

Metalurgia intensifica  
**SINERGIA** com  
**PARCEIROS**  
industriais

TECNOLOGIA

**PRODUTIVIDADE**  
Mineração de não  
ferrosos colhe bons  
frutos via digitalização

ESPECIAL

**ABM WEEK 2019**  
Evento impulsiona  
inovação no setor  
minerometalúrgico



> ESCOLHA O CONTEÚDO E CLIQUE NO NÚMERO DA PÁGINA <  
 CHOOSE CONTENT AND CLICK ON PAGE NUMBER



4 EDITORIAL

6 RADAR



10 ENTREVISTA



14 CAPA



16 TRATAMENTO TÉRMICO



18 MINERAÇÃO



20 INTERNACIONAL



22 MEMÓRIAS DA SIDERURGIA



24 CIDADANIA

26 LADO A / LADO B

28 ARTE METÁLICA

30 ABM WEEK



36 ABM INFORMA



## O NIÓBIO LIGA. A TECNOLOGIA TRANSFORMA.

A tecnologia do Nióbio é capaz de transformar materiais em soluções mais inteligentes para os mais variados setores. O Nióbio é utilizado para construir edificações mais verdes, facilitar a transição para fontes de energia limpa e renovável e permitir que a mobilidade urbana se torne eficiente e sustentável. Essa é a nossa contribuição para o futuro.

[cbmm.com](http://cbmm.com)

 **CBMM**

Niobium 



# TRADIÇÃO, LONGEVIDADE E INOVAÇÃO



**F**ornecedores de soluções para processos metalúrgicos vêm se alinhando ao esforço de seus clientes para melhorar a performance da infraestrutura produtiva e o desempenho de ferrosos e não ferrosos aplicados na cadeia minerometalúrgica. A intenção dessas empresas, relatadas em nossa matéria de Capa,



é contribuir para agregar valor às linhas de produção de grandes consumidores de metais.

Estratégia semelhante observa-se em Tratamento Térmico, reportando tecnologias inovadoras voltadas à otimização de matérias-primas de alto desempenho. O objetivo é reforçar dureza e tenacidade de ligas especiais, sem comprometer qualidade e competitividade.

Bons resultados podem ser conferidos também em Mineração, cuja matéria aborda os efeitos positivos da digitalização em não ferrosos. Os chamados “operadores virtuais”, monitoram e integram ativos, tornando mais eficientes as operações relativas ao alumínio, cobre, nióbio e zinco.

Já o avanço da robótica, descarbonização da siderurgia, interação com startups e a gestão estratégica de recursos humanos estão entre os destaques da matéria de cobertura da ABM



WEEK 2019. Ao reunir, em São Paulo, cerca de 1800 participantes, incluindo experts nacionais e estrangeiros alinhados com a fronteira do conhecimento, a semana técnico-científica amplia, mais uma vez, os horizontes tecnológicos do setor minerometalúrgico e de materiais.

Enriquecida pela 11<sup>a</sup> edição do International Rolling Conference (IRC), principal fórum mundial de laminação, a ABM WEEK 2019 ocorreu também no período em que a ABM completou seus 75 anos. Além de comemorar esta data, de grande relevância para a comunidade técnico-científica, a Entidade reafirma, por meio de sua trajetória histórica, que tradição e longevidade também são capazes de fomentar inovação.

Feliz Natal e Próspero Ano Novo!



# TRADITION, LONGEVITY, INNOVATION



**M**etallurgical process solution providers are aligning their activities with their customers' efforts to improve their production infrastructure performance, as well as the performance of ferrous and non-ferrous metals applied in the mining and metals production chain. As reported in this edition's cover story,



such solution providers' goal is to add value to the production lines of large metal consumers.

A similar strategy can be seen in the Heat Treatment section, which reports innovative technologies aimed at optimizing the use of high-performance raw materials. The purpose is to enhance the hardness and toughness of special alloys without impairing their quality and competitiveness.

Good results can also be seen in Mining, whose article addresses the positive effects of digitalization in the non-ferrous metals industry. The so-called "virtual operators" monitor and integrate assets, making aluminum, copper, niobium, and zinc operations more efficient.

Advances in robotics, steel decarbonization, interaction with startups, and the strategic management of human resources are among the highlights of ABM WEEK 2019 coverage. It gathered together around 1,800 participants in



São Paulo, including Brazilian and foreign experts at the forefront of high-end knowledge, and once again succeeded in broadening the technological horizons of the mining, metals, and materials sectors.

Enriched by the 11th edition of the International Rolling Conference (IRC), the world's leading rolling forum, ABM WEEK 2019 also took place at the time when ABM celebrated its 75th anniversary. Besides commemorating such an emblematic milestone of great importance to the technical-scientific community, ABM and its long-lasting history are strong evidence that tradition and longevity are also capable of fostering innovation.

Merry Christmas and Prosperous New Year!



**Modernização**, segurança e produtividade. Com esse compromisso, a Mineração Usiminas (Musa) incorporou novos veículos à sua frota, sendo seis caminhões fora de estrada Caterpillar 777G (foto) e seis caminhões rodoviários. Em 2018, a companhia já havia adquirido carregadeiras e escavadeiras e, ainda este ano, pretende colocar dois caminhões articulados nas atividades de infraestrutura da mina. Um total de 100 funcionários, entre operadores, mecânicos, técnicos, supervisores e instrutores da Musa, fiz curso teórico na unidade da Sotreq, em Contagem (MG). Outros 75 empregados realizaram capacitação prática para operar os veículos nas áreas de lavra, com o acompanhamento técnico da representante regional do fabricante.



**A usina da** ArcelorMittal em Ghent (Bélgica) será a primeira planta de demonstração em escala industrial a produzir bioetanol avançado, segunda geração de biocombustíveis fabricados a partir de biomassa não alimentar. Neste projeto, em parceria com a Air Liquid (foto), os gases do alto-forno serão capturados, purificados e reciclados, contribuindo para a redução das emissões de gases do efeito estufa. A construção da instalação está em andamento e a planta deve começar a operar no final de 2020. A expectativa é de produzir 80 milhões de litros de bioetanol anualmente. Participam do projeto a Lanzatech, com apoio do EU Horizon 2020, programa de pesquisa e inovação da União Europeia.

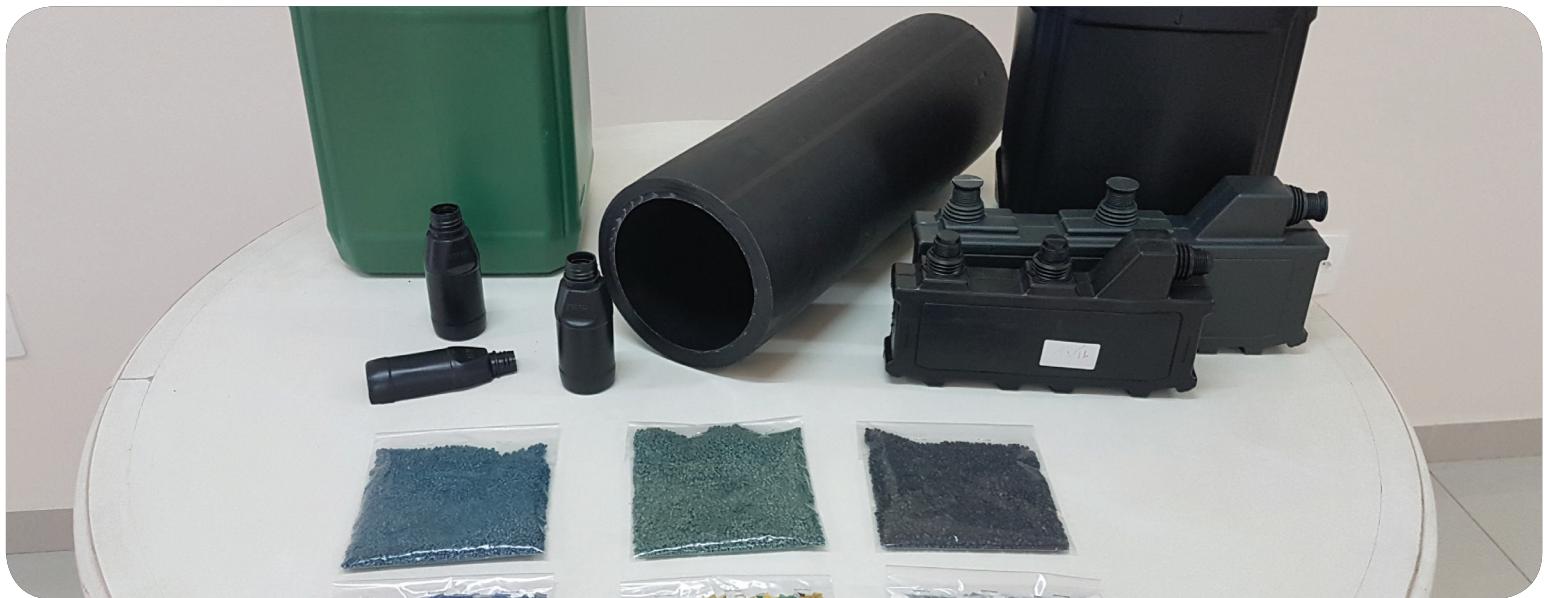


**A Schmersal** expande seu portfólio com o lançamento da nova linha DEx composta por prensa-cabos, tampões, redutores, adaptadores, caixas de distribuição, luminárias (foto) e projetores. Os novos produtos foram desenvolvidos para serem utilizados em indústrias com atmosferas explosivas que precisam de dispositivos de segurança e automação com proteção Ex. É o caso de plataformas de petróleo, refinarias, indústrias químicas, petroquímica e mineração, entre outros segmentos. O portfólio tem certificação Inmetro, permitindo a instalação em áreas com risco de explosão classificadas em Zonas 1, 2, 20, 21 e 22. Multinacional alemã, presente em 17 países, a Schmersal tem fábrica em Boituva, no interior de São Paulo.





**Com o propósito** de alcançar o status de Indústria 4.0, a Temomecanica está implementando um sistema integrado de comunicação dos seus equipamentos (Wi-Fi), que permite coletar e analisar dados históricos em tempo real. O objetivo é antecipar problemas e agir de maneira preditiva, impactando diretamente o aumento de produtividade da fábrica e facilitando a gestão. Programado para ocorrer em duas fases, o projeto contempla inicialmente o setor de fundição, mais especificamente os fornos da linha de chapas, de uma de suas unidades fabris em São Bernardo do Campo (foto). Na próxima etapa, planejada para começar em 2020, serão incorporados outros equipamentos utilizados em diferentes processos produtivos.



