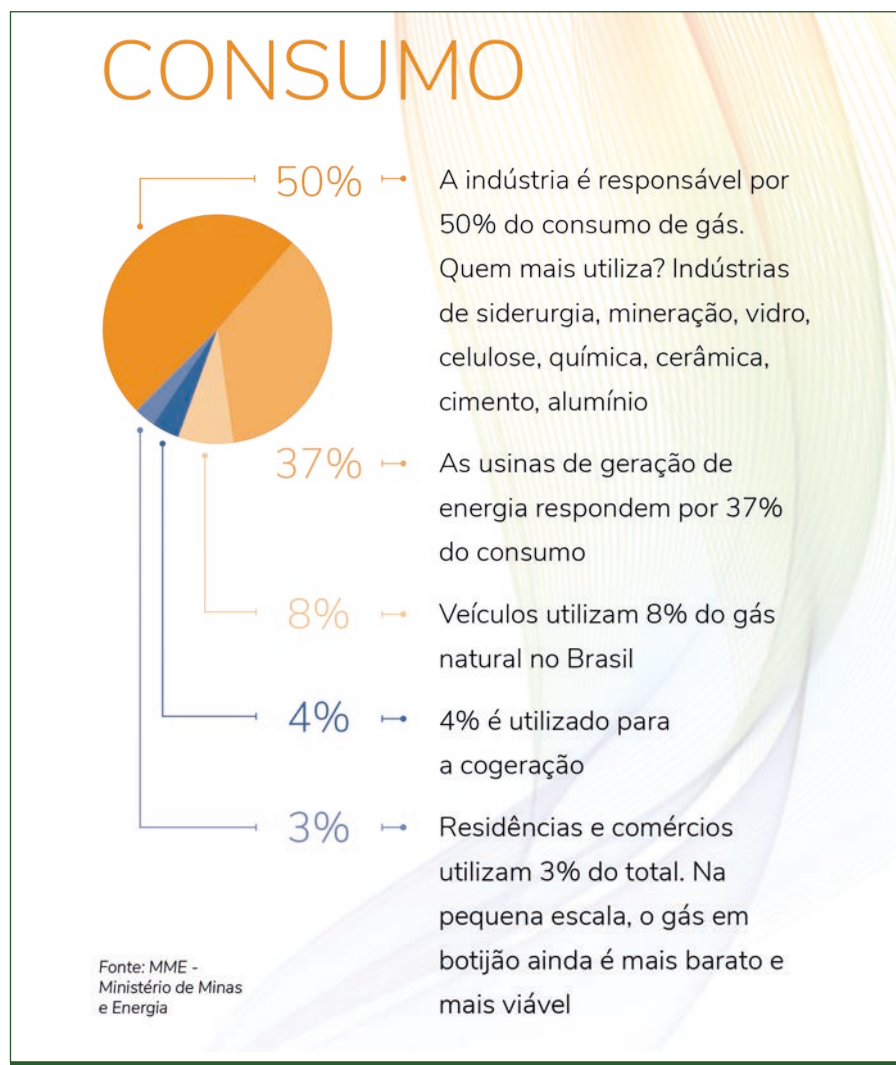
1 - Tarifas e preços competitivos

O Brasil paga uma das tarifas mais altas do mundo no gás natural, tendo chegado a US\$ 14/MMBTU (CNI, 2019). Isso inviabiliza

novos investimentos no consumo e provoca a substituição por outros combustíveis. Por consequência, os produtos brasileiros perdem competitividade no mercado global. A redução do preço do gás pode gerar mais R\$ 60 bi/ano em investimentos.

2 - Gás de cozinha mais barato

O Brasil consome 7 milhões de toneladas de GLP por ano, dos quais 2,5 milhões são importados. O país poderá duplicar a produção de GLP, como efeito direto do aumento de oferta do Pré-Sal, rico



em componentes do gás de botijão. O Brasil pode se tornar autossuficiente, fazendo os preços do bujão para o consumidor final caírem em 30% (Ministério da Economia).

3 - Mais empregos

Estudo da ABRACE projeta a criação de 4 milhões de empregos com os investimentos decorrentes da redução do preço do gás no mercado brasileiro.

4 - Aproveitar uma riqueza brasileira

O gás do Pré-sal está vinculado à extração de petróleo em águas profundas. A nova legislação é capaz de abrir portas para o uso desse gás pela indústria. A expectativa é dobrar a oferta de gás em território brasileiro e triplicar o consumo das indústrias (CNI).

5 - Energia elétrica mais limpa e barata

O aumento da oferta competitiva de gás viabilizará o seu uso para a geração de energia elétrica, com impacto positivo para a economia. E a energia é mais limpa: para gerar a mesma quantidade de energia, a queima do gás natural emite, em média, 27% menos de CO₂ que combustíveis líquidos (diesel, gasolina e óleo combustível) e 45% menos que o carvão.

6 - Produtividade no agronegócio

O gás natural é o principal insumo

para a produção de fertilizantes. O Brasil, um dos maiores produtores rurais do mundo, importa 80% de sua produção de fertilizantes. O gás a preços mais competitivos proporcionará melhores oportunidades para a produção nacional e alimentos mais baratos para a população.

7 - Veículos menos poluentes

O gás natural veicular está começando a ser usado em mais carros e caminhões. Um veículo abastecido com gás natural reduz em 23% as emissões de CO₂, em 90% os gases nocivos à camada de ozônio e 85% do volume de partículas da fumaça preta. Além disso, o uso do gás natural reduz a dependência do Brasil em relação ao diesel.

8 - Mais competição no mercado

Atualmente, o Brasil possui cerca de 9 mil km de gasodutos de transporte e boa parte dessa infraestrutura ainda está ociosa, assim como os terminais de GNL e as unidades de processamento. Ao compartilhar e permitir a entrada de novos agentes nessas infraestruturas, haverá mais concorrência, o preço cairá, com melhores oportunidades para produtores e consumidores de gás e redução do custo de transporte.

9 - Maior arrecadação

Estudo da Empresa de Pesquisa Energética mostra que o Brasil pode arrecadar mais R\$ 2 bilhões por ano em royalties e R\$ 5 bilhões

com impostos (ICMS). O aumento da produção industrial a partir do gás também elevará os recursos para os governos.

10 - Desenvolvimento regional

Em todo o Brasil, mas especialmente em Estados do Nordeste, Norte e Centro-Oeste, há grande potencial de desenvolvimento com a abertura do mercado de gás natural. A região Nordeste, por exemplo, possui três terminais de importação de gás liquefeito (GNL) e grande potencial de produção, seja na bacia Alagoas Sergipe, seja nos campos onshore, na Bahia, Alagoas, Rio Grande do Norte e Maranhão. No Norte, o Amazonas já começou a realizar um movimento de abertura do mercado e o Pará receberá o primeiro terminal de GNL da região.

O que muda com a nova lei do gás?

O Projeto de Lei 6407/13, de autoria do deputado Laércio Oliveira, trará inúmeras vantagens competitivas para a indústria brasileira, como vem defendido a ABIFA. A seguir, algumas delas são listadas.

Novas rotas: A lei simplifica e agiliza as autorizações para a construção de novos gasodutos de transporte e para o armazenamento do gás.

Desconcentra o mercado: A lei garantirá que o mercado de gás tenha muitos participantes, que, pela competição, reduzirão os seus preços.

Inovação e competição com pluralidade de agentes: este é o caminho para preços competitivos, que estimulam tanto a produção, quanto o consumo.

Simplificação dos negócios: A nova lei promove a concorrência e a flexibilidade de contratos. Compradores poderão contratar capacidade de retirada do gasoduto, sem importar a origem, destino ou percurso do gás na malha. O consumidor poderá comprar gás de qualquer agente que injetar na rede. Isso aumenta a competição.

Concorrência: Garante a independência dos transportadores, de forma que o acesso aos gasodutos será disponibilizado para todos, sem beneficiar agentes específicos.

Mercado mais livre: Garante regras claras para que mais competidores acessem infraestruturas, como terminais de GNL, unidades de processamento de gás natural e gasodutos de escoamento, evitando barreiras de entrada ao mercado.

Mas por que a Nova Lei do Gás está gerando tanta polêmica? Alguns mitos...

“A Nova Lei do gás privatizará a Petrobras”

No entanto, na verdade o projeto

simplifica e desburocratiza processos e permite que mais empresas participem de um mercado.

“É preciso universalizar o acesso ao gás natural”

O que a Nova Lei do Gás defende é a universalização dos benefícios do gás natural para todos os brasileiros. O gás em tubo pode custar mais caro e não seria certo que esse custo desnecessário fosse pago pelos brasileiros na conta de gás, na conta de energia elétrica ou nos seus impostos. Outras alternativas como gás transportado em caminhões farão parte das soluções oferecidas aos brasileiros e o próprio botijão, mais barato, ajudará a reduzir o custo da energia para todos. Esse deve ser o objetivo final. Residências e pequenos comércios respondem por apenas 3% do consumo nacional. Por enquanto, o gás de cozinha é mais barato e mais econômico. No Rio e em São Paulo, o gás canalizado pode ser 50% mais caro que o gás de botijão. A construção de grandes gasodutos exige muitos investimentos que devem ser decisão dos investidores privados.

“Estados perderão arrecadação”

Se a oferta de gás natural dobrará no país, isso significa mais gás

circulando, mais investimentos sendo feitos, mais empregos e mais arrecadação para os governos estaduais.

“Essa lei é de 2013 e está defasada”

O texto do Projeto de Lei foi modificado em 2019. O texto atual representa o projeto possível e necessário para dar início ao novo ciclo do gás no Brasil.

“Estados e municípios perderão royalties”

A Lei do Gás não decide nada sobre o regime de royalties e partilha. Não haverá mudança nas regras já vigentes. E com o crescimento do volume de gás que o projeto permitirá, as receitas aumentarão.

“A Lei invade a competência dos Estados”

Na realidade, a Lei não trata dos serviços locais de gás canalizado, que continuam sendo disciplinados por cada Estado, conforme prevê a Constituição. Ao mesmo tempo, cria a condição para um grande mercado nacional de gás, que será naturalmente muito mais eficiente do que o somatório de pequenos mercados locais isolados. ■

Para informações adicionais, no Youtube da ABRACE está disponibilizada a gravação da coletiva Nova Lei do Gás - 10 dos principais motivos para aprovar o projeto de lei em 2020, realizada em agosto de 2020, com a participação do relator do Projeto de Lei 6407/13, Exmo. Deputado Laércio Oliveira, e de Carlos da Costa, Secretário Especial de Produtividade, Emprego e Competitividade do Ministério da Economia.



ABNT/CB - 059

Comitê Brasileiro de Fundição

SUBCOMITÊS

Resíduos de
Fundição 59:001

Fundição de
Aço 59:002

Fundição de
Ferro 59:003

Fundição de Não
Ferrosos 59:004

Matérias-Primas
59:005

Para participar, entre em contato com o ABNT/CB-059

Chefe de Secretaria: **Weber Gutierrez**

Secretária Técnica: **Yasmim Ding**

E-mail: **cb-059@abnt.org.br**

Telefone: **(11) 3549-3369**



ABIFA
Associação
Brasileira
de Fundição

Para Itafunge, investimento em infraestrutura e priorização de uma política industrial são condição *sine qua non* para Brasil voltar a crescer

Fundada em 1988 na cidade de Itapevi (SP), a Itafunge Fundições Gerais dedica-se desde então à produção de bens de capital sob encomenda para o mercado em geral, em destaque fabricantes de máquinas operatrizes, tratores e similares, indústria de base, extração

mineral, automotiva e ferroviária.

Opera com moldagem manual e cura a frio, tendo chegado ao seu ápice de produção de 658 t mensais de peças em aço e ferro fundido cinzento, ligado e nodular.

Neste bate-papo falamos com Remo De Simone, diretor-geral e

ex-presidente da ABIFA, que nesta conversa aborda temas como os desafios de empreender no Brasil em meio a uma pandemia, os dissabores com a atual política industrial e a necessidade de incentivo para investir, visando a competir em melhores condições com a concorrência externa.

Em 2020, fomos surpreendidos com uma pandemia, mudando totalmente o curso traçado para ano. Quais as principais medidas adotadas pela empresa nesses meses?

Remo: Inicialmente aguardamos a consolidação das normas e diretrizes dos órgãos de saúde pública e de imediato afastamos os colaboradores de risco. Reduzimos o orgânico na medida que recebíamos a suspensão de programas de fabricação e demitimos 64% da mão de obra produtiva, além de colaboradores da administração. Contudo, não adotamos dispositivos legais de flexibilização da jornada de trabalho.

Quais os principais problemas enfrentados pela empresa atualmente?

Remo: Hoje lidamos com cinco dificuldades principais: reestabelecer o ponto de equilíbrio na produção, considerando a lenta recuperação da economia; a perda e difícil recolocação de colaboradores altamente qualificados; o repasse dos reajustes e contenção de custos dos insumos em geral; e a captação de recursos de capital e custo financeiro, apesar da redução da Selic e da inflação. No entanto, acredito que o principal problema seja a impossibilidade de fazer previsões a curto e médio prazo, até que nosso cliente sinalize uma retomada da demanda.

Com a pandemia, a relação fornecedor x cliente evidenciou ainda mais a importância da gestão. Novos mecanismos comerciais surgiram ou foram resgatados?

Remo: A meu ver, a gestão de uma empresa é prioridade em qualquer cenário ou evento. Ela deve levar em consideração, de forma equânime, os acionistas, que não podem parar de investir, o cliente satisfeito, que é a face do mercado, e os colaboradores, sem os quais não há empresa nem cliente. Portanto, em momentos de grandes dificuldades operacionais, parcerias e trocas se impõem como mecanismos de facilitação, tanto no alongamento do crédito, como no ajuste produtivo voltado à priorização de itens específicos, para não estagnar em definitivo o ciclo econômico.



Remo De Simone, ex-presidente da ABIFA

A desvalorização sem precedentes do real está trazendo uma nova dinâmica ao mercado. Como isso está afetando a Itafunge?

Remo: Certamente a desvalorização do real representa um grande incentivo ao exportador brasileiro, desde que o cliente não exija compensação cambial de reciprocidade. Por outro lado, o câmbio aumenta violentamente o preço dos insumos importados, cujo repasse aos clientes a curto prazo é inviável. Por fim, com a desvalorização há um êxodo da sucata metálica em natura ou fardos, pressionando os preços no mercado interno. No caso da Itafunge, que além de não exportar os seus fundidos, ainda paga mais caro por consumir insumos importados, a desvalorização não é em nada benéfica. Assim, eu diria que a desvalorização e a apreciação cambial, na realidade, somente atrapalham e desestabilizam os contratos.

Com as “dificuldades” de importar, a demanda das ferramentarias está aumentando por conta de um movimento de nacionalização de peças. A Itafunge já sente esse movimento?

Remo: De fato, alguns programas de nacionalização já estavam previstos e previamente acertados com o MDIC. No entanto, no caso da indústria automotiva sediada no Brasil, as importações de ferramental continuam sendo superiores a 85% da demanda setorial, conforme publicações do DECEX/Fiesp. As vantagens de importação direta, principalmente da Ásia, são inúmeras, uma vez que são realizadas com prazos de pagamento superiores a 180 dias, via Eximbank ou compartilhadas com filiais locais. Também são importações com alto valor agregado, inexchangeáveis no Brasil pela altíssima sazonalidade, que impede investimentos privados, já que não temos investimento subsidiado. Assim, não acredito que haverá aumento da demanda nacional, pois não existe nenhum projeto de estímulos ao investimento no Brasil.

Recentemente, tivemos a aprovação do Marco Legal do Saneamento e agora defendemos a aprovação da lei do Gás. Qual a sua opinião com relação a essas questões?

Remo: Trata-se de questões importantes, na medida que abrem para a iniciativa privada o que o poder público faz muito mal. Ambos os programas podem representar uma perspectiva de demanda complementar para as fundições especializadas, embora a Itafunge não atue nesse setor.

Na sua opinião, quais medidas devem partir do governo federal para minimizar os impactos dessa crise?

Remo: O Estado deve se conscientizar que a queda da atividade econômica é fato irreversível, e somente ele é agente capaz de puxar o crescimento por meio de vigorosos investimentos em infraestrutura. Sairemos desta pandemia com elevada taxa de falências, uma enorme capacidade ociosa e elevadíssimo desemprego, de forma que o setor privado, que é o nosso cliente, irá segurar o investimento ou porque está descapitalizado ou porque o investidor não terá interesse por causa da precária imagem do Brasil. O risco de uma longa e profunda estagnação é o que nos espera, caso a indústria continue sendo desprestigiada. É preciso que a industrialização seja uma política de Estado e não apenas do governo da vez. Finalizo recomendando a leitura do livro “Brasil, uma economia que não aprende”, de Paulo Gala e André Roncaglia, que explica em detalhes os erros cometidos e as medidas que deveriam ser tomadas.

Quais as projeções da empresa para o exercício 2020?

Remo: A Itafunge deve encerrar 2020 com uma queda de 12% em relação a 2019. Para voltarmos a crescer, contamos com os pontos fortes da empresa, que são a sua solidez financeira, imagem consolidada, compromisso com o cliente e colaboradores internos e externos. Também estamos fortalecendo a nossa atuação em outros setores, visando a reduzir a dependência dos bens de produção atuais e alargar o nosso leque de clientes. ■

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

PUBLICAÇÕES ABIFA

DICIONÁRIO DE USINAGEM E TRATAMENTO TÉRMICO



Mais informações
marketing@abifa.org.br | Tel.: 11 3549-3344



ABIFA
Associação
Brasileira
de Fundição

Otimizando a aplicação do ferro fundido nodular SiMo

Este trabalho reúne dados relativos ao ferro fundido nodular com alto teor de molibdênio e silício, com destaque para as suas características e propriedades proporcionadas com diferentes composições destes elementos.

Antonio George

Introdução

O ferro fundido nodular com alto teor de molibdênio e silício teve uma evolução rápida nos últimos 30 anos no segmento de produtos fundidos com exigências térmicas. As especificações para se elaborar este tipo de metal não são consistentes no aspecto metalúrgico; apenas visualizam uma falsa resistência térmica com teores de molibdênio na sua saturação.

Porém, o ferro fundido nodular SiMo com teores adequados evoluiu como uma das mais benéficas ligas metálicas para otimizar custos e qualidade com estes requisitos.

Muitos foram os artigos e testes

sobre o ferro SiMo com relatórios publicados. O que se pretende aqui é apenas colocar uma cereja nesse bolo tão conhecido, porém na visão de um fundidor com foco na nucleação.

Características

O ferro fundido SiMo é submetido a condições extremamente agressivas,

muitas vezes com resfriamentos bruscos. Nestas condições, este metal deve sofrer baixa oxidação/corrosão superficial; mínimo de trincas com baixo coeficiente de expansão térmica, aumentando sua vida útil; alta condutividade térmica, possibilitando a redução de peso com paredes finas; e resistência aos ciclos de aquecimentos.

Tab. 1 – Tipos de metais e respectivas propriedades térmicas^[1].

Material	Temperatura máxima no campo
Ferro fundido cinzento	540°C
Ferro fundido vermicular	650°C
Ferro fundido nodular ferrítico	760°C
Ferro fundido nodular alto SiMo	870°C
Ferro Ni-Resist	925°C
Aço inoxidável ferrítico	955°C
Aço inoxidável austenítico	1050°C

Comparativo

A tabela 1 mostra as opções dos metais disponíveis para cada aplicação. A escolha para elaborar uma especificação de acordo com sua aplicação é definida em função da temperatura máxima de trabalho:

Uma análise estatística dos dados da tabela 1 possibilita uma visão diferenciada do comportamento de cada metal, conforme ilustrado na figura 1. Nela, verifica-se um crescimento da temperatura de aplicação acentuada até o ferro nodular alto SiMo. A partir deste, a curva não cresce na mesma proporção, ficando para o próximo somente mais 55°C.

Este pequeno acréscimo de tem-

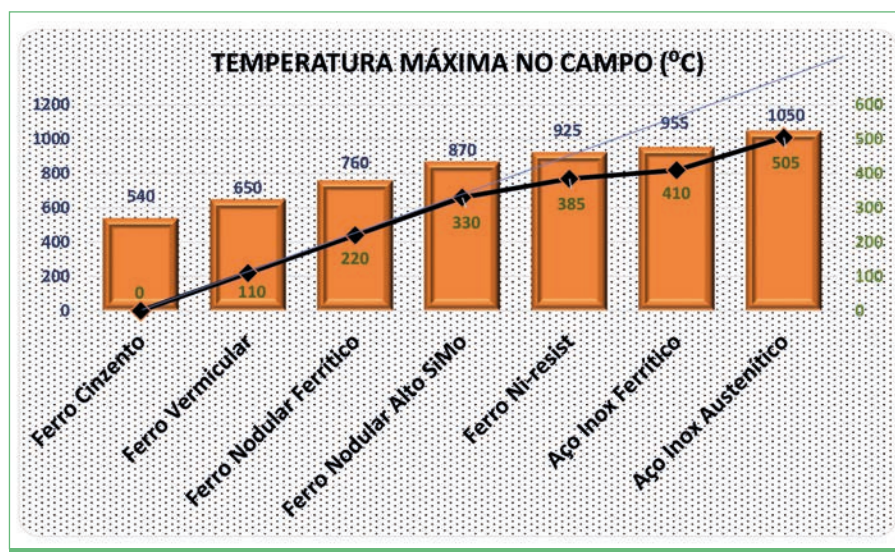


Fig. 1 - Metais, suas temperaturas de aplicações e diferenças entre si.

peratura não é justificado pelo significativo aumento do custo que se tem com o ferro Ni-resist. Olhando por essa óptica, uma pesquisa sobre o uso otimizado do molibdênio pode diminuir esta diferença, melhorando ainda mais o desempenho do ferro nodular alto SiMo (tabela 2).

Silício

O alto teor de silício aumenta a temperatura de transformação, na qual a austenita se transforma em ferrita.

Neste nível (>4%), aumenta a resistência à oxidação, melhora a estabilidade dimensional e a alta

Tab. 2 – Composição química/propriedades mecânicas^[2].

Composição química (%)							Propriedades mecânicas			
C	Si	Perlíticos	S	Ceq	Mo	TR	LRT (MPa)	LE (MPa)	Alongamento (%)	HB
3,003/3,20	3,80/4,20	≤0,30	0,009	4,30/4,40	<0,70	<0,01	550/600	475/500	≥14,0	≤220
2,80/3,00	4,80/5,20			4,40/4,60			>700	600/625	≥7,0	≤260
3,00/3,20	3,80/4,20	≤0,30	0,009	4,30/4,40	>0,70	<0,01	600/650	500/550	≥9,0	≥220
2,80/3,00	4,80/5,2			4,40/4,60			>750	625/650	≥6,0	≥260

resistência térmica, suportando o trabalho cíclico de aquecimentos^[4].

Perlíticos

A soma dos teores dos perlíticos residuais ($\leq 0,30\%$) não tem efeito nocivo a um metal com estes teores de molibdênio, estabilizador da ferrita.

Terras raras e enxofre

Estes dois elementos, fortes influenciadores da nucleação, estão nos mesmos patamares, sem poder de interferência na avaliação de diferentes condições.

MOLIBDÊNIO

O molibdênio até 0,7% dissolve na ferrita, aumentando ainda mais a resistência térmica do metal SiMo^[4].

Metalograficamente, estes carbonetos de molibdênio são difíceis de serem identificados, por se apresentarem na mesma coloração branca da ferrita.

Do ponto de vista físico estão na

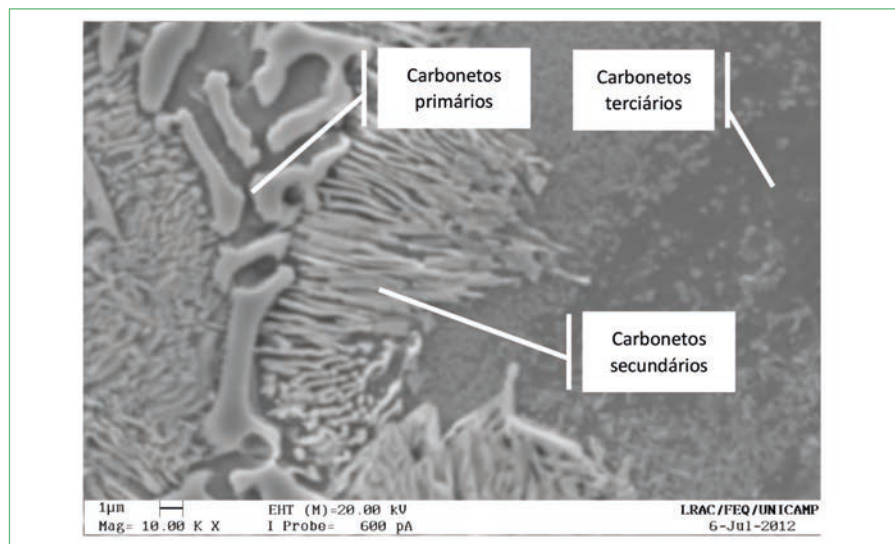


Fig. 2 - Imagem obtida em microscópio eletrônico de varredura (MEV). Microestrutura de um ferro fundido nodular ligado ao molibdênio, com teor de 1,3%^[3].

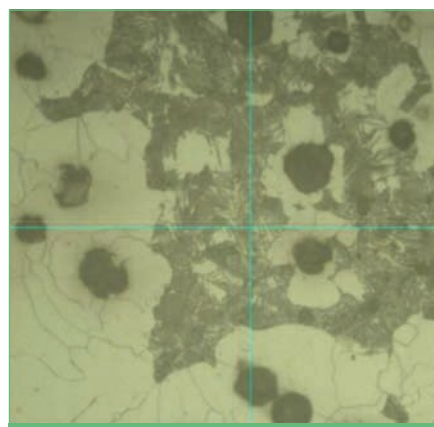


Fig. 3 - Imagem de uma estrutura nodular perlita/ferrita.

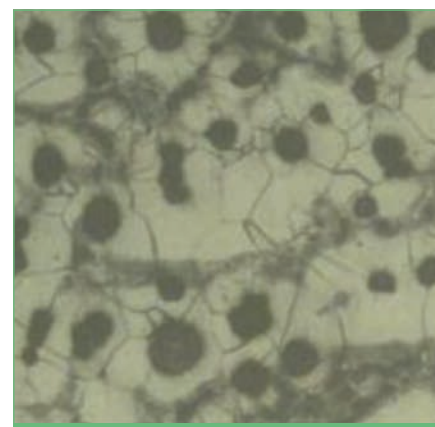


Fig. 4 - Imagem de uma estrutura nodular alto SiMo.

forma esferoidizada, uniformemente distribuídos nos grãos de ferrita, e são estáveis.

Convencionamos chamá-lo de carboneto de molibdênio terciário (figura 2)^[3].

Valores acima de 0,7% entram

numa fase de saturação, formando mais dois tipos de carbonetos de molibdênio.

Os carbonetos primários de molibdênio (fig. 2) segregam e congelam nas regiões intergranulares da ferrita, no maior volume de líquido.

Durante o resfriamento na transformação para o estado sólido, as partículas de molibdênio em excesso precipitam em torno dos limites dos grãos ferríticos, sendo consideradas estáveis^[4].

O carboneto de molibdênio secundário (figura 2) é o único instável dos três citados. Ele se forma intermediário, junto ao carboneto primário, sobrepondo os grãos de ferrita em forma de lamelas. Por muito tempo, essa forma de precipitação foi erroneamente confundida como sendo perlita (figura 4), em razão das lamelas de carbonetos secundários de molibdênio estarem sobre o grão de ferrita.

Algumas literaturas citavam o molibdênio como sendo um perlítico, devido ao conceito errôneo. Uma perlita não sobrepõe as linhas do grão de ferrita (figura 3). Este conceito foi desmistificado nos últimos dez anos.

Portanto, a maioria das peças desenvolvidas pelas montadoras no período anterior a esta data ainda tem especificações com o conceito antigo, o que dificulta o processo

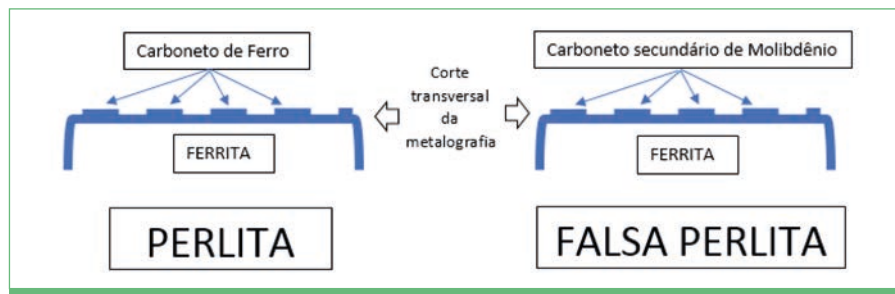


Fig. 5 - Ilustração na interpretação das perlitas.