**Um sistema** que separa, recicla e reutiliza plásticos, rótulos e óleo lubrificante vem se destacando como solução inovadora e sustentável. Trata-se de um exemplo de economia circular desenvolvido pela Eco Panplas, uma empresa paulista que já conquistou 12 premiações nacionais e internacionais. O projeto envolve cerca de 1.600 catadores de resíduos de todas as regiões brasileiras. A tecnologia é considerada segura e limpa, pois o plástico é reciclado sem riscos de gerar passivos ambientais. O processo não utiliza água e a recuperação do óleo residual das embalagens não gera efluentes e resíduos. Depois de descontaminadas, as embalagens são trituradas e vendidas à indústria de plástico como matéria-prima de um novo ciclo produtivo.



**A Vale iniciou** as obras do novo sistema de captação de água do rio Paraopeba (foto), em Brumadinho (MG), conforme Termo de Compromisso assinado em julho com o Ministério Público Estadual, Copasa, Estado de Minas Gerais e Ministério Público Federal. A nova estrutura será construída a cerca de 12 km da atual, que foi interrompida, e terá a mesma vazão de 5 mil litros/segundo. O prazo de entrega é setembro de 2020. O novo sistema contará com bombas de captação e transferência da água para uma caixa de areia para redução de material sólido. Posteriormente a água é transferida para um reservatório, passa por cinco bombas de maior potência, por um tanque de transferência e tubulação subterrânea até o ponto de interligação com o sistema da Copasa.



**No Complexo Industrial da Ternium** sucata é sinônimo de produtividade. O material, que foi inutilizado por tempo de uso ou sobra de outros processos industriais, ganha nova função ao ser fundido no convertedor, para produção de aço líquido. Aproximadamente 12% do volume de placas de aço produzido mensalmente é proveniente do incremento de produção proporcionado pela utilização da sucata. A meta para o biênio 2020/2021 é consumir 92 mil toneladas de sucata para a produção de metal. Além da produtividade, a utilização de sucata é vantajosa para o meio ambiente, com redução de emissões de gás carbônico (CO<sub>2</sub>), consumo de energia, água e de recursos não renováveis, como minério de ferro, carvão e calcário.



**14 empresas** dos setores produtivo do alumínio, automobilístico e de transporte firmaram parcerias de PD&I com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). O objetivo é desenvolver um sistema para estudo comparativo de desempenho de juntas de ligas de alumínio (foto) em estruturas de veículos automotores e de implementos de transporte. A iniciativa é fruto da Aliança Estratégica firmada, em fevereiro, entre a Associação Brasileira do Alumínio (ABAL) e a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), que designou o IPT como executora do projeto. “O setor automotivo e de transporte é o que mais consome alumínio no mundo. O material é estratégico para termos soluções e veículos mais eficientes”, explica o presidente executivo da ABAL, Milton Rego.



**Visando à melhoria da qualidade, a ArcelorMittal Monlevade instalou uma estação de dessulfuração (DeS) para 130tde gusa e um sistema de despoieiramento, fornecidos pela Primetals. A dessulfuração (foto) conta com dosagem volumétrica de magnésio (Mg) e um dispensador sob pressão para óxido de cálcio (CaO), capazes de obter níveis de enxofre inferiores a 0,005% (50 ppm). O consumo de dessulfurantes é reduzido significativamente e os tempos de processamento caem para menos de 30 minutos, em comparação com o tratamento em carro torpedo. A instalação permite predizer o teor final de enxofre, com desvio médio abaixo de 5 ppm entre o valor real e o estimado. Já o despoieiramento instalado na aciaria processa cerca de 900.000 m<sup>3</sup>/h e abrange a operação dois convertedores BOF, a DeS e a estação de remoção de escória, bem como o misturador de gusa líquido.**

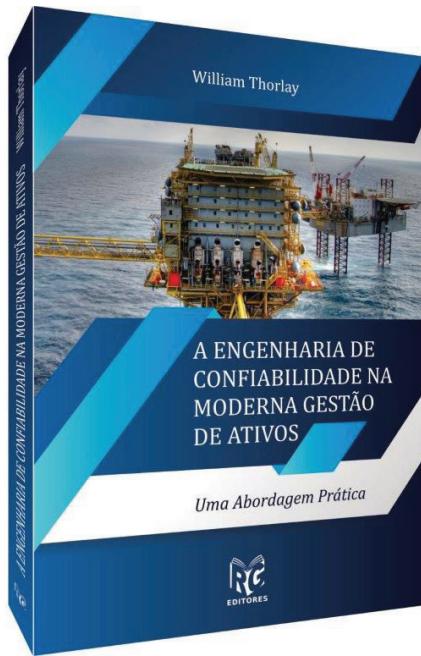




**A perspectiva de expansão da oferta nacional de gás natural (GN) abre novas oportunidades de utilização desse subproduto do petróleo (foto) em diferentes setores da economia. Antecipando-se a este cenário, entidades e empresas do setor minerometalúrgico estiveram reunidas, dia 5 de outubro, com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) para discutir a perspectiva da siderurgia baseada em Redução Direta. Na reunião foi discutida a concepção de um polo produtor de insumos e produtos siderúrgicos, baseado na utilização de gás natural como agente redutor e combustível. De acordo com o conselheiro da ABM, Prof Jose Carlos D'Abreu, também foram avaliadas as perspectivas de implementação do referido modelo em locais que disponham de suprimento de minério de ferro e de gás natural.**



**A Engenharia de Confiabilidade na Moderna Gestão de Ativo** é o título da mais recente obra do engenheiro elétrico e de produção William Thorlay. O livro (foto) apresenta as bases para o entendimento de como falhas se comportam em função do tempo ou de outras variáveis, como ciclos, extensão, distância percorrida etc. Mostra os conceitos de Mantenabilidade e Disponibilidade e trata da Distribuição de Probabilidade de Weibull, para quem quiser usar os softwares disponíveis no mercado. A publicação é fruto da experiência desenvolvida pelo autor no Brasil e no exterior ao longo dos últimos 19 anos. Complementa também o tema desenvolvido no livro *O RCM na Quarta Geração da Manutenção, a Moderna Gestão de Ativos*, lançado pela SQL Brasil em 2014 e já na terceira edição.





A **Norton** disponibiliza mais um produto inovador em seu portfólio de mantas abrasivas. A Roda Convoluta GP (foto) é indicada para operações de acabamento de superfícies metálicas, rebarbações leves, arredondamento de arestas e cantos vivos, em superfícies planas ou com desenhos complexos. De acordo com o fabricante, o dispositivo reduz o ruído e o calor gerado na operação e manchas na peça, com melhor taxa de corte e acabamento. O sistema é indicado para indústrias fabricantes de próteses e instrumentos cirúrgicos, ferramentarias, aeroespacial e autopeças. Destina-se também a metais sanitários e ferragens (fechaduras e dobradiças), entre outras, que utilizem aço inoxidável, aços carbono e de alta liga, inconel, cobalto, titânio e alumínio em seus processos produtivos.



# NAVEGAR É PRECISO

**Ao apostar na recuperação da economia brasileira, o executivo aconselha as empresas a investirem em inovação e capacitação de pessoas**



Fotos: Novelis

**A**pesar da tendência de desaceleração global da economia, a demanda por materiais para aplicações especiais poderá alavancar o crescimento de não ferrosos, nos próximos anos, prevê Tadeu Nardocci, vice-presidente sênior e diretor global de manufatura





da Novelis. Nesta entrevista à Revista ABM, o executivo apostava também em uma possível recuperação da economia brasileira. Engenheiro metalurgista e pós-graduado em administração, Nardocci aconselha as empresas do setor minerometalúrgico a se preparem para este cenário, investindo em competitividade e capacitação de pessoas. Cita como exemplo o valor de US\$ 1 bilhão aplicado internamente, pela Novelis, nos últimos anos, em busca da excelência operacional e sustentabilidade dos negócios em alumínio.





## **Revista ABM - Em sua opinião, quais são os sinais apontados atualmente pelo movimento dos negócios em nível internacional?**

Tadeu Nardocci - O cenário macroeconômico global indica tendência de desaceleração. Pela nossa avaliação, isso quer dizer que o crescimento econômico se dará em ritmo menor do que nos anos anteriores. A boa notícia é que, na perspectiva regional, existe a expectativa de melhoria da atividade econômica, apontando para uma recuperação do crescimento do Brasil, nos próximos dois anos. Os cenários distintos apresentam um desafio grande, principalmente para as empresas que operam no mercado doméstico. É cada vez mais importante que elas invistam em competitividade, a fim de se manterem alinhadas com esses novos tempos. Na prática, os negócios globais demandam inovação e flexibilidade.



## **Como motivar as empresas e seus colaboradores para uma retomada mais efetiva dos negócios em 2020?**

A Novelis opera no Brasil desde 1950 e, ao longo de todos estes anos, buscamos entender os ciclos da economia. Temos sido resilientes, adotando medidas de curto prazo, mas sem perder o foco na estratégia de médio e longo prazos. Apesar dos desafios, continuamos investindo a fim de tornar nossas operações competitivas, melhorar nossos ativos, sistemas de gestão (WCM, Race e Beyond) e treinar nossos profissionais. Chapas para latas, o principal segmento atendido pela Novelis, manteve alta demanda; portanto, nos preparamos para o crescimento. No final de 2018, anunciamos mais um investimento para a expansão das nossas capacidades de lamação e reciclagem de alumínio. Acreditamos que vamos entrar em um ciclo melhor que nos quatro últimos anos.



## **A médio e longo prazos, o que o senhor espera do setor de não ferrosos dentro e fora do Brasil?**

Em nível global, metais não ferrosos se constituem um setor em crescimento, com bom desempenho e alto potencial para o futuro. Como líder mundial em laminados e reciclagem de alumínio, a Novelis atende os mercados de embalagens, automotivo e de especialidades. Características como durabilidade, leveza, resistência à corrosão, maleabilidade e, principalmente, capacidade infinita de reciclagem permitem que o alumínio se apresente como uma solução sustentável para diversas aplicações e mercados. Mas também há desafios a serem superados. Os subsídios concedidos pela China a esse segmento geram desequilíbrio no mercado global. Algumas economias mais desenvolvidas têm criado medidas protetivas, deixando os mercados do Brasil e do México à mercê dos produtos chineses.