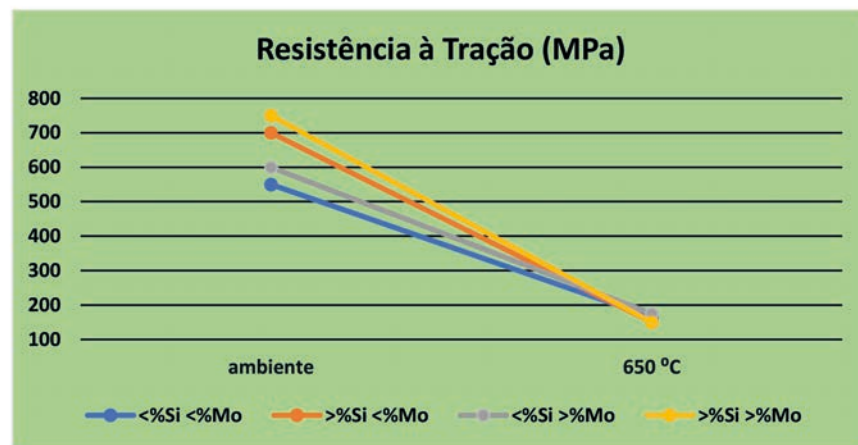


Fig. 6 - Resultados dos ensaios de resistência à tração com diferentes teores da composição química da Tabela 2^[2].

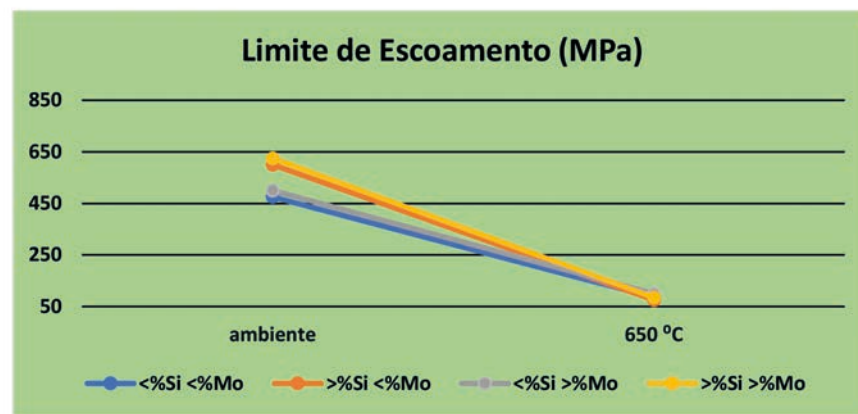


Fig. 7 - Resultados dos ensaios de limite de escoamento com diferentes teores da composição química da Tabela 2^[2].

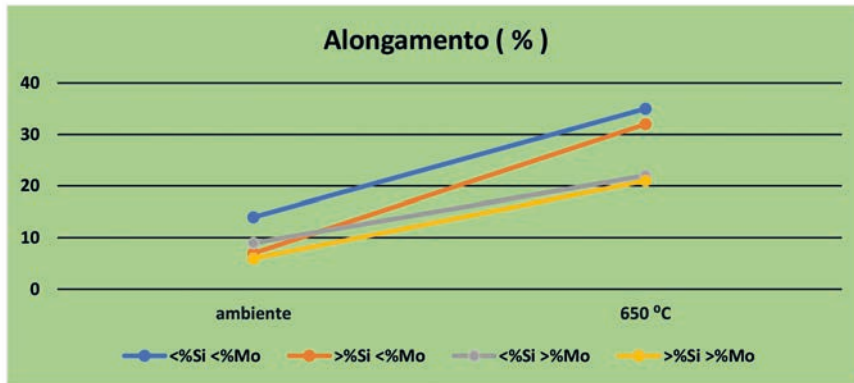


Fig. 8 - Resultados dos ensaios de alongamento com diferentes teores da composição química da Tabela 2^[2].

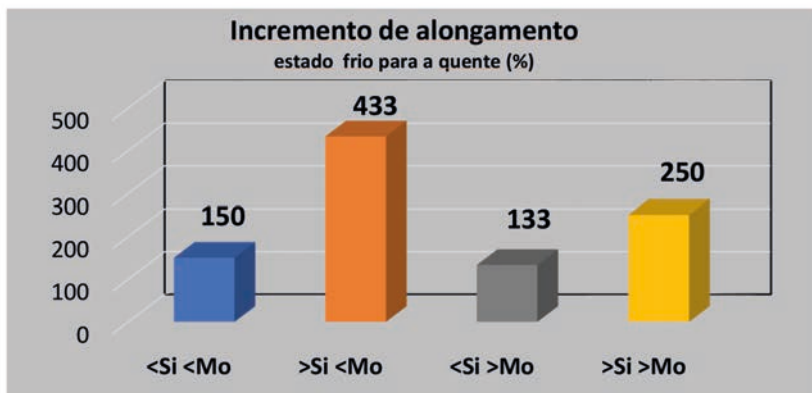


Fig. 9 - Comparativo do alongamento sobre o desempenho no ciclo da temperatura de 650°C.

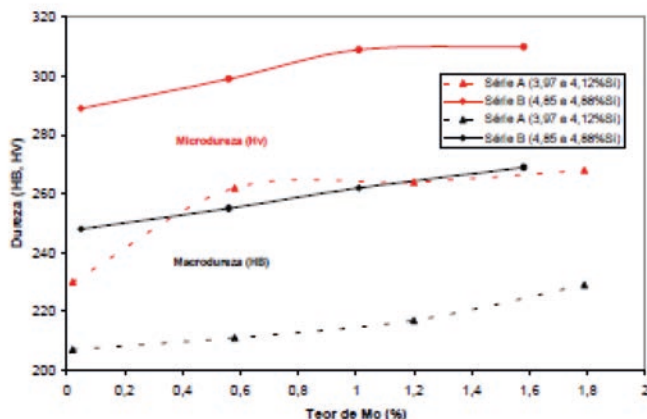


Fig. 10 - Micro e macrodurezas nas composições da Tabela 2^[2].

dos fundidores em atendê-los. Há até solicitações de tratamento térmico para eliminar a tal “perlita” (figura 4).

O erro na identificação da perlita está na precipitação dos carbonetos de molibdênio secundário em forma de lamelas nos ferros fundidos nodulares SiMo (teores maiores que 0,7%), similar às perlitas dos carbonetos de ferro (figura 5).

Carbono equivalente (Ceq)

O SiMo possui elevado carbono equivalente, devido ao seu alto teor de silício. Isso endurece a matriz ferrítica, além de diminuir a fluidez. O Ceq alto também aumenta as precipitações das grafitas primárias.

Portanto:

■ A baixa fluidez provoca o defeito junta fria^[5], muito característico neste metal, devendo evitar ao máximo o encontro de fluxos (turbulências) de metais dentro do molde. Trabalhar com temperaturas de vazamento mais altas, em torno de 1440°C.

■ Haverá aumento das grafitas primárias e explodidas^[5]. Trabalhar com teores de carbono e silício no mínimo permitido^[4]. Evitar altos teores de terras raras (máx. 0,010%), procurando trabalhar com no mínimo 0,005%. Evitar uso de ligas de magnésio com cério.

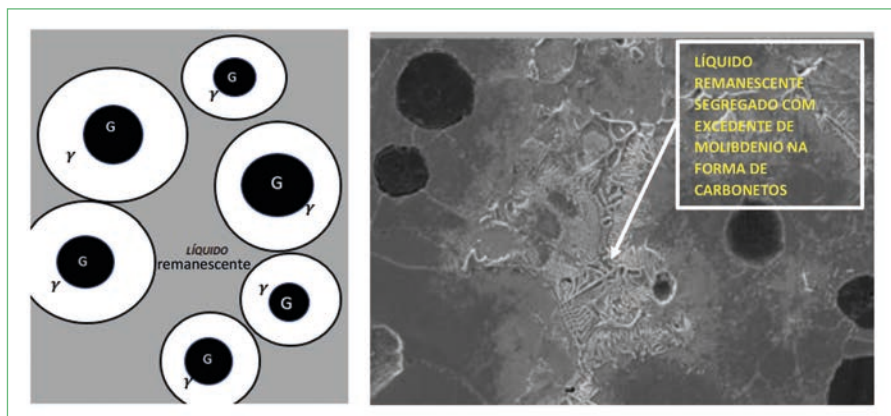


Fig. 11 - Ilustração da grafitização abaixo da linha EE, com segregação do molibdênio excedente para a última solidificação. Imagem de uma liga com 1,3% de Mo.

Propriedades mecânicas a frio

Os valores de limite de resistência à tração e limite de escoamento aumentam, enquanto os valores de alongamento diminuem com o aumento dos teores de molibdênio e silício^[2].

Além dos cuidados observados com o carbono equivalente, a grafitização torna-se uma variável importante para a obtenção das propriedades.

O alongamento é a propriedade mais afetada pela composição química e grafitização, tornando-se a mais difícil de ser obtida.

Propriedades mecânicas a quente (650°C)

Simulando uma situação de uso no campo, as propriedades a quente

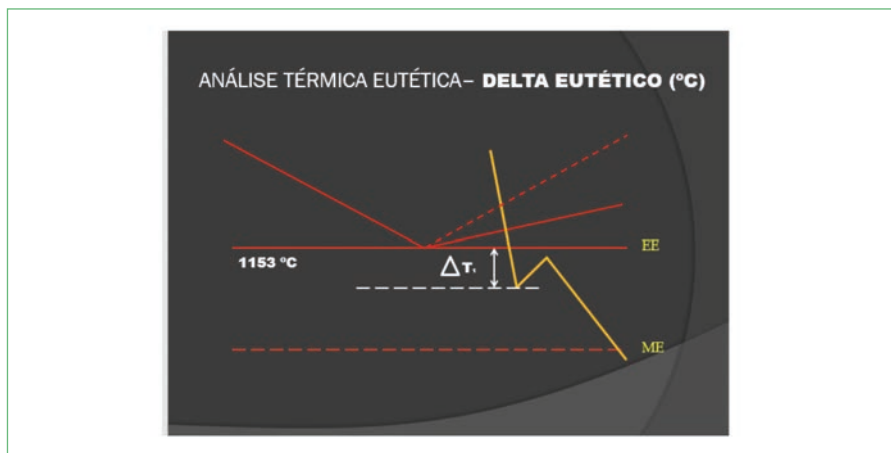


Fig. 12 - Ilustração de uma curva de resfriamento representativa da ocorrência de nódulos da fig. 11. Delta eutético e recalescência elevados.

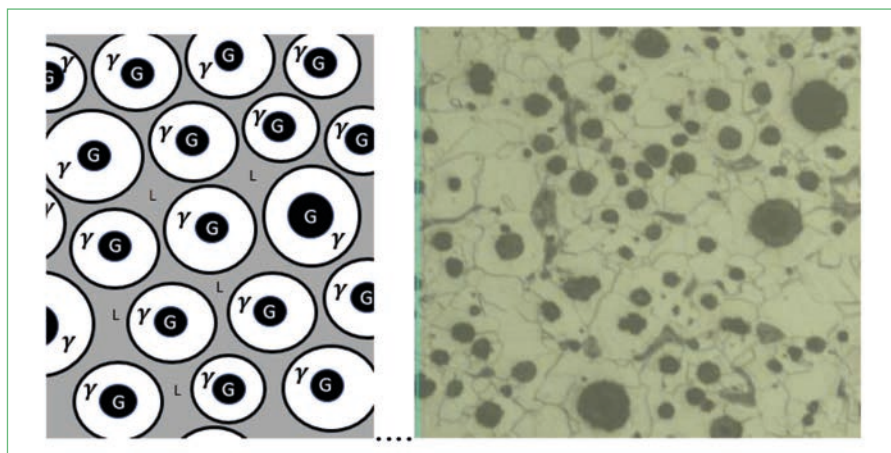


Fig. 13 - Ilustração das grafitas primárias com as secundárias (eutéticas) em um metal SiMo.

sofrem uma inversão de valores em todos os sentidos:

- **Resistência à tração:** Queda brusca comparada com os valores de resistências a frio. A maior queda se dá com teores mais elevados de silício e molibdênio. O que era os mais altos valores de resistência a frio, passa a ser o mais baixo à quente (figura 6).

- **Limite ao escoamento:** O limite de escoamento acompanha os valores de resistência à tração, proporcionalmente em todas composições e situações (figura 7).

- **Alongamento:** Nessa propriedade, é importante ter uma análise mais profunda, pois ela está diretamente relacionada com o desempenho do fundido no campo. Com os ciclos de aquecimento, a diferença entre os coeficientes de expansão térmica linear da ferrita e da austenita resultam na indução de elevadas tensões, na dureza nas diversas condições dos carbonetos de molibdênio em contorno de grãos e na matriz, e no endurecimento da ferrita por solução sólida causada pelo altos teores de silício^[2] (figura 8)

Nas figuras 6 e 7, o SiMo em trabalho no campo perde muito em propriedades de tração e escoamento, mas na figura 8, referente ao alongamento, há um aumento significativo. Fica evidente um valor maior de alongamento em 50%, com te-

ores baixos, em comparação com teores mais alto de molibdênio:

- O mais alto alongamento a frio e a quente foi com teores menores de molibdênio.

- O melhor desempenho de

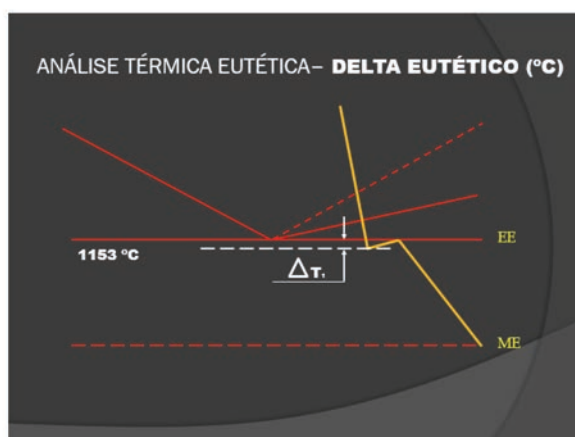


Fig. 14 - Ilustração de uma curva de resfriamento representativa da ocorrência de nódulos da fig. 13. Delta eutético e recalescência próximos da linha do eutético estável.