## **Que iniciativas exemplificam uma possível retomada mais consistente dos negócios do setor futuramente?**

A procura por materiais sustentáveis deve alavancar o crescimento do alumínio, graças aos seus diferenciais. A redução de peso, por exemplo, implica menos consumo de combustível nos carros e, consequente, de emissão de CO<sub>2</sub>. Seus atributos também facilitam a produção de veículos elétricos. Adicionalmente, observa-se uma tendência de consumo consciente da sociedade por embalagens recicláveis. Em 2018, a Novelis reciclou cerca de 60% das latas coletadas no Brasil e, face a essa iniciativa, 70% do alumínio comercializado para a produção dessa embalagem no País são reciclados. Também em 2018, investimos R\$ 650 milhões



na expansão da fábrica de Pindamonhangaba (SP), elevando sua capacidade para cerca de 680 mil toneladas/ano de chapas e a de reciclagem para 450 mil toneladas/ano. Nos últimos anos, a companhia investiu cerca de US\$ 1 bilhão no Brasil e vamos continuar acompanhando as movimentações do mercado.





## **Que medidas estão sendo adotadas visando à preparação da empresa para a transformação digital?**

Até o momento, a iniciativa com esse intuito contempla quatro fábricas principais na Ásia, Europa e nas Américas. Na América do Sul, em particular, nossos esforços estão direcionados para Pindamonhangaba, considerada hoje o maior centro de laminação e reciclagem de alumínio do hemisfério Sul. O objetivo principal é a excelência operacional e sustentabilidade do negócio. Com o ajuste automático de parâmetros de equipamentos diversos teremos redução do consumo de gás natural, melhor utilização de alumínio reciclado e maior eficiência de processos para ganhos de produtividade. O aperfeiçoamento deve continuar com o desenvolvimento de projetos-pilotos visando a melhoria operacional por meio de treinamentos otimizados com a realidade virtual.



## **Qual papel da mão de obra para a consolidação dos objetivos da transição dos processos operacionais da empresa?**

Nos habituamos na companhia a não usar o termo mão de obra, pois acreditamos que nosso profissional deve ser completo e atuar com o coração, a mente e as mãos. Nos últimos cinco anos, temos trabalhado na institucionalização de uma cultura organizacional que promova o engajamento e a participação ativa. Atuamos com foco na integridade das pessoas e somos hoje uma das melhores empresas do mundo em segurança do trabalho. Entendemos também que a capacitação do profissional é um diferencial e seguimos investindo, portanto, na formação da coordenação e dos operadores para que eles estejam habilitados para a transformação digital.



## **Quais os fundamentos que sustentam a gestão de recursos humanos da Novelis e como eles são difundidos internamente?**

Além de nosso propósito, “juntos criarmos um mundo sustentável”, a gestão de recursos humanos é pautada pelas nossas crenças culturais: fale abertamente; tenha foco; atue como dono; faça o certo; e vença com o time. Essas diretrizes norteiam a gestão da empresa, atribuindo senso de responsabilidade para cada colaborador, em torno de conceitos básicos e essenciais para a continuidade da evolução dos negócios da companhia. Nossos valores motivam a abertura para o diálogo e maior interação dos colaboradores com suas respectivas equipes, visando fomentar ideias e soluções inovadoras.





## **Como o senhor avalia o papel da ABM frente ao esforço das empresas de se adaptarem a mudanças disruptivas?**

Entendemos que a Associação desempenha um importante papel ao disseminar o conhecimento técnico-científico voltado para o setor minerometalúrgico, a troca de experiências e boas práticas operacionais. Por meio dessa missão, ela também contribui para que as empresas desenvolvam uma estratégia de inovação. O percurso é árduo, mas essencial para tornar os indicadores de desempenho operacional e de competitividade compatíveis com a inserção do Brasil na economia global.



# SAILING IS NECESSARY

**Betting on the recovery of the Brazilian economy, the executive advises companies to invest in innovation and training**



Fotos: Novelis

**D**espite the downturn trend in the world economy, demand for materials for special applications may leverage the growth of the non-ferrous metals industry in the coming years, predicts Tadeu Nardocci, senior vice president and global manufacturing





director with Novelis. In this interview with ABM Magazine, the executive also bets on a possible recovery of the Brazilian economy. A metallurgical engineer and postgraduate in business administration, Nardocci advises mining and metals players to prepare for this scenario by investing in competitiveness and people training. As an example, he highlights the US\$ 1 billion investment made by Novelis in recent years in pursuit of operational excellence and sustainability in the aluminum business.





## **ABM Magazine - In your view, what are the main signs in the international business scenario?**

Tadeu Nardocci – The global macroeconomic scenario points to a downward trend. In our view, this means slower economic growth than in previous years. The good news is that, from a regional perspective, Brazilian economic activity is expected to improve, pointing to a recovery in the growth rate over the next two years. Different scenarios pose a major challenge, especially for companies focused on the domestic market. For them, it's increasingly important to invest in competitiveness in order to comply with today's increasingly demanding requirements. In practice, global business requires innovation and flexibility.





## **How to motivate companies and their employees for more effective business resumption in 2020?**

Novelis has been operating in Brazil since 1950 and, throughout the years, we've sought to understand the local economic cycles. We've been resilient, taking short-term measures, but keeping our focus on the medium- and long-term strategy as well. Despite the challenges, we've continued to invest in enhancing our operating competitiveness, improving our assets and management systems (WCM, Race and Beyond), and training our professionals. Novelis's main market segment, aluminum foils for can manufacturing, sustained the demand and we're prepared to grow. In late 2018, we announced another investment to expand our aluminum rolling and recycling capacity. We believe we'll get into a better cycle than in the last four years.



## **What do you expect from the non-ferrous industry in Brazil and abroad in the medium and long term?**

The non-ferrous metals industry is growing on a global scale, showing a good performance and high potential for the future. As the world's leading player in aluminum rolling and recycling, Novelis supplies to the packaging, automotive, and specialty markets. Features such as durability, lightweight, corrosion resistance, malleability, and especially infinite recyclability have turned aluminum into a sustainable solution for many applications and markets. But there are also challenges to be overcome. Subsidies granted by China to this segment have led to an imbalance in the global marketplace. Some more developed economies have introduced protective measures, leaving the Brazilian and Mexican markets at the mercy of Chinese products.



## **What initiatives are behind a possible, more consistent business resumption in the industry in the future?**

The demand for sustainable materials is expected to leverage aluminum growth, thanks to its differentials. Reducing weight, for example, means less fuel consumption in cars and, consequently, lower CO2 emissions. Its features also facilitate the production of electric vehicles. In addition, society has shown a trend to conscious consumption of recyclable packaging. In 2018, Novelis recycled about 60% of the cans collected in Brazil and, as a result, 70% of the aluminum allocated to the manufacture of cans are recycled. Also in 2018, we invested R\$ 650 million to expand our Pindamonhangaba plant, in the state of São Paulo. The production capacity was raised to 680,000 tons per year, whereas our recycling capacity grew to 450,000 tons per year. The company has invested about US\$ 1 billion in Brazil in recent years and we monitor market developments on a continuous basis.



## **What measures are being taken to prepare the company for digital transformation?**

To date, initiatives in this area include four major factories in Asia, Europe, and the Americas. In South America, in particular, our efforts are focused on the Pindamonhangaba plant, which is deemed the largest aluminum rolling and recycling center in the southern hemisphere nowadays. The core targets are operational excellence and business sustainability. Having adopted automatic regulation systems for various equipment parameters, we expect to reduce natural gas consumption, enhance the use of recycled aluminum, and achieve higher process efficiency and the resulting productivity gains. Pilot projects aimed at operational improvement through optimized training based on virtual reality are another area of development.



## **What role does labor play in consolidating the objectives of the company's operational process transition?**

In our company, we avoid using the term manpower, because we believe our professionals should be complete and act with the heart, mind, and hands. We've endeavored to institutionalize an organizational culture that promotes engagement and active participation for the past five years. We focus on people's integrity and today we're one of the best companies in the world from the standpoint of occupational safety. We also understand that professional qualification is a differential and, therefore, we continue investing in training coordinators and operators to qualify them for digital transformation.





## **What are the fundamentals that underpin Novelis's human resources management and how are they disseminated internally?**

In addition to our motto “Together we create a sustainable world”, our human resource management policy is guided by our cultural beliefs: speak openly, have focus, act as owner, do it right, and win with the team. Such guidelines orient the management of the company, assigning a sense of responsibility to each employee taking into consideration basic and essential concepts for the continued evolution of the company’s business. Our values foster openness to dialogue and greater interaction between employees and their teams while encouraging innovative ideas and solutions.



## **How do you evaluate ABM's role in supporting companies in their adaptation to disruptive changes?**

We understand AMB plays an important role in disseminating technical and scientific knowledge in the mining and metals industries, the exchange of experiences, and good operating practices. Through this mission, it also helps companies develop an innovation strategy. The path is arduous, but essential to making operational performance and competitiveness indicators compatible with Brazil's participation in the global economy.



# OTIMIZANDO A CADEIA DE VALOR

**Alta performance dos equipamentos em processos metalúrgicos melhora a qualidade dos produtos e eleva a competitividade**



**E**m tempos de desperdício zero, fornecedores de tecnologias para processos metalúrgicos são cada vez mais requisitados a contribuir para a melhoria de performance e qualidade dos produtos finais de seus clientes. Com isso, provedores de soluções voltadas tanto à produção de laminados como a de ferramentas





de corte, usinagem e fresamento de insumos metálicos (ferrosos e não ferrosos) buscam inovar e diversificar seus portfólios a fim de torná-los mais compatíveis com a necessidade de otimização dos elos da cadeia de valor. O propósito é alavancar qualitativamente toda a indústria de transformação de metais e, em consequência, gerar sinergias na indústria automotiva, petróleo e gás, além de construção metálica.

Face a essas novas oportunidades de negócios, a voestalpine, histórica fornecedora para a siderurgia, em nível global, ampliou seu leque de opções tecnológicas. Com a diversificação, passou a atender também o setor ferroviário, inclusive no mercado doméstico, por meio da VAE Brasil. “Podemos concluir que o aumento de 50% nos investimentos em P&D, nos últimos 10 anos, mostra que a tecnologia está trazendo e até superando os resultados esperados pelos investidores”, afirmou Cleber Roberto Oliveira Maltez, gerente comercial e projetos da companhia.





## **Interface com automação garante maior confiabilidade do processo de produção de ferramentas de corte**

Ao abordar a estratégia da empresa com foco em mobilidade, Maltez afirmou que “nossos trilhos são desenvolvidos de acordo com cada aplicação (metrô e trem) e contam com o apoio de um software de análise do ciclo de vida”. Fora do Brasil, a manufatura aditiva (Impressão 3D) também está presente em larga escala no segmento de transporte ferroviário, segundo ele. Adicionalmente, estuda-se o uso de ferramentas ancoradas em inteligência artificial, com o intuito de monitorar os indicadores de sustentabilidade ambiental por meio da digitalização.