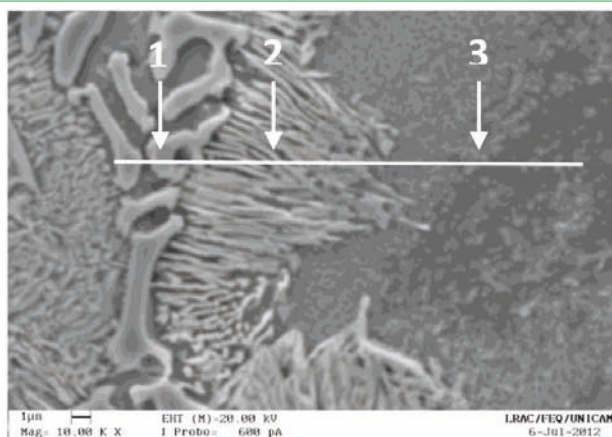


Fig. 15 - Análise pontual na figura 2.

alongamento entre os quatro níveis de combinações foi com alto silício e baixo molibdênio. Houve um aumento relativo a quente de 433%, em relação a frio.

■ O menor desempenho no alongamento foi com baixo teor de silício e alto de molibdênio.

■ O mais baixo alongamento ficou com os altos teores de silício e molibdênio.

Na figura 9, é possível deduzir que com o aumento do teor de silício houve um incremento nos dois casos de maiores alongamentos, mas a associação de melhor performance se deu com o silício alto e molibdênio baixo.

Dureza (micro e macrodureza)

Outra propriedade mecânica importante para a definição de um melhor metal SiMo são as durezas, que representam a média das estruturas.

Na figura 10, as linhas tracejadas referem-se às composições com

baixo silício, enquanto as linhas contínuas são as composições com alto silício. Nos dois tipos de du-

rezas, as maiores se dão com altos teores de silício.

A dureza da ferrita com alto teor de

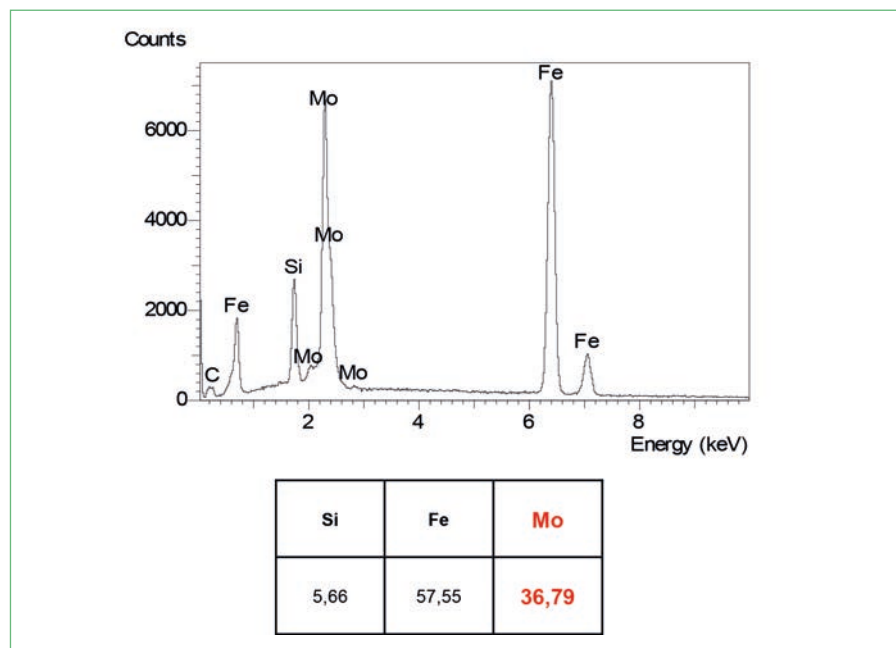


Fig. 16 - Carboneto primário (pontual 1). Alta concentração de molibdênio e silício segregada para a região intergranular.

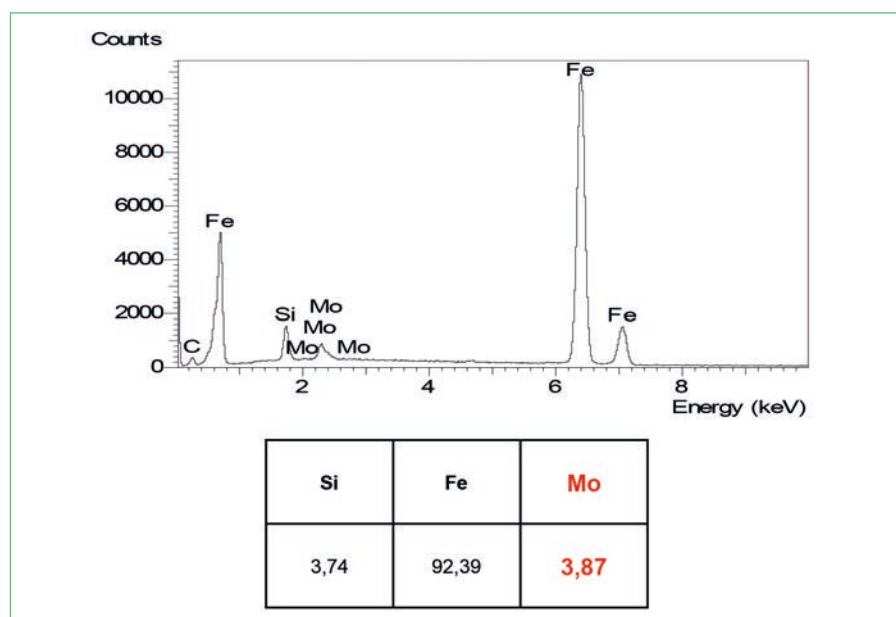


Fig. 17 - Carboneto secundário (pontual 2). Alta concentração de molibdênio em relação ao adicionado de 1,3%.

silício é maior que aquela com silício baixo, evidenciando o efeito de endurecimento por solução sólida. A dureza da ferrita aumenta com teores crescentes de molibdênio.

Este fato sugere que parte do molibdênio está presente na ferrita, endurecendo-a por solução sólida. O restante do molibdênio está combinado com o carbono, formando

carboneto de molibdênio primário e secundário.

Grafitização

Devido ao alto carbono equivalente, algumas grafitas primárias se formam acima da linha do eutético estável. Quando um metal possui baixa quantidade de nódulos, os espaços entre as grafitas primárias são preenchidos com os líquidos remanescentes, onde ocorrem as porosidades por contração líquida ou são segregadas as impurezas, metais de alta fluidez e metais excedentes não absorvidos pela matriz, como é o caso do molibdênio em excesso (figura 11).

Uma ação para evitar o ocorrido na figura 11 é elevar o número de nódulos. É importante que as grafitas secundárias (eutéticas) estejam presentes em maior quantidade, diminuindo os espaços entre as austenitas. Assim, o líquido remanescente é redistribuído em pequenas áreas, diminuindo as contrações líquidas (figura 13).

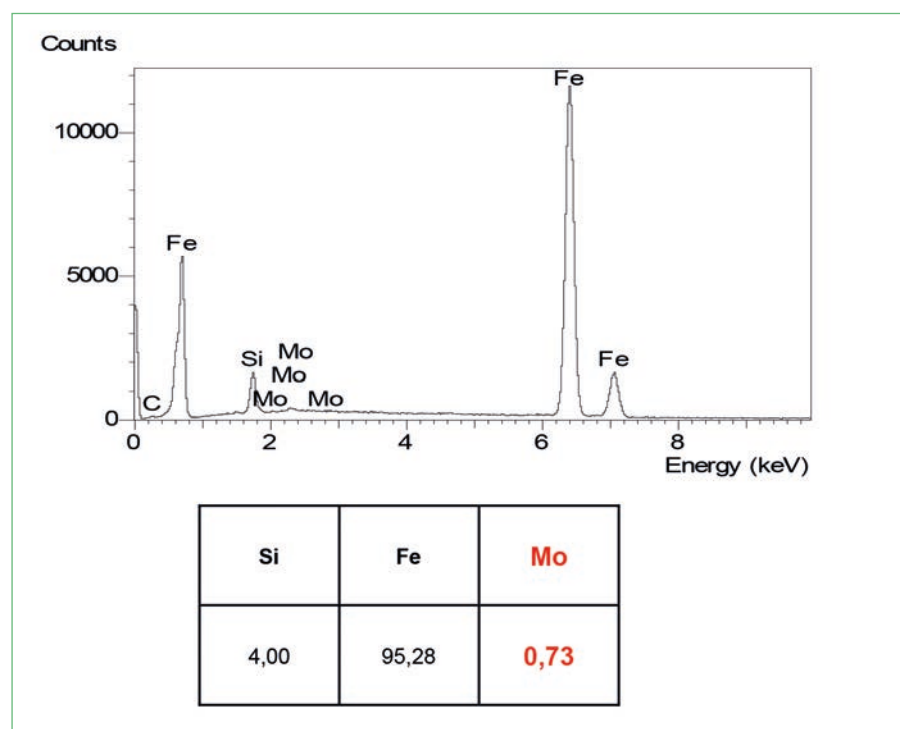


Fig. 18 - Carboneto terciário (pontual 3). Teor de silício em conformidade com os 4% adicionados, em composição com solução sólida. O teor de molibdênio máximo na solução sólida composta com o silício ficou em no máximo 0,73%.

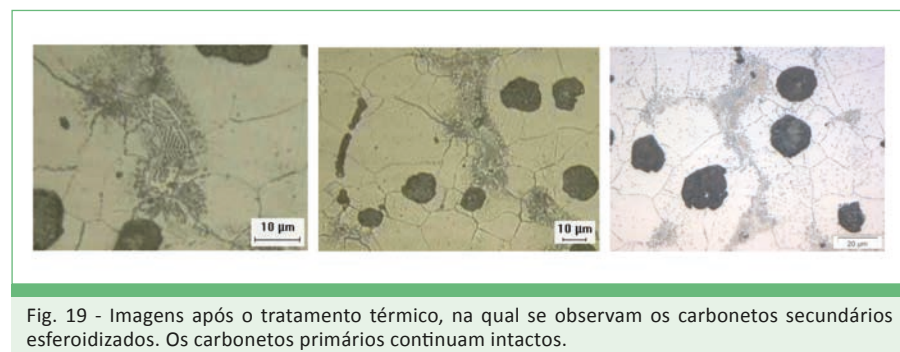


Fig. 19 - Imagens após o tratamento térmico, na qual se observam os carbonetos secundários esferoidizados. Os carbonetos primários continuam intactos.

Carbonetos de molibdênio

Os carbonetos de molibdênio são divididos em três tipos: primário, secundário e terciário (figuras 16 a 18).

Análises pontuais dos três tipos, realizadas via análise elementar semi-quantitativa por energia dispersiva (EDS) em microscópio eletrônico de varredura (MEV), evidenciam as diferenças numéricas (%) do teor de molibdênio em cada tipo de carbonetos (figura 15).

Tratamento térmico

Um tratamento térmico acima da zona crítica (750°C a 850°C) foi recomendado no passado, quando se entendia que tratava de perlita.

Na verdade, o que firmava sobre a

perlita era o carboneto secundário, o único que se altera com este tipo de tratamento, passando de lamelas de carbonetos para carbonetos esferoidizados, elevando o custo do fundido em torno de 10% (figura 19).

Com o tratamento térmico, as propriedades mecânicas não se alteram significativamente. Há um acréscimo muito baixo no alongamento, entre 1% e 2%, devido à transformação dos carbonetos secundários.

Conclusão

Na visão do fundidor com conhecimento de metalurgia, utilizando recursos de última geração e aplicando ferramentas estatísticas, esta coletânea de dados apresentada leva a concluir um mau uso com teores acima de 0,7% do

metal molibdênio, em poder aprimorar a qualidade e desempenho no uso dos produtos fundidos e facilitar os processos metalúrgicos na obtenção das propriedades especificadas.

Bibliografia

- 1] *High SiMo Ductile Iron: Views from Users and producers*. Glen Weber; Greg Faubert; Mike Rothwell; Andrew Tagg; David J. Wirth. Modern Casting / March 1998.
- 2] *Coletores de Escape em Nodular SiMo*. Wilson L. Guesser; Eitan Melleras; Pedro A. N. Bernardini. Congresso 2003 SAE Brasil – novembro 2011.
- 3] *Coletor SiMo - Avaliação do Teor de Molibdênio*. Rodrigo F. Metler; Leonardo dos Anjos; Antonio George. Labmat / Fund. Balancins – novembro 2013.
- 4] *SiMo Ductile Iron Crystallization Process*. Marcin Stawarz - Universidade de Tecnologia da Silésia Gliwice, Polônia – junho 2016.
- 5] *Silicon Ductile Irons For High Temperature Services*. Hans Roedter, Sorelmetal Technical Services, março 2006. ■

Levantamento traz fornecedores de equipamentos, fornecedores de insumos e prestadores de serviços de impressão 3D

Nesta edição da revista **FMP**, é veiculada a 3ª edição do *Guia ABIFA de Impressão 3D – Equipamentos, Fornecedores de Insumos & Prestadores de Serviços*. Para esta pesquisa foram enviados questionários eletrônicos a 89 empresas.

As respostas de 39 delas estão relacionadas a seguir, de acordo com o seu portfólio, respeitando a seguinte legenda: P (Produtor); D (Distribuidor); R (Revendedor) e RP (Representante).