Na AçoKorte, tratamento térmico próprio e equipamentos de última geração constituem parte de sua base tecnológica destinada à produção





de ferramentas de corte e desgaste, consumindo matérias-primas metálicas desenvolvidas para cada aplicação, informa a gerente comercial Maria Clara. A climatização do ambiente e a interface entre as linhas de produção, por meio da automação, complementam a infraestrutura para atender as exigências desse segmento de mercado, onde, segundo ela, demandas por “tolerâncias milesimais são rotinas”.

Ferramentas de corte confiáveis, inclusive com vida útil previsível, são essenciais para assegurar a estabilidade de processos de manufatura que utilizem metais, diz Domenico Landi, supervisor técnico de produtos da Sandvik Coromant do Brasil. Engenheiro mecânico, Landi acrescenta que “as mais recentes soluções disponibilizadas pela empresa contribuem de maneira significativa para aprimorar os processos de usinagem. Além de aumentar a velocidade de remoção de material, elevam a produtividade e reduzem custos de fabricação”.





## **Redução dos tempos de usinagem reduz custos e torna mais eficiente a gestão dos ativos**

Dados da Dormer & Pramet, braço ferramenteira da Sandvik, apontam ganhos de produtividade superiores a 50% obtidos por clientes e usuários do setor metalmecânico, em decorrência do uso de ferramentas mais eficientes. A empresa cita também o aumento de 30% na disponibilidade dos equipamentos, devido à redução dos tempos de usinagem, e menor consumo energético da ordem de 20%.

Dentre os beneficiados mais recentes está um fabricante de cilindros de laminação de aço que solicitou uma solução para o aumento de produtividade e redução de custo. Foi desenvolvida uma ferramenta customizada para atender sua necessidade, conforme relatou Marcel Roberlei Nunes, supervisor técnico na área de gerenciamento de produto América do Sul.





## **Rotas que revigoram os resultados da lamination**

Linhas de revestimento de aço e processos tecnológicos avançados que minimizem o uso de ligas oferecem grandes chances de melhoria da performance dos laminados consumidos por vários segmentos da indústria. Seus impactos positivos ficam patentes, segundo fornecedores de tecnologia siderúrgica, quando a aplicação do insumo é bem trabalhada, explorando seus diferenciais via manufatura para elevar os resultados da cadeia metalmecânica.

Por exemplo, os atributos das linhas de galvanização de estanho eletrolítico, desenvolvidas e fornecidas pela Primetals, manifestam-se tanto no processamento como na aplicação. Além de oferecer alto desempenho operacional, inclusive com monitoramento automático da camada de revestimento, facilitam a adesão do verniz e da tinta no aço, beneficiando o usuário final, informa o consultor de vendas Walter Saito.





## **Os aços Trip reduzem o peso dos carros e atendem os requisitos dos testes de colisão**

O portfólio da empresa, com foco em galvanização, inclui tecnologias para produzir tiras laminadas a quente e a frio consumidas pela indústria automotiva, construção civil e de eletrodoméstico, complementa Domingos Pires, diretor de mecânica e processos. Entre essas destacam-se as de revestimento eletrolítico e por imersão a quente, inclusive de aços para estampagem extra profunda. A indústria automotiva conta também com a alta conformação e elevados índices de resistência mecânica dos aços Trip (Transformation Induced Plasticity), da classe AHSS (Advanced High Strength Steel), de terceira geração. Produzidos por intermédio de recentes tecnologias desenvolvidas pela SMS Group, eles facilitam a redução de





pesos dos carros e atendem os requisitos dos testes de colisão, esclarece Helton Cota, gerente de vendas técnicas da SMS.

Os aços Trip são obtidos, segundo ele, através do tratamento térmico para alcance de estrutura composta por elementos como ferrita, bainita e austenita. “Esta transformação exige conhecimento metalúrgico específico, como resfriamento rápido e controlado”, explica.

## **Rotas de produção baseadas em laminação termodinâmica conciliam resistência e competitividade**

Alguns aços podem ser obtidos com menos ligas e fundentes, atingir os requisitos técnicos desejados para várias aplicações e gerar economias que se estendem ao longo da cadeia produtiva e de consumo,





diz Aristidis Betzios, diretor da Danieli Brasil. A estratégia é denominada pela empresa como “pequenos investimentos e grandes resultados”, por conciliar competitividade com valor adicionado tanto ao processo das usinas como para os usuários.

As opções tecnológicas para produzir aços planos e longos apresentadas pela Danieli, nesse caso, incluem laminação termomecânica de chapas e barras e resfriamento acelerado, esse último destinado ao acabamento de chapas grossas. Essas rotas são capazes de reduzir pela metade o teor de ligas como vanádio, segundo Betzios, na produção de aços HSLA (High Strength Low Alloy - alta resistência e baixa liga).





*Seguindo sua nova estratégia de negócios, a voestalpine disponibiliza produtos e serviços variados ao mercado global de tecnologia. Além de trilhos com tratamento térmico, oferece ferramentas destinadas ao monitoramento de ativos ferroviários e manufatura aditiva para moldes e modelos.*

*A logística reversa contribui para a reciclagem e redução do impacto ambiental na Sandvik Coromant do Brasil. Graças a essa modalidade de gestão de resíduos, a empresa compra pastilhas de metal duro descartadas, às vezes de forma inadequada por usuários, e reutiliza na fabricação de novas pastilhas.*





---

*O portfólio da Dormer & Pramet inclui ferramentas standard ou customizadas para diversos setores da indústria. As primeiras são voltadas a processos automatizados e máquinas de maior velocidade. As segundas atendem demandas específicas.*

---

*Avanços recentes na laminação a quente da Primetals permitem obter tiras com menos de 1 mm de espessura. Isso significa que, com proteção adequada contra corrosão, chapas laminadas a quente de pequena espessura podem substituir tiras galvanizadas laminadas a frio em uma gama de aplicações.*

---

*Sistema compacto de refrigeração aumenta as taxas de resfriamento e minimiza o consumo de ligas nos processos siderúrgicos, segundo estudos da Danieli. Além disso, essas rotas de produção de aço possibilitam diversificar o portfólio de produtos.*

---



## **Rompendo as fronteiras da manufatura tradicional**

Aços do tipo HSS (High Speed Steel), metal duro sinterizado, nitreto cúbico de boro (PCBN) e diamante policristalino (PCD) estão entre os insumos que compõem a estrutura das ferramentas de corte. Em certos casos, os fabricantes utilizam misturas, inclusive à base de pó metálico. A intenção é obter propriedades mecânicas compatíveis com as aplicações mais exigentes na indústria de transformação.

Às vezes, materiais de difícil usinabilidade utilizados para confeccionar moldes e matrizes demandam ferramentas mais robustas, a fim de garantir tempos de usinagem competitivos. Na prática, significa que as ferramentas de trabalho devem ter dureza superior a 45 HRC, explica Marcel Roberlei Nunes, supervisor técnico da Dormer & Pramet.





Ferramentas desenvolvidas com novos materiais, como nitreto cúbico de boro (PCBN), são mais adequadas a trabalhos com metais endurecidos, complementa Domenico Landi, supervisor técnico de produtos da Sandvik Coromant. Já as que são fabricadas com diamante policristalino (PCD) destinam-se à transformação de não ferrosos, acrescenta.

Sob a ótica da mobilidade, as chamadas soluções disruptivas estão colocando o setor ferroviário nos trilhos, por meio do acesso aos conceitos e ferramentas digitais afinadas com a Indústria 4.0. O pacote tecnológico disponibilizado pela VAE Brasil inclui sensores integrados, processamento de informações em tempo real, relatórios automáticos para condições críticas, monitoramento e diagnóstico dos sistemas operacionais, informa Cleber Roberto Oliveira Maltez, gerente comercial e projetos da companhia.





# OPTIMIZING THE VALUE CHAIN

**High-performance of metallurgical process equipment improves product quality and increases competitiveness**



In times of zero waste, technology providers for metallurgical processes are increasingly required to contribute to enhancing the performance and quality of their customers' end products. In this respect, solution providers for the production of rolled products and manufacturing of cutting, machining,





and milling tools for processing both ferrous and non-ferrous metals seek to innovate and diversify their portfolios, making them more compatible with the need for optimization throughout the links in the value chain. The ultimate purpose is to qualitatively leverage the entire metal processing industry and, as a result, create synergies in the automotive, metal construction, and oil & gas industries.

With an aim to take advantage of such new business opportunities, voestalpine, a long-time steel supplier, has expanded its range of technological options. In the wake of its diversification policy, it also began to supply to the railroad sector, including in the Brazilian market, through VAE Brasil. “Our view is that the 50% increase in R&D investments over the last 10 years shows that technology is delivering and even surpassing the results expected by investors,” said Cleber Roberto Oliveira Maltez, the company’s commercial and project manager.





## **Automation interface ensures greater reliability in manufacturing cutting tools**

Addressing voestalpine's mobility-focused strategy, Maltez said that "our rails are designed for each specific application, such as subways and trains, and backed by life-cycle analysis software." According to him, additive manufacturing (3D Printing) also plays an important part in the rail segment outside Brazil. Moreover, the company studies the use of AI-based tools to monitor environmental sustainability indicators through digitalization.

At AçoKorte, proprietary heat treatment and state-of-the-art equipment are elements of its technological base to manufacture cutting and wear tools using metallic raw materials specifically developed for each application, says Maria Clara, commercial manager.





Climatization of the manufacturing area and an automation-based interface between different production lines complement the infrastructure to meet the needs of this market segment, in which “millesimal tolerances are routine requirements,” she adds.

Reliable cutting tools and predictable tool life are essential requirements to ensure the stability of metal-based manufacturing processes, says Domenico Landi, product supervisor at Sandvik Coromant do Brasil. As a mechanical engineer, Landi thinks that “the latest solutions provided by the company are a significant contribution to improving machining processes. On top of increasing material removal speed, they increase productivity and reduce manufacturing costs”.





## **Reduced machining times lower costs and make asset management more efficient**

Data from Dormer & Pramet, Sandvik's tool arm, indicate higher-than-50% productivity gains by customers and users in the metalworking industry as a result of using more efficient tools. The company also points out the 30% increase in equipment uptime due to shorter machining times and approximately 20% lower energy consumption.

Among the most recent beneficiaries of such advances is a manufacturer of rolling mill rolls for steel applications, who requested a solution that delivers enhanced productivity and cost savings. A custom-made tool was developed to meet this customer's needs, as reported by Marcel Roberlei Nunes, a technical supervisor for product management in South America.





## Production routes invigorate results in the rolling mill

Steel coating lines and advanced technology processes that minimize the use of alloys offer great chances of improving the performance of rolled products used by a number of industrial segments. According to steel technology providers, their positive impacts become evident when the input application is well designed to exploit its differentials in the manufacturing process and enhance the results of the metalworking industry chain.

For example, the unique features of Primetals's tin electroplating lines can be seen in both processing and application. In addition to delivering high operating performance and providing for automatic coating layer monitoring, they facilitate adhesion of varnish and paint to steel, which is a great advantage to the end-user, sales consultant Walter Saito says.





## **TRIP steels reduce car weight and meet crash test requirements**

The company's portfolio focuses on galvanizing processes and includes technologies to produce hot- and cold-rolled steel strips for the automotive, construction, and home appliance industries, adds Domingos Pires, director for mechanics and processes. These include electrolytic and hot-dip galvanized strips, including steels for extra-deep drawing applications.

The automotive industry also relies on the high forming properties and high mechanical strength of third-generation TRIP (Transformation-Induced Plasticity) steels of the AHSS (Advanced High Strength Steel) class. Produced through technologies recently developed by SMS Group, they make it easy to reduce car weight and meet crash test requirements, says Helton Cota, technical sales manager with SMS.





According to Cota, TRIP steels are produced through heat treatment to create ferritic, bainitic, and austenitic microstructures. “This transformation requires specific metallurgical expertise, such as rapid and controlled cooling,” he explains.

## **Thermodynamic rolling-based production routes put together strength and competitiveness**

Certain steel grades require lower alloy and flux additions to reach target properties for different applications and generate savings throughout the production and consumption chain, says Aristidis Betzios, director at Danieli Brazil. The company calls this strategy “small investments for great results,” as it combines competitiveness with value added to both the steelmakers’ and users’ processes.





Danieli's technological options for producing flat and long steels include thermomechanical steel plate and bar rolling and accelerated cooling, the latter being applied to the finishing stage of heavy plates. According to Betzios, these production routes can reduce the content of alloys such as vanadium by up to 50% when it comes to HSLA (High Strength Low Alloy) steels.

Recent advances in Primetals's hot-rolling technology now allow producing strips less than 1 mm thick. This means that, provided suitable corrosion protection is applied, thin hot-rolled sheets could replace cold-rolled galvanized strip in a range of applications.

The compact cooling system increases cooling rates and minimizes alloy consumption in steelmaking processes, according to studies conducted by Danieli. Moreover, such steel production routes make it possible to diversify the product portfolio.





Due to the performance of the SMS equipment in controlling cooling rates, it is possible to carry out heat treatments to achieve the required microstructure. According to the company, steels with lower alloy addition can be produced, maximizing the economic results in the value chain.





*In line with its new business strategy, voestalpine offers varied products and services to the global technology market. In addition to heat-treated rails, it provides rail asset monitoring tools and additive manufacturing for molds and patterns.*

*Reverse logistics contributes to recycling and reducing environmental impact at Sandvik Coromant do Brasil. According to this waste management approach, the company buys used carbide tips, sometimes inappropriately disposed of by users, and reuses them to manufacture new tips.*



---

*Dormer & Pramet's product mix includes standard and custom-made tools for various industrial sectors. The former are used in automated processes and high-speed machines, whereas the latter meet specific customer requirements.*

---



## **Breaking the boundaries of traditional manufacturing**

High-speed steels (HSS), sintered carbide, Polycrystalline Cubic Boron Nitride (PCBN), and polycrystalline diamond (PCD) are among the inputs that make up the structure of cutting tools. In some cases, manufacturers mix different materials, including metal powder, with an aim to achieve mechanical properties compatible with the most demanding applications in the manufacturing industry.

Sometimes, low machinability materials used in the manufacture of molds and dies require more robust tools to deliver competitive machining times. In practice, this means that the work tools must be harder than 45 HRC, Dormer & Pramet technical supervisor, Marcel Roberlei Nunes, explains.





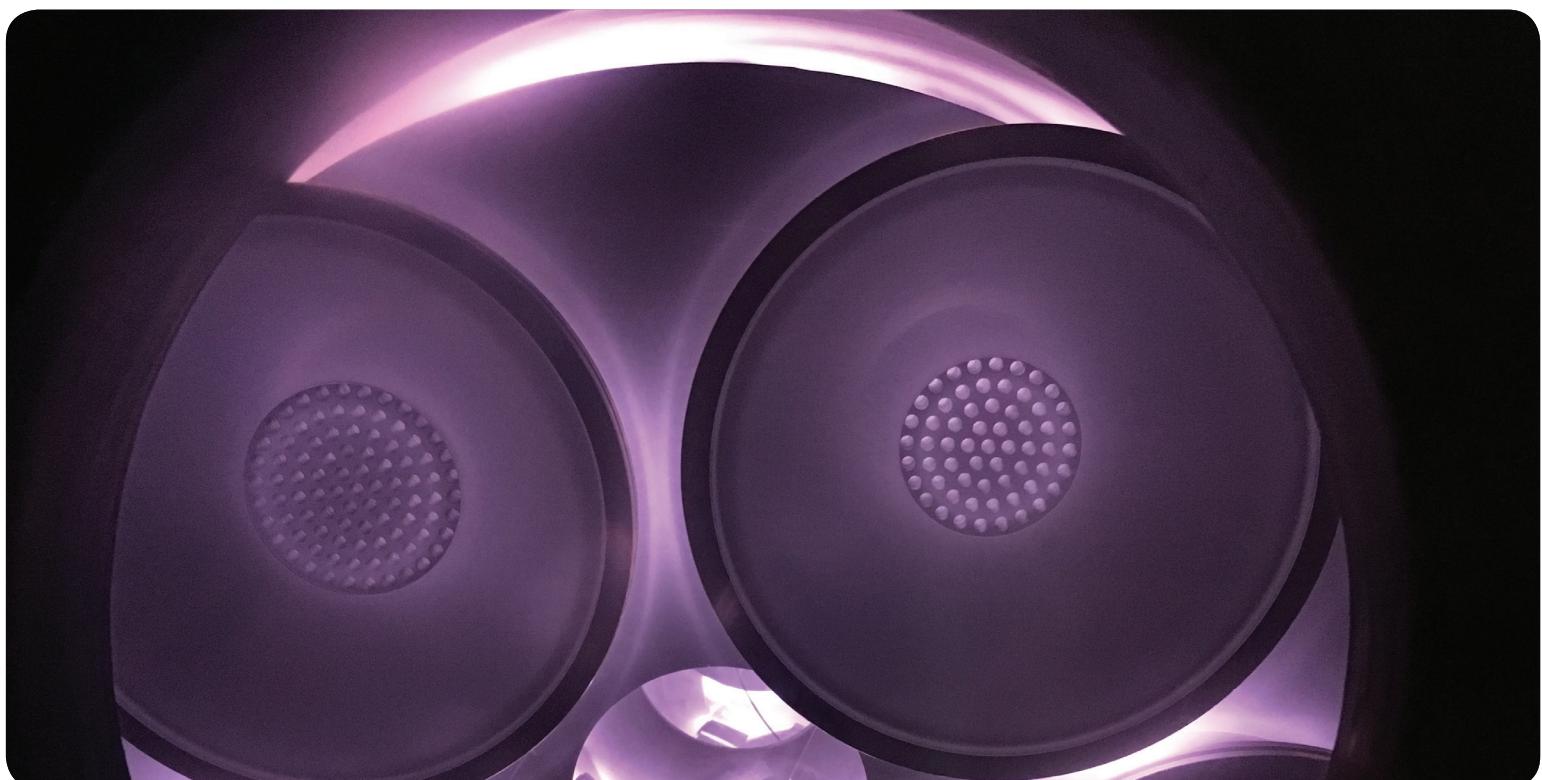
Tools made from new materials, such as cubic boron nitride (PCBN), are best suited for working on hardened metals, adds Domenico Landi, technical product supervisor for Sandvik Coromant. Those made from polycrystalline diamond (PCD), in turn, are intended for non-ferrous processing, he stresses.

From the mobility perspective, the so-called disruptive solutions are putting the rail sector on track through access to Industry 4.0-related digital concepts and tools. VAE Brazil's technology package includes integrated sensors, real-time data processing, automatic critical condition reporting, and monitoring and diagnoses of operating systems, says Cleber Roberto Oliveira Maltez, commercial and project manager.



# INOVAÇÕES REFORÇAM DUREZA E TENACIDADE

**Tendência se manifesta via substituição de ligas metálicas tradicionais por especiais na indústria de transformação**



**O**aumento da procura por matérias-primas de alto desempenho vem demandando tratamentos térmicos e superficiais de ligas metálicas com controle preciso de custo e qualidade. Os estudos em andamento, junto a alguns fornecedores,





visam soluções inovadoras para materiais ferrosos e não ferrosos destinados aos setores automotivo, aeronáutico, óleo e gás, dentre outros.

Um dos objetivos é viabilizar a substituição de ligas tradicionais por especiais, que são mais caras, porém atendem especificações críticas. Está em pauta também a garantia de propriedades mecânicas que elevem a resistência do material tratado, sem comprometer a performance operacional nem os indicadores de competitividade.

## **Combinação de processos proporciona microestrutura e custos compatíveis com demandas dos clientes**

Dentre as novidades destacam-se o ADI (Austempered Ductile Iron), da





Hef Durferrit, que combina dureza e tenacidade. Já as novas patentes da Heat Tech são voltadas para a otimização de nitretação, nitrocarburação e carburação de aços especiais. O material destina-se à fabricação de válvulas e bombas utilizadas em diferentes setores, principalmente no de óleo e gás.

“As soluções para as ligas especiais exigem um esforço de pesquisa e desenvolvimento no sentido de garantir a satisfação de todas as condições necessárias ao produto. Busca-se também evitar que outras propriedades estruturais importantes do material sejam deterioradas” explica Carlos Eduardo Pinedo, diretor técnico da Heat Tech Ltda & HTS Tecnologia em Revestimentos.





No caso do ADI, “o ferro fundido nodular é submetido a têmpera de alta temperatura (austêmpera) a fim de desenvolver uma microestrutura mista, com bom balanço de dureza e tenacidade. Da mesma forma, o tratamento de têmpera e partição utiliza têmpera parcial de aços ligados e partição a temperaturas mais altas para obter microestrutura mista com bons valores de tenacidade e resistência”, detalha Gustavo Lain, engenheiro de aplicação e desenvolvimento da Hef Durferrit.