EQUIPAMENTOS

Binder Jetting

Fesmo (D, R, RP)
Höganäs Brasil (P, D, R, RP)
Metal 2 (P)

CDLP, Continuous Digital Light Processing

Dandd Projetos (P, RP)
Fesmo (D, R, RP)
PrintUp 3D (D)

DED, Direct Energy Deposition

Farcco (D)
Romi (P)
Trumpf (P)

DLP, Digital Light Processing

Cliever (P, D)
Dandd Projetos (P, RP)
Delta Informática (R)
DeltaThinkers (R)
Fesmo (D, R, RP)
GTMax3D (P)

Phaser Studio 3D (P, R, RP)

PrintaLot do Brasil (R)
PrintUp 3D (D)
Source 3D Tecnologia (R)
Tree Models (P)
Triddo Impressões 3D (D)
Voolt3D (R)

DMLS/SLM, Direct Metal Laser Sintering/Selective Laser Melting

3DLopes (RP)
AMS Brasil (D)
Fesmo (D, R, RP)
HighBond (RP)
Infocus(D)
Tecno-How (RP)
Trumpf (P)

EBAM, Electron Beam Additive Manufacturing

Farcco (D)
Tecno-How (RP)

EBM, Electron Beam Melting

Farcco (D)
Tecno-How (RP)

FDM, Fused Deposition Modeling

3D Fila (D, R)
3D Tech Brasil (P)
3DLopes (P)
Cliever (P)
Comprint (D)
DANDD Projetos e Impressão 3D (P, D)
DDDROP Brasil (P, D, R, RP)
Delta Informática (R, RP)
DeltaThinkers (R)
Fesmo (D, R, RP)
GTMax3D (P)
InoVector3D (R, RP)
LWT Sistemas (D, R)
Metal 2 (P)
Mousta Impressoras 3D (P)
Movtech (P, D)

Impressão 3D para peças técnicas

✓ Impressão 3D

✓ Máquinas

✓ Insumos



Prestação de serviços em Impressão 3D de Alta Precisão.
Impressoras ASIGA - Resinas ASIGA - Resinas HENKEL
Faça um teste! Ligue para (11) 5525-7000 ou envie uma
mensagem em nosso WhatsApp  (11) 98449-5076

GUIA ABIFA DE IMPRESSÃO 3D

Nproduto (P)
Phaser Studio 3D (P, R, RP)
PrintaLot do Brasil (R)
PrintUp 3D (D)
Tree Models (P)
Triddo Impressões 3D (P)
Voolt3D (P)
Wishbox (R)

MJ, Material Jetting

Delta Informática (R)
LWT Sistemas (D, R)
Metal 2 (P)

MJF, Multi Jet Fusion

LWT Sistemas (D, R)

SLA, Stereolithography

3D Fila (D, R)
3D Tech Brasil (R)
Cliever (P)
Comprint Máquinas e Materiais Gráficos Ltda (D)
Dandd Projetos (P, RP)
Delta Informática (R)
DeltaThinkers (R)
Farcco (D)
Fesmo (D, R, RP)

GTMax3D (P)
LWT Sistemas (D, R)
PrintUp 3D (D)
Tree Models (P)
Triddo Impressões 3D (D)
Wishbox Technologies (R)

SLS, Selective Laser Sintering

AMS Brasil (D)
GTMax3D (P)
Tree Models (P)
Triddo Impressões 3D (D)
Trumpf (P)

INSUMOS

Filamentos poliméricos para impressoras 3D

3D Fila (P)
3D Tech Brasil (P)
3DLopes (R)
Cliever (P)
Comprint (D)
DDDROP Brasil (P, D, R, RP)
Delta Informática (R, RP)
Fesmo (D, R, RP)
GTMax3D (P)
InoVector3D (R, RP)
LWT Sistemas (D, R)
Mousta Impressoras 3D (R)
Movtech (P)
Phaser Studio 3D (R, RP)
PrintaLot do Brasil (P)
PrintUp 3D (D, R)
Voolt3D (R)
Wishbox (R)

Materiais adesivos para impressoras 3D

3D Fila (P)

3D Tech Brasil (P)
GTMax3D (P)
PrintaLot do Brasil (P)
PrintUp 3D (R)

Materiais cerâmicos para impressoras 3D

AMS Brasil (D)
Farcco (D)
Höganäs Brasil (P, D, R, RP)

Polímeros em pó para impressoras 3D

AMS Brasil (D)
Comprint (D)
GTMax3D (D)

Pós metálicos para impressoras 3D

AMS Brasil (D)
Comprint (D)

Farcco (D)
HighBond (P)
Höganäs Brasil (P, D, R, RP)
Infocus(D)
Tecno-How (RP)
Trumpf (P)

Outros tipos de insumos para impressoras 3D

3D Fila (P)
3D Tech Brasil (P)
Comprint (D)
Delta Informática (R)
Fesmo (D, R, RP)
GTMax3D (D)
InoVector3D (R, RP)
LWT Sistemas (D, R)
Movtech (P)
PrintUp 3D (D, R)
Source 3D Tecnologia (R)
Wishbox (R)

PRESTADORES DE SERVIÇOS

- 3D Tech Brasil
- 3DLopes
- 3DOK
- Cliever
- Comprint
- Dandd Projetos
- DDDROP Brasil
- Delta Informática
- DeltaThinkers
- Farcco
- Fesmo
- Höganäs Brasil
- InoVector3D
- Laserfi
- LWT Sistemas
- Movtech
- Nproduto
- Oaloo
- Phaser Studio 3D
- PrintaLot do Brasil
- PrintUp 3D
- Produteca
- Realize3D
- Source 3D Tecnologia
- Tecno-How
- Tree Models
- Triddo
- Usintek
- Voolt3D

ENDEREÇOS

***3D Fila**

Rua Padre Leopoldo Mertens 1.600,
31255-200, Belo Horizonte (MG)
Tel. (+55 31) 3417-6464
www.3dfila.com.br

3DLopes

Rua dos Aimorés 1.451, subsolo 2,
30140-071, Belo Horizonte (MG)
Tel. (+55 31) 97584-2879
www.3dlopes.com

***3DOK**

Porto Alegre (RS)
Tel. (+55 51) 98147-0945
www.3dok.com.br

AMS Brasil Sistemas Avançados de Manufatura

Rua Anita Garibaldi 2.418,
89203-332, Joinville (SC)
Tel. (+55 47) 3423-2125
www.amsbrasil.com.br

Cliever

Rua das Canoas 970, 30590-232,
Belo Horizonte (MG)
Tel. (+55 31) 3665-9147
www.cliever.com.br

Comprint Máquinas e Materiais Gráficos

Rua Gilberto Sabino 135,

05425020, São Paulo (SP)
Tel. (+55 11) 3371-3371
www.comprint.com.br

DANDD Projetos e Impressão 3D

Rua André Maia 252, 02919-050,
São Paulo (SP)
Tel. (+55 11) 2537-6033
www.danddprojetos.com.br

DDDROP Brasil

Rua Eng. Luis Carlos Berrini 1.748,
cj. 2.302, 04571-000, São Paulo (SP)
Tel. (+55 11) 5052-9378
www.dddrop.com.br

GUIA ABIFA DE IMPRESSÃO 3D

Delta Informática

Rua Vieira de Moraes 1.290, cj. 1,
04617-004, São Paulo (SP)
Tel. (+55 11) 5096-3500
www.delta.inf.br

DeltaThinkers

Av. Rio Branco 120, sala 1205
20040-001, Rio de Janeiro (RJ)
Tel. (+55 21) 3226-9246
www.deltathinkers.com

Farcco Tecnologia Industrial

Rua Tripoli 92, cj. 111, 05303-020,
São Paulo (SP)
Tel. (+55 11) 3831-4265
www.farcco.com.br

Fesmo

Av. Dep. Benedito Matarazzo
8.223, 12245-615, São José dos
Campos (SP)
Tel. (+55 12) 3202-8000
www.fesmo.com.br

GTMax3D

Rua do Tecelão 459, 13478-721,
Americana (SP)
Tel. (+55 19) 3621-7427
www.gtmax3d.com.br

HighBond Ind. de Ligas Metálicas

Alameda Vênus 661, Distrito
Industrial American Park,

13347-659, Indaiatuba (SP)
Tel. (+55 19) 99611-5531
www.highbond.com.br

Höganäs Brasil

Av. Ricieri José Marcatto 110,
08810-020, Mogi das Cruzes (SP)
Tel. (+55 11) 4793-7786
www.hoganas.com.br

***Indústrias Romi**

Rodovia SP 304, km 141,5,
13459-057, Santa Bárbara d'Oeste (SP)
Tel. (+55 19) 3455-9000
www.romi.com

Infocus Laser Systems

Rua Maria C R Saker 90 – 807,
18087-001, Sorocaba (SP)
Tel. (+55 15) 99818-8988
www.infocus.com.br

***InoVector3D**

Av. José Conrado de Araujo 731,
Incubadora de Empresas do
SergipeTec, sala 4, 49100-000,
São Cristóvão (SE)
Tel. (+55 79) 99612-0259
www.inovector3d.com.br

***Laserfi**

Av. João Scarparo Netto 170,
Bloco J, sala 122, Cond. Praça
Capital, 13080-655, Campinas (SP)
Tel. (+55 19) 2121-0337
www.fabricadeprototipos3d.com.br

LWT Sistemas

Av. Kennedy 164, 6º andar,
09726-250, São Bernardo do
Campo (SP)
Tel. (+55 11) 3232-0532
www.lwtsistemas.com.br

***Metal 2**

Av. Doutor Jose Carlos Tonon
555, Distrito Industrial II,
13803-579, Mogi Mirim (SP)
Tel. (+55 19) 3806-9115
www.metal2.com.br

***Mousta Impressoras 3D**

Rua Padre Francisco Van der Mass
10-05, 17047-020, Bauru (SP)
Tel. (+55 14) 3243-7882
www.mousta.com.br

Movtech Tecnologia

Rua Zelia 111, 09861-710,
São Bernardo do Campo (SP)
Tel. (+55 11) 99516-6890
www.movtech.com.br

Nproduto

Rua Rio Grande do Sul,
07052-220, Guarulhos (SP)
Tel. (+55 11) 98209-8588
www.nproduto.com.br

OALOO Impressão 3D

Alameda Barros 650, 4º andar,
01232-000, São Paulo (SP)

Tel. (+55 11) 3042-4488
www.oaloo.com.br

Phaser Studio 3D

Rua Santo Antônio 403,
58406-025, Campina Grande (PB)
Tel. (+55 83) 99634-6022
www.phaserstudio3d.com

***PrintaLot do Brasil**

Av. Francisco Rodrigues Filho
4.896, 08810-000, Mogi das
Cruzes (SP)
Tel. (+55 11) 94225-7525
www.printalot.com.br

PrintUp 3D

Rua Tomaz Flores 365/702,
90035-201, Porto Alegre (RS)
Tel. (+55 51) 3058-9939
www.printup3d.com

***Produteca**

Rua Coronel Dulcídio 540, sala 5,
80420-170, Curitiba (PR)
Tel. (+55 41) 9986-8919
www.produtecalab.com.br

Realize3D Tecnologia

Rua Alba 1977, sala 1, 04346-000,

São Paulo (SP)
Tel. (+55 11) 98415-5848
www.realize3d.com.br

Source 3D Tecnologia

Rua Diana de Liz 44, 04771-030,
São Paulo (SP)
Tel. (+55 11) 5525-7000
https://foburatto.wixsite.com/mysite

***Tecno-How**

Av. Joaquim Alves Correa 1340,
13277-055, Valinhos (SP)
Tel. (+55 19) 3299-0120
www.tecnohow.com.br

Tecnova Preparação de Materiais

Rodovia ERS 122, Travessão
Milanês, Distrito Nova Milano,
951820-000, Farroupilha (RS)
Tel. (+55 54) 99704-2669
www.tecnova.ind.br

Tree Models Centro de Prototipagem

Estrada do Embu 1335,
06715-410, Cotia (SP)
Tel. (+55 11) 94540-5035
www.treemodels.com.br

Triddo Impressões 3D

Av. Genaro de Carvalho 151/303,
22790-071, Rio de Janeiro (RJ)
Tel. (+55 21) 97617-1072
www.triddo.com

***Trumpf**

Av. Juruá, 150, 06455-010,
Barueri (SP)
Tel. (+55 11) 4133-3853
www.trumpf.com.br

Usintek Usinagem Técnica

Av. Bom Pastor 1213, 09051-301,
Santo André (SP)
Tel. (+55 11) 4422-7272
www.usintek.com.br

***Voolt3D**

Rua Andaraí 303, 09050-000,
Santo André (SP)
Tel. (+55 11) 4423-1606
www.voolt3d.com.br

Wishbox Technologies

Rua Fernando de Azevedo 100,
88331-480, Balneário Camboriú (SC)
Tel. (+55 47) 2125-7773
www.wishbox.net.br ■

*Estas empresas participaram do 2º Guia ABIFA de Impressão 3D, publicado na edição de outubro 2019 da revista FMP. Elas não retornaram o presente levantamento, mas optamos por repetir as respostas anteriores, em razão da pandemia de COVID-19.

Análise de falha em roda automobilística Al-Si A356

O objetivo desse trabalho é relatar a análise de falha realizada sobre uma roda de alumínio silício. Para tanto, foram realizados ensaios de tração, químico, metalográfico e de fratura por estereoscopia, além de microscopia eletrônica de varredura. Os resultados são apresentados a seguir.

Heuzimara Gomes Nogueira, Reyler Bueno Faria, Eduardo Velloso Leão

O objetivo principal deste trabalho investigativo de análise de falha foi detectar as principais causas que levaram a roda automobilística, pertencente à classe SAE A356, a falhar prematuramente durante a sua utilização em campo. A peça foi fabricada via fundição a baixa pressão.

As ligas de alumínio da série A356 (Al-Si-Mg) são usadas extensivamente em componentes de manufatura para as indústrias automotiva e aeroespacial, devido às suas propriedades físicas e mecânicas^[5]. Elas são utilizadas em muitas aplicações estruturais que requerem alta resistência e baixo peso, alta resistência e tenacidade ao impacto, baixo coeficiente de expansão

térmica, boa resistência à corrosão e excelente fluidez, como ligas de fundição para a produção de rodas de liga leve.

Materiais e métodos

O trabalho aqui apresentado foi realizado em uma roda automobilística fabricada em liga alumínio silício, pertencente à classe SAE A356.

Segundo informações disponibilizadas, a roda estava montada em um veículo e rompeu quando o carro estava em movimento. Para a análise laboratorial, foram encaminhadas três rodas, sendo uma na condição fraturada e duas inteiras, as quais também estavam montadas no carro, mas que não sofreram avarias no acidente.

A figura 1 ilustra a roda fraturada em condição de recebimento.

Todos os ensaios e análises laboratoriais foram realizados na peça falhada e em uma das peças padrão, a fim de estabelecer análises comparativas entre os produtos.

A análise da fratura foi realizada visualmente e por meio do estereoscópio da marca Olympus, modelo SZ61.

Na análise química, foi utilizado o espectrômetro da marca SPECTROMaXx.

O ensaio de metalografia foi realizado no microscópio óptico GX51 Olympus.

As amostras foram atacadas com nital HF 0,5%.

Na análise por microscopia

eletrônica de varredura, utilizou-se o microscópio da marca JEOL, modelo JSM6510LV. Nesta análise, foi avaliado o aspecto das fraturas e realizada análise química semi-quantitativa das microrregiões, por meio da técnica EDS (energia dispersiva de raios-X).

O ensaio de tração foi realizado conforme a norma ABNT NBR ISO 6892-1:2013, na máquina universal de ensaios KRATOS.

Resultados

A seguir são apresentados os resultados obtidos nas análises e ensaios laboratoriais, além de uma discussão acerca dos assuntos.

Análise macrográfica da fratura

Na análise macrográfica, observou-se que a peça não apresentou

deformação plástica aparente na superfície de fratura, indicando que o material possui baixa taxa de ductilidade, característica típica de fratura do tipo frágil (figura 2).