## **Certificação e integridade estrutural estão entre os requisitos exigidos pelos novos materiais**

A tendência de substituição de ligas vem se manifestando, segundo ele, como





parte de um fato novo na indústria de transformação. “Peças e componentes metálicos, com presença já tradicional no mercado, começaram a ser manufaturadas em novas ligas”, diz Lain.

Um dos fatores mais significativos e custosos para atender, com qualidade, as novas ligas metálicas é a normatização, acrescenta João Vendramim, diretor de vendas da Isoflama. Além da tradicional ISO 9001, os fornecedores de tratamento devem seguir os requisitos de normas mais abrangentes. Uma delas é a AS9100, relacionada a componentes aeroespaciais.



*Além do titânio e outros metais nobres, está em ascensão também no mercado a liga QCM8. Trata-se de um tipo de aço de alta pureza, destinado a trabalho a frio. O material ligado ao cromo é fabricado pelo processo SNRP (Sanyo New Refining Process).*

*A P&D com foco em novas ligas contempla também tratamento superficial de aços endurecidos por envelhecimento. A lista inclui o Maraging (ultra alta resistência), aços inoxidáveis em geral e superligas da família Inconel.*





## Tecnologias que agregam valor

Peças limpas, confiabilidade dos parâmetros e aumento da vida de componentes em serviço são algumas das garantias prometidas pelos fornecedores aos seus clientes. O tratamento térmico utiliza tecnologias como nitretação, têmpera, revenimento, alívio de tensão a vácuo, oxidação a plasma, recozimento, entre outros processos.

Para os aços e ligas especiais de elevado desempenho, recomendam-se tecnologias por vácuo, plasma e PVD. Já a nitretação sob plasma gera camadas em aços carbono, ferramenta e inoxidável, facilitando a conformidade com as mais estreitas normas e solicitações, explica Carlos Eduardo Pinedo, diretor técnico da Heat Tech Ltda & HTS Tecnologia em Revestimentos.

Os processos térmicos contam com





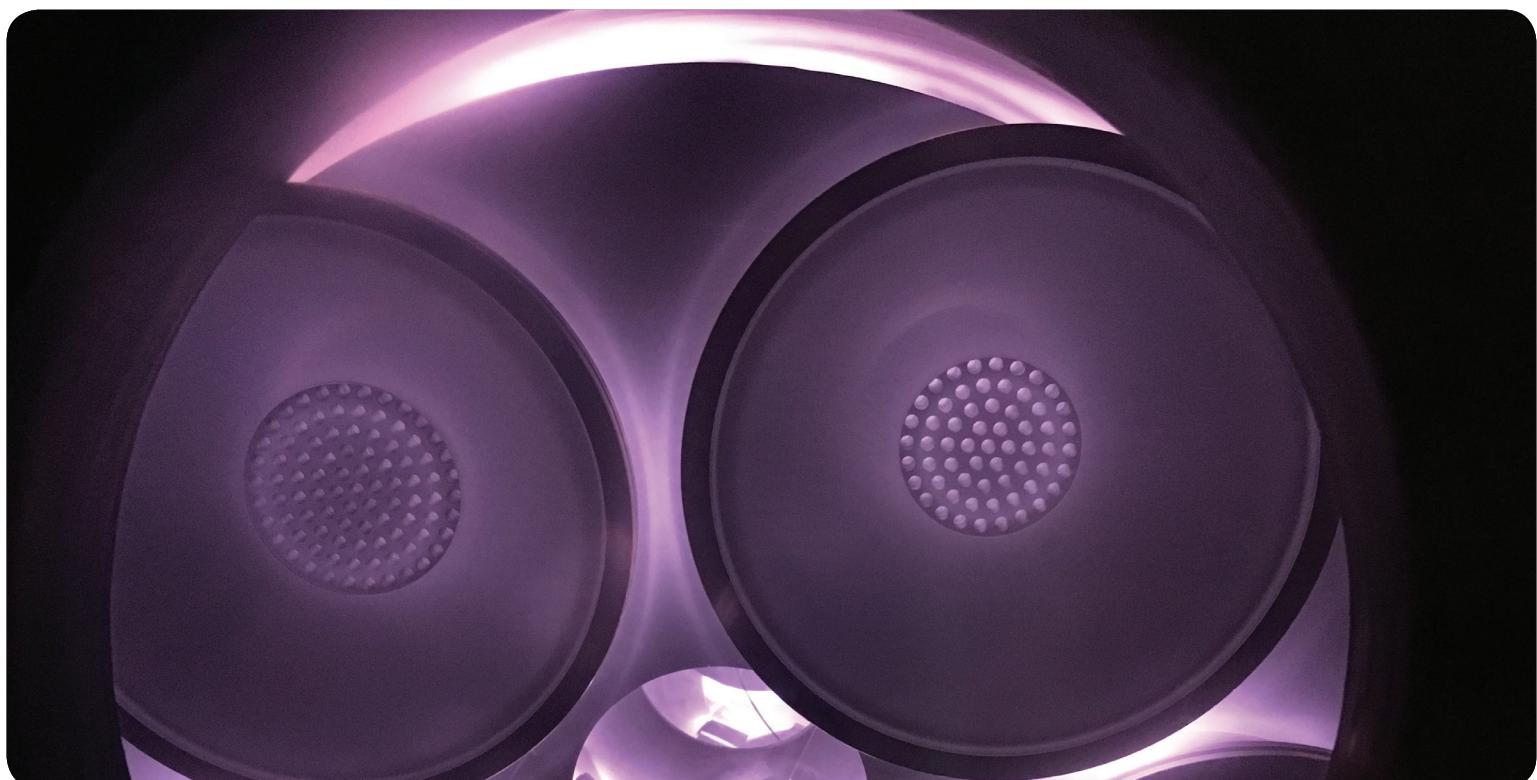
equipamentos dotados de avançada tecnologia de aquecimento, manutenção e resfriamento. Por meio dessa infraestrutura, os fornecedores comprometem-se em atender as exigências técnicas de propriedades mecânicas para o desempenho desejado das peças, afirma João Vendramim, diretor de vendas da Isoflama.

No geral, procura-se agregar valor ao negócio do cliente via qualidade dos novos produtos (tratamento térmico), segundo Gustavo Lain, engenheiro de aplicação e desenvolvimento da Hef Durferrit. Esse objetivo concretiza-se “graças à relação altamente competitiva do custo e do benefício dos serviços prestados”, avalia.



# INNOVATIONS ENHANCE HARDNESS AND TOUGHNESS

This trend is driven by the replacement of traditional alloys with special alloys in the processing industry



The growing demand for high-performance raw materials has required heat and surface treatment of metal alloys under precise cost and quality control conditions. Ongoing studies in cooperation with suppliers aim at innovative solutions





for ferrous and non-ferrous materials for a number of industries, such as automotive, aircraft, and oil & gas.

One important goal is to replace regular alloys with special ones, which are more expensive but meet critical specifications. Also on the agenda is the assurance of mechanical properties that increase the treated materials' strength without impairing operating performance or competitiveness indicators.

## **Combining different processes provides microstructure and costs compatible with customer requirements**

A highlight among novelties is Hef Durferrit's ADI (Austempered Ductile Iron), which combines excellent hardness and toughness. Heat Tech's new patents, in turn, are focused on optimizing nitriding, nitrocarburizing, and





carburizing of special steels. These materials are intended for the manufacture of valves and pumps used in different industries, mainly oil & gas.

“Special alloy solutions require a research & development effort to ensure that all the conditions required for the product are met, while preventing other important structural properties from deteriorating,” explains Carlos Eduardo Pinedo, technical director at Heat Tech Ltda & HTS Tecnologia em Revestimentos.

In the case of ADI, “nodular cast iron goes through a high-temperature quenching treatment (austempering) aiming to develop a mixed microstructure with a good hardness-toughness balance. Similarly, quenching and partitioning treatment is based on partial quenching of alloy steels and partitioning at higher temperatures to achieve a mixed microstructure with good hardness and toughness properties,” Gustavo Lain, Hef Durferrit’s application and development engineer, describes.





## **Certification and structural integrity are among the requirements for new materials**

According to Lain, replacing alloys is a trend that has been seen as a novelty in the processing industry. “Metal parts and components usually found in the marketplace began to be manufactured in new alloys,” he says.

Standardization is one of the most significant and costly factors when it comes to ensuring the quality of new metal alloys, adds João Vendramim, sales director with Isoflama. In addition to the traditional ISO 9001, treatment providers must comply with the most comprehensive standard requirements, such as standard AS9100, which is applied to aerospace components.





*In addition to titanium and other noble metals, alloy QCM8 is also gaining momentum on the market. It is a high-purity steel grade for cold working. This chromium-alloyed material is manufactured by the Sanyo New Refining Process (SNRP).*

*R&D on new alloys also includes surface treatment of aging-hardened steels. The list includes Maraging steel (ultra high strength), stainless steels in general, and Inconel family super-alloys.*





## Technologies that add value

Clean parts, property reliability, and extended service life of components are some of the warranties given by suppliers to their customers. Heat treatment uses technologies such as nitriding, quenching, tempering, vacuum stress relief, plasma oxidation, annealing, and several other processes.

Vacuum, plasma, and PVD are among the technologies recommended for high-performance special steels and alloys. Plasma nitriding, in turn, creates layers in carbon, tool, and stainless steels, making compliance with the strictest standards and requirements an easier task, explains Carlos Eduardo Pinedo, technical director of Heat Tech Ltda & HTS Tecnologia em Revestimentos.





Heat treatment processes make use of equipment based on advanced heating, temperature holding, and cooling technologies. Suppliers use such infrastructure to meet mechanical property requirements and achieve the desired component performance, João Vendramim, Isoflama's director of sales, points out.

Overall, we seek to add value to our customers' business through the new, high-end (heat treatment) products, says Gustavo Lain, application and development engineer at Hef Durferrit. This goal is met "thanks to the highly competitive cost-effectiveness of the services we provide," he stresses.



# DIGITALIZAÇÃO ENTRA EM CAMPO

**Não ferrosos ganham nova arquitetura e colhem bons resultados ao longo de toda a cadeia produtiva.**



**S**istemas de automação capazes de gerenciar a mineração, inclusive de forma autônoma e padronizada, vêm digitalizando operações ligadas ao alumínio, cobre, nióbio e zinco dentro e fora do Brasil. Esses “operadores virtuais” otimizam o





beneficiamento e integram dados, além de monitorar ativos e indicadores de qualidade de desempenho.