A roda falhada apresenta um empenamento na região do aro, conforme ilustrado na figura 3. Não é possível determinar se o empenamento ocorreu antes, durante ou após a fratura da roda. Também não foram observadas correlações entre a fratura e o empenamento.

A fratura ocorreu no raio de concordância da roda, local de maior concentração de tensão. Em uma peça desprovida de defeitos internos, a falha tende a iniciar sempre na região em que a tensão é máxima. No caso da peça analisada, a falha ocorreu no raio de concordância da roda, onde existe o fator



Fig. 1 – Rodas na condição de recebimento.

de concentração de tensão geométrica (K), conforme apresenta a figura 4.

Não foram evidenciadas marcas típicas de fadiga mecânica ao longo da superfície de fratura da roda. Também não foi constatada a região de início da fratura, o que indica que a quebra ocorreu de forma monotônica (instantânea) e que o material apresentou comportamento frágil.

Tab. 1 – Análise química.

Elementos químicos (%)	Liga A356.0	Resultados obtidos na roda falhada	Resultados obtidos na roda padrão
Silício (Si)	6,5 a 7,5	6,7153	6,6170
Ferro (Fe)	0,20 máx.	0,1250	0,1114
Cobre (Cu)	0,20 máx.	0,0021	0,0012
Manganês (Mn)	0,10 máx.	0,0020	0,0023
Zinco (Zn)	0,10 máx.	0,0073	0,0060
Magnésio (Mg)	0,25 a 0,45	0,3187	0,2916
Titânio (Ti)	0,20 máx.	0,1107	0,1142
Estrôncio (Sr)	-	0,0143	0,0169
Fósforo (P)	-	0,0022	0,0025



Fig. 2 – Roda de alumínio. Fratura sem deformação plástica. Abaulamento observado na roda falhada.

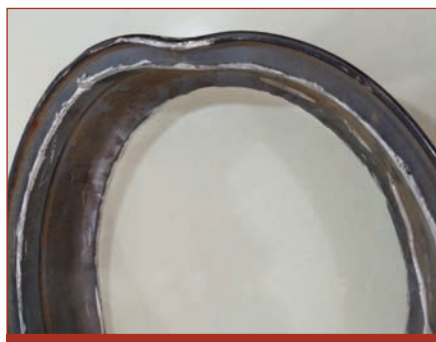


Fig. 3 – Roda de alumínio. Abaulamento observado na roda falhada.

Análise química

O ensaio de análise química foi realizado em duas rodas, sendo uma falhada e outra padrão.

A composição química foi enquadrada na especificada de projeto, cuja classe A356.0 pertence à Aluminum Association (tabela 1).

O teor de manganês presente deve ser analisado em relação ao teor de ferro, tendo em vista que o manganês promove a transformação da morfologia do composto intermetálico rico em ferro, de agulha de ferro para escrita chinesa^[4].

A bibliografia 2 cita que o teor de manganês deve ser no mínimo igual à metade do teor de ferro, ou seja, de pelo menos 50% do teor de ferro da liga.

Na tabela 1, nota-se que a roda falhada tinha 0,125% de ferro, enquanto o teor de manganês (0,0625%) resultou em uma relação menor que a mencionada.

Segundo diversas literaturas técnicas, a adição de estrôncio entre 200 e 600 ppm em uma liga Al7Si-0,5 Mg melhora substancialmente o alongamento. Ambas as rodas possuíam teores inferiores de estrôncio em relação ao mencionado pelo autor, como condição ideal para certificar que a liga tenha modificação total do agregado eutético.

Comparando os resultados obtidos, observa-se que o teor de estrôncio na roda falhada era ligeiramente inferior ao apresentado na roda padrão. O grau de modificação obtido é consequência da reação entre o teor do elemento modificador e o teor de fósforo residual da liga, bem como a velocidade de resfriamento^[1].

Segundo a bibliografia 3, o fósforo é considerado uma impureza para as ligas Al-Si que contenham teores de silício abaixo de 12,6%, pois o fósforo reage com os elementos modificadores da morfologia do silício eutético, provocando a perda

do efeito de modificação das ligas Al-Si e, consequentemente, a redução no limite de resistência e alongamento.

A fim de evitar esse efeito nocivo do fósforo, os teores devem ser mantidos abaixo de 0,0002% a 0,0003% (2 a 3 ppm). As rodas padrão e falhada apresentaram teores de 0,0022% e 0,0033% (22 e 33 ppm), respectivamente, o que indica que o teor de fósforo estava onze vezes acima do indicado pela literatura.

Portanto, verificam-se dois fatores que inviabilizam a total modificação do agregado eutético de ambas as rodas: o teor de antimônio abaixo do nível indicado e o teor de fósforo acima.

Microscopia óptica

As estruturas de ambas as peças caracterizam solução sólida alfa rica em alumínio e agregado eutético modificado, rico em silício.

Foram verificadas também as presenças de agulhas de ferro, microrrechupes e filmes de óxidos dispersos nas seções examinadas.

Todas essas anomalias reduzem substancialmente as propriedades mecânicas do material. A figura 5 ilustra os aspectos evidenciados.

Microscopia eletrônica de varredura

Como macroscopicamente não foram evidenciadas características típicas de fadiga mecânica ou pontos que indicassem a região de início da fratura, optou-se por selecionar regiões que não apresentassem esmagamentos plásticos, a fim de possibilitar a análise fractográfica presente na superfície de fratura.

Segundo a literatura técnica, a superfície de fratura de uma liga Al-Si não modificada, analisada por microscopia eletrônica de varredura, é caracterizada pela presença de alvéolos alongados resultantes da decoesão de partículas de silício alongadas.

A superfície de fratura da roda falhada apresentou regiões que mesclam o mencionado pela literatura técnica para estruturas modificadas e não modificadas da liga A356.0, pois é possível visualizar regiões com alvéolos alongados e regiões



Fig. 4 – Fratura observada no raio de concordância.

com alvéolos arredondados, conforme a figura 6.

Isso indica que o baixo teor de estrôncio presente no material pode não ter modificado totalmente o agregado eutético, e/ou o fósforo reduziu a capacidade de modificação do estrôncio.

Embora a análise metalográfica tenha apresentado microestrutura globular, foram observadas regiões típicas de agregado eutético acicular na superfície de fratura, conforme a figura 7.

Nesses pontos, notou-se a formação de facetas de clivagem que são comuns em peças com comportamento frágil (baixa ductilidade).

Acredita-se, portanto, que o tratamento de modificação da liga não foi eficaz o bastante para possibilitar que o material fosse globular ao longo de toda a peça. Diante do exposto anteriormente, evidencia-se a influência direta do baixo teor de estrôncio e alto teor de fósforo.

Foram observadas algumas porosidades com aspecto típico de microrrechupes, nas quais se verificou a presença de dendritas ao fundo da porosidade. Esse defeito é resultante da contração de solidificação do material, devido à dificuldade do metal líquido penetrar entre as dendritas na interface líquido-sólido.

Tab. 2 – Resultados do ensaio de tração.

Características mecânicas	Liga A356. 0 Tratamento T6	Liga A356. 0 Tratamento T61	Resultados obtidos na roda padrão	Resultados obtidos na roda falhada
Resistência à tração (MPa)	278	283	267,8	255,1
Limite de escoamento (MPa)	207	207	236,4	232,5
Alongamento (%)	6,0	10	4,0	3,0

(*) Valores disponíveis no ASM Handbook, 1993, pág. 113.

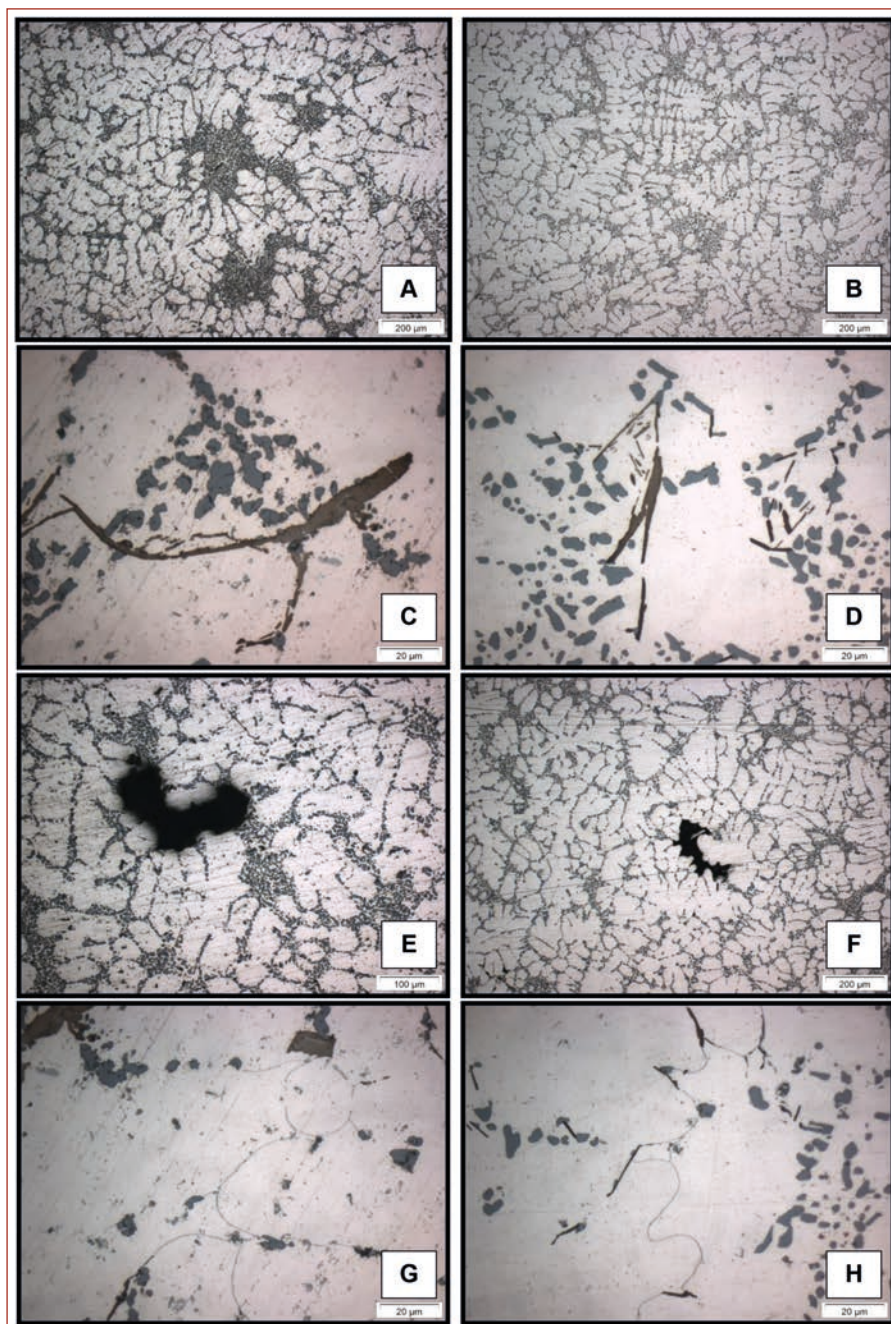


Fig. 5 – Microestruturas das rodas: (A), (C), (E) e (G) padrão; (B), (D), (F) e (H) fraturadas. Ampliações: 200 µm, corresponde a 100x, e 20 µm, de 1.000x.

Esse tipo de descontinuidade é comum no processo de fundição para ligas de alumínio com esse teor de silício, pois há um maior intervalo de solidificação.

A figura 8 apresenta as porosidades típicas de microrrechupe evidenciadas na amostra analisada.

Resistência à tração

A tabela 2 apresenta um comparativo entre os resultados obtidos no ensaio e aqueles da literatura técnica, quando a liga A356.0 passa pelos tratamentos térmicos T6 e T61 (solubilizado e envelhecido artificialmente).

Conforme observado na tabela 2, a resistência à tração e o alongamento obtidos nos corpos de prova foram inferiores aos encontrados na literatura, sendo que a roda falhada apresentou valores ainda menores que a roda padrão.

Acredita-se que tenha ocorrido um efeito cascata nas rodas analisadas: o teor de estrôncio acrescido à liga é considerado baixo e o teor de fósforo é alto, o que não possibilitou a completa modificação do agregado eutético, conforme evidenciado pelo aspecto da superfície de fratura. Em função disso, o material das rodas apresentou propriedades mecânicas inferiores que aquelas mencionadas na literatura.

Devido às mudanças na morfologia das partículas de Si, que ocorrem durante o tratamento de solubilização, o limite de resistência à tração e o alongamento aumentam com o tempo de solubilização.

O tratamento de modificação química do silício (por meio da adi-

ção de estrôncio ou sódio) aumenta a ductilidade da liga e, em menor medida, a resistência à tração. O efeito global da modificação química é o de reduzir o tempo necessário de solubilização, para se atingir níveis desejados de propriedade mecânica da liga fundida.

Ou seja, como houve baixa incorporação e/ou adição do estrôncio (elemento modificador), o material deveria ser exposto a um maior tempo no processo de solubilização, para que as propriedades mecânicas fossem mantidas.

As superfícies de fratura dos corpos de prova de tração de ambas as peças foram analisadas em um microscópio eletrônico de varredura, com o objetivo de detectar o tipo de fratura que o material tende a apresentar quando solicitado mecanicamente. Assim como observado na superfície de fratura da roda, notaram-se regiões mescladas de agregado modificado e não modificado, conforme a figura 9.

Alguns microrrechupes também foram evidenciados nos dois corpos de prova.

Conclusões

Os ensaios e análises realizadas nas rodas (padrão e falhada) levaram às seguintes questões:

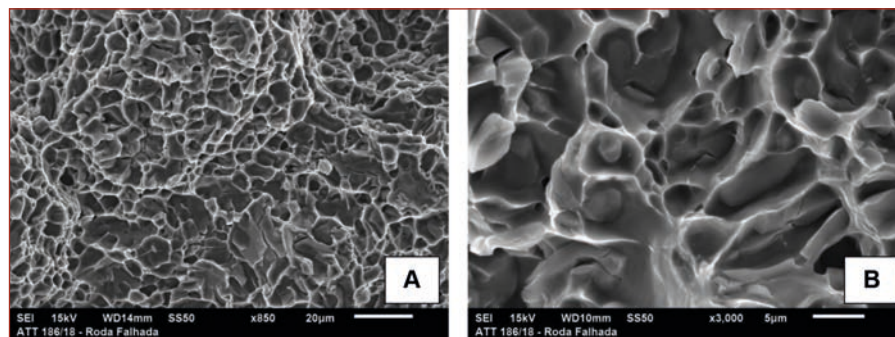


Fig. 6 – Fraturas: (A) Superfície da roda falhada, ampliação de 850x; (B) superfície da roda falhada, ampliação de 3.000x.