Em alguns casos, essa reconfiguração aumentou a produtividade das atividades minerárias de não ferrosos em torno de 10% e reduziu cerca de 7% o desvio nas principais variáveis de processo. Destacam-se também a eficiência energética, melhoria da segurança e integração de plataformas, aproveitando a infraestrutura de automação existente nas empresas.

## **Impactos na gestão de performance e alarmes proporcionam melhorias operacionais significativas**

Um bom exemplo é o monitoramento da eletrólise de zinco, capaz de detectar vários tipos de anomalias no processo a partir





de medições de tensão, de corrente e, opcionalmente, temperatura. Desenvolvido pela Accenture, “o sistema detecta curto circuitos, mau contato, alta impedância nos barramentos, problemas com o eletrólito e outros fenômenos. Com isso aumenta cerca de 1,5% a eficiência de corrente e em 3,8% a eficiência energética”, informa Constantino Seixas Filho, diretor executivo da companhia.

Melhorias na obtenção do zinco vêm sendo alcançadas também por meio de sistemas desenvolvidos pela IHM Stefanini. Ao referir-se a projetos executados em unidades industriais de um grande player global, Rudá Martins, head innovation da empresa, disse que as inovações incluem controles avançados nas etapas de autoclave, gerenciamento de performance, microparadas e alarmes preventivos.





## **Integração de sistemas facilita o compartilhamento de resultados com outros elos da cadeia minerária**

Ferramenta inédita de detecção de colisão na frota, destinado a uma unidade de zinco a céu aberto, pertencente a uma mineradora sul-africana, foi desenvolvida e comissionada pela Digital Mine da GE Transportation. O consultor de soluções Felipe Rezende de Carvalho conta que a tecnologia apoiou, inclusive, outras aplicações.

“O cliente usa dados geoespaciais e de geologia da mina, recursos de localização em tempo real obtidos via detecção de colisões e outros produtos do nosso portfólio. O objetivo é garantir um nível consistente de alimentação de minério no concentrador. Esta solução melhora a blendagem do minério, torna o beneficiamento mais eficaz e exemplifica a integração de equipamentos e sistemas existentes a uma plataforma única de Internet das Coisas (IoT)”, afirmou.





*O processo de monitoramento da eletrólise de zinco, desenvolvido pela Accenture, detecta dezenas de padrões de anormalidades na cuba, orientando os operadores para uma rápida solução. Denominado Score, o sistema incorpora os últimos avanços da Indústria 4.0.*

*A IHM Stefanini está adotando uma estratégia diferenciada de fidelizar clientes. Ao invés de se preocupar só com a venda, instalação e configuração dos softwares, assume também a responsabilidade pela sua manutenção. A intenção é garantir o bom desempenho do produto ao longo do ciclo de vida.*





---

*Para a Digital Mine da GE Transportation as mineradoras deveriam ter uma plataforma comum responsável pelo gerenciamento de desempenho de ativos e pelas operações. Essa integração facilitaria a gestão de dados relevantes, permitindo que os usuários se concentrassem em tarefas que gerem valor.*

---





## **Alumínio, cobre e nióbio ganham aliados em várias frentes**

As novas tecnologias têm impulsionado os indicadores de competitividade e de produtividade dos não ferrosos, desde a lavra ao beneficiamento. A produção de alumínio registra maior eficiência energética via transformação da matéria-prima, enquanto a integração de sistemas agrupa sinergias ao processamento do cobre. Já o monitoramento de ativos é destaque na moagem do nióbio.

A implantação de duas inovações foi crucial para a alavancagem desse minério, que tem aplicações variadas em setores da indústria. “Usamos a computação em nuvem para monitorar a performance de ativos e implantamos o Nebuluz, nosso sistema especialista, visando o controle de moagem e classificação. Essas





ferramentas geraram resultados expressivos em relação à redução de variabilidade e aumento da produtividade do nióbio”, explica Rudá Martins, head innovation, da IHM Stefanini.

Sobre o alumínio, Constantino Seixas Filho, diretor executivo da Accenture, informa que os ganhos de eficiência são obtidos via monitoramento de processos eletrolíticos. “É uma solução que vem sofrendo contínuas melhorias nos últimos 30 anos”, afirmou.

A Accenture também desenvolveu o conceito de connected plant, que facilita a coleta e análise de dados armazenados em computadores convencionais, aplicativos e na frota móvel. Várias empresas líderes na produção de cobre aderiram a essa ferramenta, segundo Seixas Filho.

Gerenciar dados de forma inteligente contribui inclusive para otimizar tanto a disponibilidade como a qualidade do minério, diz Felipe Rezende





de Carvalho, consultor de soluções da Digital Mine da GE Transportation. “Como os recursos próximos da superfície estão se esgotando, as mineradoras são forçadas a expandir as operações para locais mais remotos. Quem emprega estratégias orientadas em dados consegue definir melhor onde explorar para atingir metas pré-determinadas”, justifica.





# DIGITALIZATION TAKES CENTER STAGE

New architecture in the non-ferrous metals industry allows reaping good results throughout the entire production chain.



Automation systems that manage mining activities in a standardized, autonomous way have enabled the digitalization of operations in aluminum, copper, niobium, and zinc, both in Brazil and abroad. These “virtual operators” optimize ore processing, integrate





data, and monitor assets and performance quality indicators.

In some cases, such process reshaping has increased the productivity of non-ferrous mining by about 10% and reduced deviations in key process variables by around 7%. Also noteworthy are energy efficiency, safety enhancement, and platform integration, taking advantage of existing automation infrastructures in mining players.

## **Performance management and operating alarms deliver significant operational improvements**

A good example is zinc electrolysis monitoring, which allows detecting various types of process non-conformities based on measurements of voltage, current, and, as an option, temperature. Developed by Accenture, “the system detects short circuits, defective





contact, high bus impedance, electrolyte problems, and other shortcomings. The outcome is a 1.5% increase in current efficiency and a 3.8% gain in energy efficiency," says Constantino Seixas Filho, Accenture's executive director.

Improved zinc extraction has also been achieved through systems developed by HMI Stefanini. Making reference to projects implemented at a major global player's industrial plants, Rudá Martins, the company's head of innovation, said the improvements include advanced autoclave controls, performance management, stoppages for very short periods, and preventive alarms. Systems integration facilitates result sharing with other links in the mining chain.

A new vehicle collision detection tool was developed and commissioned by GE





Transportation's Digital Mine division for a South African mining company's open-pit zinc mine. Solutions consultant Felipe Rezende de Carvalho says that the technology has even supported other applications.

"This customer uses mine geology and geospatial data, real-time collision detection capabilities, and other products from our portfolio. The ultimate goal is to ensure consistent ore feeding into the concentration plant. This solution improves ore blending, makes processing more effective, and illustrates how existing equipment and systems may be integrated into a single Internet of Things platform," he pointed out.





*Accenture's zinc electrolysis monitoring process detects dozens of non-conformity patterns in the zinc pot and provides operators with guidance on how to implement quick solutions. Called Score, the system incorporates the latest advances of Industry 4.0.*

*HMI Stefanini has also adopted a differentiated customer loyalty strategy. Instead of worrying only about selling, installing, and configuring software, it also takes responsibility for its maintenance with the purpose of ensuring good product performance throughout the life cycle.*





---

*At GE Transportation, its Digital Mine division's view is that miners should have a common platform in charge of operations and asset performance management. Such integration would facilitate relevant data to be managed and allow users to focus on value-generating tasks.*

---





## **Aluminum, copper, and niobium gain allies on different fronts**

New technologies have boosted competitiveness and productivity indicators in the non-ferrous metals industry, from mining to beneficiation. Aluminum production has seen energy efficiency grow in raw material transformation, while system integration enhances synergies in copper processing. In the case of niobium, in turn, asset monitoring has played an important part in the grinding process.

The implementation of two innovations was of fundamental importance to leveraging this ore, which has varied applications in industry sectors. “We have used cloud computing to monitor asset performance and deployed our expert system Nebuluz for ore grinding and classification control. These tools have





yielded significant results in terms of reduced variability and increasing niobium productivity,” Rudá Martins, head of innovation at HMI Stefanini, explains.

As to aluminum, Accenture’s CEO, Constantino Seixas Filho, reports that efficiency gains have been achieved by monitoring electrolytic processes. “This solution has undergone frequent improvements over the past 30 years,” he said. Accenture has also developed the connected plant concept, which facilitates the collection and analysis of data stored on conventional computers, applications, and the vehicle fleet. According to Seixas Filho, a number of leading players in the copper industry have adhered to this tool.

Smart data management also helps optimize both ore availability and quality, stresses Felipe Rezende de Carvalho, a solutions consultant at GE Transportation’s Digital Mine





division. “As near-surface resources are running out, miners are forced to expand operations to more remote locations. Those who adopt data-driven strategies can better define where to exploit to achieve their goals,” he explains.





# ACIARIA ELÉTRICA REACENDE OPORTUNIDADES PARA FERRO PRIMÁRIO

O movimento é impulsionado por demandas ambientais e o desenvolvimento de aços mais nobres

**E**xcluindo a China das estatísticas, a produção siderúrgica via mini-mills (Fornos Elétricos a Arco – FEA) dobrou em escala mundial nos últimos 25 anos (figura 1). Novos fatores prometem impulsionar ainda mais a importância dessa rota, impondo desafios e abrindo grandes oportunidades para um maior fornecimento de ferro primário (gusa e DRI/HBI).

Uma delas poderá ocorrer, por exemplo, por meio da fabricação de aços mais nobres. em FEAs. Num passado recente os FEAs produziam somente aços longos para construção civil e sem grande conteúdo tecnológico. Isso vem mudando bastante e rapidamente. Nos EUA,





cerca de 1/3 da produção de planos já é feita nas mini-mills para aplicações diversas, incluindo os exigentes setores automotivo e de linha branca.

Esses tipos de aço exigem níveis mínimos de algumas impurezas, o que só é possível com o uso intensivo de ferro primário, já que não existe disponibilidade suficiente de sucata de baixa contaminação. Além do avanço natural das mini-mills na produção de aços com maior valor agregado, questões de mercado e ambientais têm levado algumas usinas integradas a mudar suas rotas produtivas (FEA substituindo Convertedores BOF). Este movimento resulta em forte participação de ferro primário na carga dos FEAs para atender o portfólio de produtos atual e futuro destas usinas.