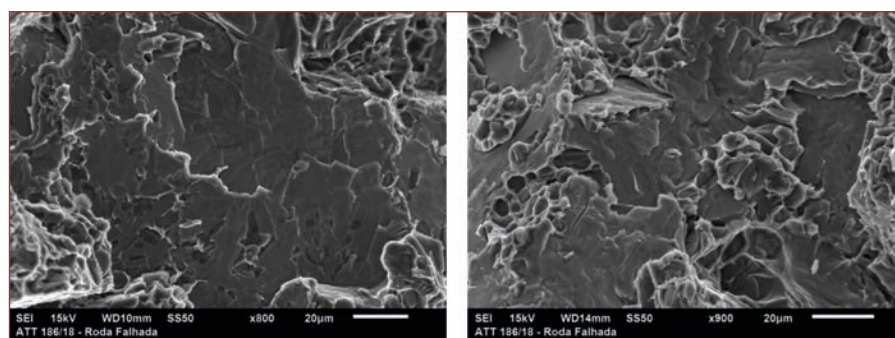


Fig. 7 – Aspecto de fratura frágil observado na superfície de fratura. Ampliações de 800x e 900x, respectivamente.

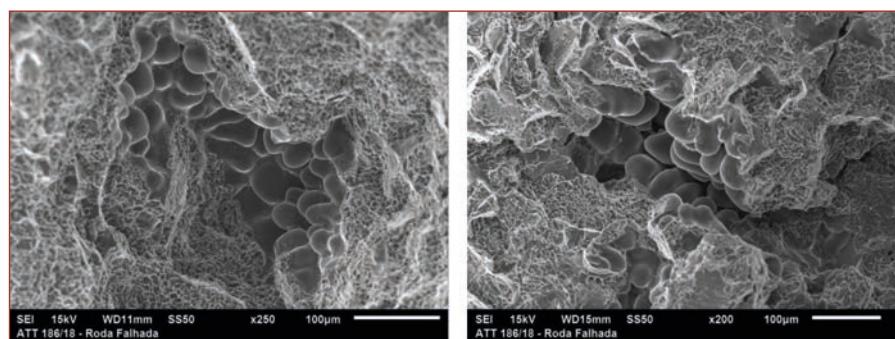


Fig. 8 – Microrrechupes presentes na microestrutura. Ampliações de 250x e 200x, respectivamente.

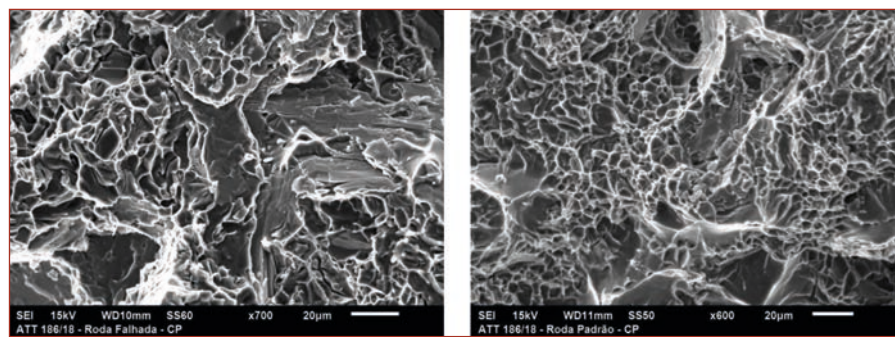


Fig. 9 – Superfície de fratura: (A) Corpo de prova da roda falhada; (B) corpo de prova da roda padrão. Ampliações de 700x e 600x, respectivamente.

■ A composição química das amostras indicou que o material das duas rodas se enquadra na classe A356.0, da Aluminum Association. Pela análise química, notou-se que o teor de estrôncio está abaixo do limite mínimo considerado pela literatura técnica para realizar a modificação da morfologia do agregado eutético e o teor de fósforo muito acima do limite máximo, o que também prejudica a modificação. O teor de manganês também estava abaixo do necessário para a transformação da morfologia do ferro de agulha para escrita chinesa.

■ Pela análise por microscopia óptica, constatou-se a presença de agulhas de ferro, microrrechupes e filmes de óxidos; fatores que reduzem as propriedades mecânicas do material

■ Na análise da superfície de fratura da peça e do corpo de prova no MEV, notou-se que ambas as peças apresentam característica de

modificação parcial do agregado eutético, sendo que em algumas regiões foram evidenciadas facetas de clivagem, o que é típico de materiais frágeis.

■ O ensaio de resistência mecânica das rodas explicitou que os resultados obtidos estavam inferiores aos descritos na literatura técnica para a liga A356.0, quando tratada termicamente.

■ Não foi encontrada nenhuma evidência de fadiga mecânica na roda.

Em função do relatado, acredita-se que a roda sofreu uma ruptura monotônica (instantânea), pois a superfície de fratura não exibiu nenhuma característica típica de progressão em função do tempo.

Com base nas análises, supõe-se que a modificação parcial do agregado eutético, juntamente com a formação das agulhas de ferro, possibilitou a fragilização da liga, facilitando a nucleação e, principalmente, a propagação instantânea da trinca.

Bibliografia

- 1] CORRADI, Christiano Alves Lima: *Metalurgia das ligas de alumínio e tratamentos no metal líquido*. SENAI DR.MG. 2001.122p.: il.
- 2] COSTA, Erlon: *Metalurgia das ligas de alumínio*. SENAI / CETEF, 2011. 58p. il.
- 3] DUARTE, Iberê Roberto: *Processamento de ligas de alumínio silício fundidas*. Joinville. Editora Nova Letra. 2009.
- 4] MALAVAZI, Jefferson: *Caracterização microestrutural dos compostos intermetálicos e seu efeito no comportamento mecânico nas ligas de Al-9%Si com adições de Fe e Mn*. Dissertação de mestrado. Autarquia Associada à Universidade de São Paulo. 2013. Disponível em file:///O:/CONSULTORIA%20EM%20TECNOLOGIA/Atendimentos/2018/186-18%20Eduardo%20Velloso/03%20Desenvolvimento/2013MalavaziCaracterizacao.pdf. Acesso 10/05/2019
- 5] OLIVEIRA, R.O.M; ROCHA, O.F.L.: *Tratamento térmico de precipitação – T6 Aplicado em roda de liga leve de motocicleta*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA. Universidade Federal do Pará. 2014. ■

Heuzimara Gomes Nogueira é mestrando em Engenharia de Materiais CETEF-MG, pós-graduada em Engenharia de Fundição (UNISOCIESC), engenheira mecânica (UIT), técnica em fundição e analista de tecnologia do SENAI Itaúna (hnogueira@fiemg.com.br). Reyler Bueno Faria é mestre em Metalurgia Física (UFMG), pós-graduado em Engenharia de Fundição (UNISOCIESC), engenheiro de Produção (UIT), técnico em fundição e analista de Tecnologia do SENAI Itaúna (rbfaria@fiemg.com.br). Eduardo Velloso Leão é mestre em Lógica e Filosofia da Ciência (Universidade de La Laguna – Espanha), pós-graduado em Direito Constitucional, Penal e Notarial, engenheiro mecânico (PUC) e direito (UNIPAN) e perito judicial (eduardovellosoleao@gmail.com).

Pesquisa reúne fornecedores de equipamentos e prestadores de serviços de usinagem de peças fundidas

Nesta edição da revista **FMP**, é veiculado o 3º Guia ABIFA de Usinagem – Equipamentos & Prestadores de Serviços. Para esta pesquisa foram enviados questionários eletrônicos a 85 empresas. As respostas de 49 delas estão relacionadas a seguir, de acordo com o seu portfólio, respeitando a seguinte legenda: P (Produtor); D (Distribuidor); R (Revendedor) e RP (Representante).

EQUIPAMENTOS

Alargadores

Arsystem (D)
Carlons (D)
Enila (R)
Iscar do Brasil (P)
Zimbardi (D, RP)

Brocas/insertos

Arsystem (D)
Boni Usinagem (P)
Carlons (D)
DTS Usinagem (P)
Enila (R)
Grupo Alltech (D, RP)
Iscar do Brasil (P)
Ital (D, R)
PFERD do Brasil (P)
Starrett (D)
Zimbardi (D, RP)

Brochadeira CNC

Tecnifox (P)

Centro de usinagem horizontal CNC

Afigraf (P)
Alltech (D, RP)
Boni Usinagem (P)
Fidia do Brasil (P, D)
Grupo Bener (D, R)
Heller Máquinas Operatrizes (P)
Kondor (P)
Okuma (P)
Romi (P)
Saucer Máquinas (D)
Tecnifox (P)
Zimbardi (RP)

Centro de usinagem vertical CNC

Afigraf (P)
Alltech (D, R, RP)
AMS Brasil (D, RP)
Carlons (D)
CIMHSA (P, D, RP)

Fidia do Brasil (P, D)
Grupo Bener (D, R, RP)
Kondor (P)
Maximo Usinagem e Caldeiraria (P)
MSaucer (D)
Okuma (P)
Romi (P)
Saucer Máquinas (D)
Zimbardi (RP)

Discos de corte

Arsystem (P, D)
Carlsons (D)
Enila (R)
Fortel (D)
PFERD do Brasil (P)
Starrett (D)
Zimbardi (D)

Esmerilhadeiras

Arsystem (D)
Carlsons (D)

Enila (R)
JF Machine (P, D, R)
Partner (P)
PFERD do Brasil (P)
Tecnifox (P)
Zimbardi (RP)

Fresadora CNC

Afigraf (P)
Alltech (D, R, RP)
Carlsons (D)
Chinelatto (P)
CIMHSA (P, D, RP)
Fidia do Brasil (P, D)
Grupo Bener (D, R, RP)
Mausa (P)
Saucer Máquinas (D)
Tecnifox (P)
Zimbardi (RP)

Fresadora convencional

Afigraf (P)
Alltech (D, R, RP)
Boni Usinagem (P)
Carlsons (D)
Chinelatto (P)
CIMHSA (P, D, RP)
Grupo Bener (D, R, RP)
Kondor (P)
Saucer Máquinas (D)
Tecnifox (P)
Zimbardi (RP)

Furadeiras radiais

Alltech (D, R, RP)
Boni Usinagem (P)
Carlsons (D)
CIMHSA (P, D, RP)

Grupo Bener (D, R, RP)
Ital (D)
JF Machine (P)
Kondor (P)
Saucer Máquinas (D)
Tecnifox (P)
Zimbardi (RP)

Geradoras e afiadoras de discos de serra

Tecnifox (P)
Zimbardi (RP)

Lima rotativa

Arsystem (D)
Carlsons (D)
Enila (R)
JF Machine (D, R)
PFERD do Brasil (P)
Tecnifox (P)
Zimbardi (D, RP)

Lixadeiras

Arsystem (D)
Carlsons (D)
Enila (P)
Fortel (P)
JF Machine (P, D, R)
Partner (P)
PFERD do Brasil (P)
Tecnifox (P)
Zimbardi (RP)

Mandriladora CNC

Alltech (D, R, RP)
Fidia do Brasil (P, D)
Grupo Bener (D, R, RP)
Mausa (P)

Romi (P)
Saucer Máquinas (D)
Tecnifox (P)
Zimbardi (RP)

Mandriladora convencional

Alltech (D, R, RP)
Chinelatto (P)
CIMHSA (P, D, RP)
Grupo Bener (D, R, RP)
Saucer Máquinas (D)
Zimbardi (RP)

Prensas de rebarbação

Tecnifox (P)
Zimbardi (RP)

Rebarbação (equipamentos)

Enila (P)
JF Machine (P, D, R)
Partner (P)
PFERD do Brasil (P)
Sinto Brasil (P)
Tecnifox (P)
Zimbardi (RP)

Rebolos

Arsystem (P, D)
Carlsons (D)
Enila (R)
PFERD do Brasil (P, D)
Tecnifox (P)
Zimbardi (D)

Retificadora cilíndrica CNC

Afigraf (P)
Alltech (D, R, RP)
Carlsons (D)

Grupo Bener (D, R, RP)
Okuma (P)
Saucer Máquinas (D)
Tecnifox (P)
Zimbardi (RP)

Retificadora cilíndrica convencional

Afigraf (P)
Alltech (D, R, RP)
Carlsons (D)
Chinelatto (P)
CIMHSA (P, D, RP)
Grupo Bener (D, R, RP)
Kondor (P)
Saucer Máquinas (D)
Zimbardi (RP)

Retificadora plana CNC

Afigraf (P)
Alltech (D, R, RP)
Carlsons (D)
Grupo Bener (D, R, RP)
Saucer Máquinas (D)
Tecnifox (P)
Zimbardi (RP)

Retificadora plana convencional

Afigraf (P)
Alltech (D, R, RP)
Boni Usinagem (P)
Carlsons (D)
Chinelatto (P)
CIMHSA (P, D, RP)
Grupo Bener (D, R, RP)
Tecnifox (P)

Router

Alltech (D, RP)

Chinelatto (P)
Fesmo (D, R, RP)
Zimbardi (RP)

Serras de fita

Afigraf (P)
Boni Usinagem (P)
Carlsons (D)
Enila (R)
Franho (P, D, R, RP)
Grupo Bener (D, R, RP)
JF Machine (P, D, R)
RCM (D, R, RP)
Starrett (P)
Tecnifox (P)

Talhadeira

Carlsons (D)
Tecnifox (P)

Torno horizontal CNC

Afigraf (P)
Alltech (D, R, RP)
AMS Brasil (D)
Boni Usinagem (P)
Carlsons (D)
CIMHSA (P, D, RP)
DTS Usinagem (P)
Ergomat (P, D, R, RP)
Grupo Bener (D, R, RP)
Kondor (P)
Okuma (P)
Romi (P)
Saucer Máquinas (D)
Tecnifox (P)
Zimbardi (RP)

Torno horizontal convencional

Alltech (D, R, RP)
Boni Usinagem (P)
Carlsons (D)
CIMHSA (P, D, RP)
DTS Usinagem (P)
Grupo Bener (D, R, RP)
Kondor (P)
Romi (P)
Saucer Máquinas (D)
Tecnifox (P)
Zimbardi (RP)

Torno vertical CN

AMS Brasil (RP)
Carlsons (D)
CIMHSA (P, D, RP)
Grupo Bener (D, R, RP)
Kondor (P)
Mausa (P)
Okuma (P)
Romi (P)
Saucer Máquinas (D)
Zimbardi (RP)

Torno vertical convencional

Afigraf (P)
Alltech (D, R, RP)
Carlsons (D)
CIMHSA (P, D, RP)
DTS Usinagem (P)
Grupo Bener (D, R, RP)
Kondor (P)
Saucer Máquinas (D)
Zimbardi (RP)

PRESTADORES DE SERVIÇOS

- | | | |
|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| ■ Acero Usinagem | ■ CNC Service | ■ Kondor |
| ■ Afigraf | ■ CNC Tecnologia | ■ Mause |
| ■ Aisys | ■ Engegrav Gravações | ■ Maximo Usinagem |
| ■ AJW | ■ Enila | ■ Romi |
| ■ Alltech | ■ Fesmo | ■ Sinto Brasil |
| ■ Anfeer-n | ■ Fundação Água Vermelha | ■ Tecnifox |
| ■ Antonov Usinagem | ■ Fundação Moreno | ■ Tooling Usinagem e Ferramentaria |
| ■ Asvotec | ■ Fundação Sideral | ■ Usinagem e Ferramentaria Luz e Luz |
| ■ Boni Usinagem | ■ Kanno Usinagem | ■ Usinagens Dubiela |

ENDEREÇOS

Acero Usinagem

Rua Cordeiros 132, 07175-130,
Guarulhos (SP)
Tel. (+55 11) 4965-7604
www.acerousinagem.com.br

Afigraf Facas e Ferramentas Industriais

Rua Sergio Tomas 138, 01131-010,
São Paulo (SP)
Tel. (+55 11) 32268181
www.afigraf.com.br

Aisys Automação Industrial

Rua George Eastman 1701,
12237-640, São José dos Campos (SP)
Tel. (+55 12) 2139-8219
www.aisys.com.br

AJW Usinagem de Precisão

Rua Outono 29, 12906-760,
Cruzeiro (SP)
Tel. (+55 11) 4033-5802
www.ajw.com.br

Alltech

Rua Dona Francisca 8.300,
89219-600, Joinville (SC)
Tel. (+55 47) 9683-4545
www.grupoalltech.com.br

AMS Brasil

Rua Anita Garibaldi 2.418,
89203-332, Joinville (SC)
Tel. (+55 47) 3423-2125
www.amsbrasil.com.br

***Anfeer-n**

Rua Dr. Jose Luiz Leme Maciel
300, 07787-000, Cajamar (SP)
Tel. (+55 11) 4447-4888
www.anfeer-n.com.br

Antonov Usinagem

Rua José Vicente 219,
res. Santa Paula
12302-222, Jacareí (SP)
Tel. (+55 12) 3958-6783
www.antonovusinagem.com.br

Arsystem Ferramentas & Equipamentos

Av. Ruben Bento Alves 1.372D,
95050-238, Caxias do Sul (RS)

Tel. (+55 54) 3027-1377
www.arsystem.com.br

Asvotec Termointustrial

Rod. Cônego Cyriaco Scaranelo
Pires, km 01, 13193-580,
Monte Mor (SP)
Tel. (+55 19) 3879-8721
www.asvotec.com.br

***Boni Usinagem**

Av. Eng. Gianni Palenga 656,
13309-660, Itu (SP)
Tel. (+55 11) 98356-0105
www.boniusinagem.com.br

Carlons Produtos Industriais

Av. Rio Branco 940, 01206-001,
São Paulo (SP)
Tel. (+55 11) 3351-5000
www.carlsons.com.br

***Chinelatto**

Rodovia João Tosello (SP147) s/n,
km.104,7, 13486-264, Limeira (SP)
Tel. (+55 19) 3446-4545
www.chinelatto.com.br

CIMHSA

Rua Antonio Bianchetti 530,
83065-370, São José dos Pinhais (PR)
Tel. (+55 41) 3596-4477
www.cimhsa.com.br

CNC Service

Rua Humberto Materazzo 2.591,
Cidade Industrial, 13456-150,

Santa Bárbara d'Oeste (SP)
Tel. (+55 19) 3463-6311
www.grupocnc.com.br

CNC Tecnologia

Rua Humberto Materazzo 2.601,
Cidade Industrial, 13456-150,
Santa Bárbara d'Oeste (SP)
Tel. (+55 19) 3463-6311
www.grupocnc.com.br

DTS Usinagem

Rua Luiz Carlos Faber 114,
13481-896, Limeira (SP)
Tel. (+55 19) 98740-3565
dts.usinagem@gmail.com

***Enila**

Rua Elvira de Bortole 65 A,
02246-000, São Paulo (SP)
Tel. (+55 11) 2239-2676
www.enilaequipamentos.com.br

Engegrav Gravações

Av. Dom Bosco 801, 09240-500,
Santo André (SP)
Tel. (+55 11) 4475-7282
www.engegrav.com.br

***Ergomat Indústria e Comércio**

Rua Arnaldo Magniccaro, 364
04691-902, São Paulo (SP)
Tel. (+55 11) 5633-5024
www.ergomat.com.br

***Fesmo**

Av. Dep. Benedito Matarazzo
8223, 12245-615,

São José dos Campos (SP)
Tel. (+55 12) 98121-1562
www.fesmo.com.br

Fidia do Brasil

Av. Padre Anchieta 161,
09891-420, São Bernardo do
Campo (SP)
Tel. (+55 11) 3996-2925
www.fidia.com

Fortel

Rua Relíquia 150, 02517-000,
São Paulo (SP)
Tel. (+55 11) 3858-9424
www.fortel.com.br

***Fundição Moreno**

Av. Marginal Adamo Meloni, 1150
14175-000, Sertãozinho (SP)
Tel. (+55 16) 3946-5056
www.moreno.ind.br

***Fundição Sideral**

Rodovia MG 431, km 35,5, s/n,
35680-143, Itaúna (MG)
Tel. (+55 37) 3249-4520
www.fundicaosideral.com.br

Franho Máquinas e Equipamentos

Rua da Formiga 125, 13289-086,
Vinhedo (SP)
Tel. (+55 19) 3876-1210
www.franho.com.br

Fundição Água Vermelha

Av. José Osvaldo Marques 1.486,
Zona Industrial, 14173-010,
Sertãozinho (SP)
Tel. (+55 16) 3513-2300
www.faguavermelha.ind.br

Grupo Bener

Rua Iracema Lucas 450,
13288-172, Vinhedo (SP)
Tel. (+5519) 3826-7373
www.bener.com.br

***Heller Máquinas Operatrizes**

Rua Joaquim Machado 250,
18087-280, Sorocaba (SP)
Tel. (+55 15) 2103-3405
www.heller.biz

Indústrias Romi

Rodovia SP 304, km 141,5,
13459-057, Santa Bárbara
d'Oeste (SP)
Tel. (+55 19) 3455-9000
www.romi.com

Iscar do Brasil

Rodovia Miguel Melhado Campus,
km 79, 13288-003, Vinhedo (SP)
Tel. (+55 19) 99701-7077
www.iscar.com.br

ITAL Produtos Industriais

Rua San Jose 648, Parque Industrial
San Jose, 06715-862, Cotia (SP)
Tel. (+55 11) 4148-2518
www.ital.com.br

***JF Machine**

Rua Veneza 315, 07175-110,
Guarulhos (SP)
Tel. (+55 11) 2436-2025
www.jfmachine.com.br

Kanno Usinagem

Av. Castelo Branco 620,
84285-000, Figueira (PR)
Tel. (+55 43) 3547-2806
kannousinagem@hotmail.com

***Kondor**

Rua Flor de Noiva 1.029,
08597-630, Itaquaquecetuba (SP)
Tel. (+55 11) 4646-8885
www.kondor.com.br

Mausa Equipamentos

Industriais

Av. Leopoldo Dedini 500,
13422-902, Piracicaba (SP)
Tel. (+55 19) 3124-3070
www.mausa.com.br

Maximo Usinagem e Caldeiraria

Rua Costa Capanema 292,
32215-300, Contagem (MG)
Tel. (+55 31) 2551-3138
www.maximousinagem.com.br

Okuma

Av. Dos Bandeirantes 513,
04553-010, São Paulo (SP)
Tel. (+55 11) 98431-9085
www.okuma.com.br

Partner Pneumática

Rua Dos Palmares 59, 09632-070,
São Bernardo do Campo (SP)
Tel. (+55 11) 4220-3222
www.partnerpneumatica.com.br

PFERD do Brasil

BR 277 km 02, 82305-200,
Curitiba (PR)
Tel. (+55 41) 3071-8208
www.pferd.com.br

RCM Importadora de Ferramentas

Rua Itamaraca 78, 03179-010,
São Paulo (SP)
Tel. (+55 11) 2701-0770
www.rcmferramentas.com.br

***Starrett**

Av. Laroy S. Starrett 1.880,
13306-900, Itu (SP)
Tel. (+55 11) 2118-8000
www.starrett.com.br

Saucer Máquinas

Rua Medina 12, 12228-131,
São José dos Campos (SP)
Tel. (+55 19) 3384-9889
www.saucermaquinas.com.br

Sinto Brasil

Rua Costa Barros, 3.021
03210-001, São Paulo (SP)
Tel. (+55 11) 3321-9500
www.sinto.com.br

Tecnifox

Rua Paulo D'Assunção 77,
32.215-270, Contagem (MG)
Tel. (+55 31) 2559-6464
www.tecnifox.com.br

***Tooling Usinagem e Ferramentaria**

Rua Luiza Bertassola Milanês 356,
13833-032,

Santo Antônio de Posse (SP)
Tel. (+55 19) 74019-525

Usinagem e Ferramentaria Luz e Luz

Rua Alessandro di Berardo 425,
13212-448, Jundiaí (SP)
Tel. (+55 11) 99772-8993
ribasluz@ig.com.br

***Usinagens Dubiela**

Rod. Mario Antonio de Lima km 32,

87780-000, Paraíso do Norte (PR)
Tel. (+55 44) 3431-3327

Zimbardi Máquinas, Ferramentas e Serviços

Rua Dom João V 515, 05075-060,
São Paulo (SP)
Tel. (+55 11) 3868-3444
www.zimbardi.com.br ■

*Estas empresas participaram do 2º Guia ABIFA de Usinagem, publicado na edição de outubro 2019 da revista FMP. Elas não retornaram o presente levantamento, mas optamos por repetir as respostas anteriores, em razão da pandemia de COVID-19.



Importantes eventos para definir os rumos do setor



Feira de Tecnologia

Os principais fornecedores do setor apresentando suas mais recentes inovações



Rodada de Negócios

Unindo grandes players do setor com diversas empresas fornecedoras



Espaço Aquecimento Industrial

Com demonstrações e treinamento gratuito dentro da Feira



Workshop

Com informações e aplicações de novos produtos, serviços e tecnologias



Congresso Científico e Seminários

Apresentando pesquisas e desenvolvimentos, além de análises de mercado



Reunião da ABIFA

Com a presença dos principais influenciadores e entendidos do setor

Esta é a hora de maximizar os resultados participando de prestigiados eventos em uma única feira!

Credencie-se pelo site e acompanhe as redes sociais



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

Metalurgia

Nova Data:

1a 4 Dezembro

Promoção e Realização:



Organização:

MESSE BRASIL

Expoville - Joinville SC
14h00 às 21h00

2020

EVENTOS

Próximos eventos do setor

Feiras, Congressos e Simpósios 2020

DATA/LOCAL	EVENTO	ORGANIZAÇÃO
5 a 9 de outubro (Brno – República Tcheca)	Fond-Ex International Foundry Fair	Messe Brunn (www.bvv.cz/en/fond-ex)
6 a 8 de outubro (Düsseldorf – Alemanha)	Aluminium 2020 13 th World Trade Fair & Conference	Reed Exhibitions Deutschland (www.aluminium-messe.com)
12 a 14 de novembro (Istambul – Turquia)	Ankiros 15 th International Iron – Steel and Foundry Technology, Machinery and Products Trade Fair	Hannover-Messe Ankiros (www.ankiros.com)
12 a 14 de novembro (Istambul – Turquia)	Turkcast International Trade Fair for Foundry Products	Hannover-Messe Ankiros (www.ankiros.com)
12 a 14 de novembro (Istambul – Turquia)	Annofer International Non-Ferrous Technology, Machinery and Products Trade Fair	Hannover-Messe Ankiros (www.ankiros.com)
23 a 25 de novembro (Mumbai – Índia)	Metallurgy India International Exhibition on Metallurgical Technology, Products and Services in India	Messe Düsseldorf India (www.md-india.com)
23 a 25 de novembro (Mumbai – Índia)	Metec India International Metallurgical Technology, Processes and Metal Products Trade Fair	Messe Düsseldorf India (www.metec-india.com)
1 a 3 de dezembro (Düsseldorf – Alemanha)	Valve World Expo	Messe Düsseldorf (www.valveworldexpo.com)
1 a 4 de dezembro (Joinville – SC)	Metalurgia 2020 Feira e Congresso Internacional de Tecnologia de Fundição, Siderurgia, Forjaria, Alumínio & Serviços	Messe Brasil (www.metalurgia.com.br)

ANUNCIANTES

ABIFA 50 Anos	3 ^a capa	CONAF/FENAF 2021	4 ^a capa	Publicações ABIFA –	
ABNT/CB 059 – Comitê		Metais Pequenos	2 ^a capa	Dicionários Técnicos	27
Brasileiro de Fundição	23	Metalurgia 2020	57	Sinto Brasil	13
CNG	39				



50 anos
ABIFA
Associação Brasileira de Fundição

50 anos trabalhando pelo Brasil

- Geração 260.000 empregos diretos e indiretos
- Representação do setor de fundição no Brasil e no exterior
- Integra a BRICS FOUNDRY ASSOCIATION, organização associativa voltada à troca de experiências e apuração da competitividade do setor de fundição dos países dos BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China, África do Sul)
- Organização e promoção do CONAF/FENAF, principal Congresso e Feira de fundição da América Latina, que em 2019 completa 18 edições
- Defesa dos interesses da indústria brasileira de fundição e seus fornecedores
- Organização e participação de fóruns pertinentes ao setor de fundição, para conhecimento e intercâmbio de informações e tecnologias e disseminação de conhecimento técnico.



ABIFA
ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE FUNDIÇÃO

Avenida Paulista, 1274 - 20º andar - Cerqueira Cesar
São Paulo - SP - Brasil - Cep: 01310-925
Telefone: +55 11 3549-3344 Fax: +55 11 3549-3355



FENAF2021

19ª FEIRA LATINO-AMERICANA DE FUNDIÇÃO

14 a 17 de Setembro de 2021
Centro de Eventos Pro Magno
São Paulo - Brasil



19º CONGRESSO ABIFA DE FUNDIÇÃO