Com a descarbonização da siderurgia, políticas e compromissos de redução das emissões de CO<sub>2</sub> prometem redesenhar o mapa tecnológico do setor em algumas regiões. Em





usinas integradas, com altos-fornos já operando próximos ao seu limite mínimo teórico no uso de energia, a redução de gás carbônico na atmosfera exigirá novas tecnologias de produção de ferro primário.

## **Descarbonização abre espaço para o uso da energia “verde” e de tecnologias emergentes**

Boa parte das inovações tecnológicas com esse foco visam emissão líquida nula ou mínima de CO2 na produção de ferro primário e sua posterior fusão e refino em FEA usando energia elétrica “verde”. Para isso, a grande aposta parece ser a produção de Hidrogênio usando energia renovável e com custo competitivo (projetos Salcos, Hybrit, H2Future, entre outros). Mas o desafio é enorme! Por exemplo, transformar a siderurgia em um país como a Áustria, com





“apenas” 7 milhões de toneladas de aço, deverá exigir cerca de ~ 33 TWh/y o que equivale a ~ 50% da produção atual de energia no país, ou cerca de 4.000 turbinas eólicas.

Há que se considerar também um terceiro fator: a evolução da qualidade da sucata. Com o aumento de eficiência dos processos siderúrgicos (lingotamento contínuo, produção de blanks etc.), a grande maioria da sucata disponível já é de obsolescência. Este tipo de insumo provém de produtos em fim de vida útil, contaminados quimicamente ou por objetos estranhos. Com isso, é necessária sua “diluição” com ferro primário para controlar as impurezas na carga do FEA. A Wordsteel estima que a disponibilidade de sucata chegará a 1,4 bilhões de t em 2050, sendo praticamente 80% de obsolescência.

As vantagens do uso de ferro primário em FEAs são conhecidas (maior consistência, baixo nível





de impurezas, uso de larga gama de sucatas, melhor foaming da escória, maior densidade etc.) e, por isso, a demanda vem aumentando, principalmente com a evolução dos FEAs para produção de aços de maior valor agregado. O movimento de descarbonização da siderurgia em algumas localidades também deve impulsionar o uso de FEA e, por consequência, a demanda por gusa e DRI/HBI. Sem dúvida, oportunidades interessantes e novos players prometem surgir.



# THE RISE OF ELECTRIC STEELMAKING BRINGS NEW OPPORTUNITIES FOR OBM (ORE BASED METALLICS)

**The movement is driven by environmental demands and development of more advanced steels.**

**E**xcluding China from the statistics, the steel production via mini-mills (Electric Arc Furnace – EAF) has doubled worldwide over the past 25 years (Figure). New drivers are now further boosting the importance of this route, posing challenges but also creating great opportunities for a larger production and use of OBM (pig iron and DRI / HBI).

One of these opportunities results from the manufacture of more advanced steel grades in EAFs. In the recent past, EAFs were mostly dedicated to long steels, with little technological





content for the construction market. This is changing quickly. In the US, about 1/3 of flat steel production is already done in mini-mills serving a variety of demanding applications such as automotive and white goods. These steel grades require minimum impurities levels, which is only possible with intensive use of OBM as there is not enough availability of premium quality scrap. In addition to the share increase of mini-mills in the production of higher value-added steels, other market and environmental issues have led some integrated mills to change (or consider changing) their production routes. Such switch (EAFs replacing BOFs) implies in a strong usage of OBM in the EAF metallic burden to meet the current and future product portfolio of these plants.

A second reason is linked with the decarbonisation efforts of the steel industry. In this context, policies and commitments to reduce CO<sub>2</sub> emissions are likely to redesign the technology landscape





of the sector in some regions. For example, in modern integrated plants where blast furnaces already operate close to their theoretical energy minimum, future CO<sub>2</sub> reductions will require new OBM production technologies.

## **Decarbonisation pushes the use of green energy and new technologies**

Most of these technological innovations focus on zero-to-minimal net CO<sub>2</sub> emissions in the OBM production and their subsequent melting and refining in a green-electricity fed EAF. Here the big bet seems to be the cost-effective and large-scale production of Hydrogen using renewable energy (Salcos, Hybrit, H2Future, among other projects). But the challenge is huge! The electrification of the steel industry in a country like Austria (“only” 7 million tons of





steel) would require around  $\sim 33$  TWh/y, which is equivalent to  $\sim 50\%$  of the country's current energy production, or about 4,000 wind turbines.

A third factor must also be considered, the evolution of scrap quality. With the increased efficiency of steel production (continuous casting, tailored blanks, etc.), the vast majority of the scrap available is of obsolete origin, sourced from end-of-life products, normally contaminated by unwanted elements and or strange objects. This requires its dilution with OBM to control the impurities in the EAF burden. According to wordsteel estimations, scrap availability will reach 1.4 billion tons by 2050, of which nearly 80% of obsolescence.

The advantages of using OBM in EAF are well known (higher consistency, low impurities, dilutes poorer scrap qualities, better slag foaming, higher density, etc.) and so the demand





has been increasing, especially with EAFs now producing high value-added steels. With the goal of decarbonizing steel industry in key producing regions, the EAF route should increase and consequently the demand for pig iron, DRI / HBI and other OBM types. Interesting opportunities and new players shall emerge.





# CRÔNICAS DO FERRO E DO AÇO

**Há 130 anos, os altos-fornos atendiam a demanda interna e o manganês viabilizava a mudança tecnológica na siderurgia**



**N**o finalzinho do governo de D. Pedro II, a expansão das ferrovias, da agricultura e do uso do ferro na arquitetura provocavam crescente demanda por ferro fundido e ferro maleável. Entretanto, não havia nenhum alto-forno em Minas Gerais, apesar da qualidade





do minério de ferro e da existência de uma Escola de Minas, em Ouro Preto, desde 1876. Como nenhum empreendedor local se arriscava, foi preciso um metalurgista suíço para enxergar essa oportunidade, vir para Ouro Preto, associar-se com um capitalista inglês nascido no Brasil e juntos investir 100 contos de réis para colocar um alto-forno em marcha, em 1889, no município de Itabirito.

O início da operação coincidiu com a proclamação da República e com a primeira bolha de especulação econômica de nossa história, o famoso Encilhamento. Empresários cariocas sonharam com um conglomerado siderúrgico e compraram o alto-forno, que tinha dois anos de vida, por 550 contos. Com o fabuloso lucro, o suíço Gerspacher e seu sócio Wigg construíram um novo alto-forno, a 25 quilômetros do primeiro.





**“A pudlagem era um processo de refino mais primitivo, que revolvia e oxidava o gusa semisólido”**

Pelo jeito, os dois eram bem antenados. Eles também investiram na mineração de manganês, encontrado ali perto. A demanda mundial por esse minério era crescente, impulsionada pelo sucesso do processo Bessemer de refino de aço que, em 1892, ultrapassaria a produção mundial de ferro pelo velho processo de pudlagem. Apesar da enorme produtividade do refino Bessemer, o já generalizado uso de gusa de carvão mineral trazia um problema ao qual a pudlagem era pouco sensível: o teor de enxofre.

A pudlagem era um processo de refino bem mais primitivo, que revolvia e oxidava o





gusa em estado semissólido, resultando no aprisionamento de mais de 10% de escória no seu interior. Grande parte do enxofre ficava naquela escória e pouco interferia na laminação das inúmeras seções e bitolas produzidas. Ainda em 1889, na construção da torre de ferro da Exposição Universal de Paris, o material escolhido pelo engenheiro projetista Gustavo Eiffel foi ferro pudlado.

**“O Bresser produziu um aço mais limpo, porém com menos escória para absorver o enxofre”**

O novo processo, o Bessemer, refinava o gusa no estado líquido, produzindo um aço muito mais limpo, mas com menos escória para absorver o enxofre. Esse residual de enxofre no ferro metálico formava um eutético de baixo ponto de fusão, que fragilizava o aço





Bessemer durante a laminação a quente. O problema só foi resolvido com a adição de ferro manganês ao aço líquido, aprisionando o enxofre num sulfeto de manganês que é sólido e estável nas temperaturas de laminação dos aços.

O Brasil tornou-se o segundo maior exportador de manganês do mundo, e Wigg mantinha um terminal, em Niterói, de onde exportava mais de 100.000 toneladas por ano. Gerspacher voltou a projetar e construir altos-fornos, em 1920. Seu livro *Notas sobre Usinas Siderúrgicas*, de 1939, é uma pequena joia da história da siderurgia brasileira.



# IRON AND STEEL CHRONICLES

130 years ago, blast furnace output was allocated to the local market and the use of manganese made technological change possible in steelmaking



**A**t the very end of Dom Pedro II's reign, the expansion of railways, agriculture, and the use of iron in architecture led to a growing demand for cast and malleable iron. However, there were no blast furnaces in Minas Gerais, despite the high quality of local iron ore and





the existence of a school of mining in Ouro Preto since 1876. As no local entrepreneur was willing to take risks in this field, a Swiss metallurgist was the first to envisage a business opportunity there. He came to Ouro Preto, partnered with a Brazilian-born British capitalist, and together invested 100 Contos de Réis (the local currency at the time) to start up a blast furnace in the municipality of Itabirito in 1889.

The start-up coincided with the proclamation of the Republic in Brazil and the first economic speculation bubble in our history, the so-called Encilhamento. Entrepreneurs from Rio de Janeiro dreamed of a steel complex and bought the two-year-old blast furnace for 550 Contos de Réis. Having made a substantial profit, the Swiss Gerspacher and his British partner Wigg built a new blast furnace, 25 kilometers from the former.





## **“Puddling was a more elementary steel refining process in which semi-solid hot metal was revolved and oxidized”**

Apparently, both of them had a vision and also invested in manganese mining in a nearby area. Demand for this ore was growing worldwide in the wake of the successful Bessemer steel refining process, which surpassed world iron production using the old puddling process in 1892. Despite the enormous productivity of the Bessemer refining, the use of hot metal produced from mineral coal created a problem to which puddling steelmaking was not sensitive: high sulfur content.

Puddling was a much more elementary refining process in which semi-solid hot metal was revolved and oxidized, resulting in the





trapping of more than 10% slag inside. Much of the sulfur remained in the slag and had little impact on the rolling of sections with varying gauges. Still in 1889, the designer and engineer Gustavo Eiffel used puddled iron to build the now-famous tower for the Universal Exhibition of Paris.

**“The Bessemer process delivered cleaner steel, although the smaller amount of slag reduced sulfur absorption”**

The new Bessemer process refined iron in the liquid state, producing a much cleaner steel but with less slag to absorb sulfur. This sulfur residue in the metal iron formed a low-melting-point eutectic solution that weakened Bessemer steel during hot rolling.





The problem was only solved by adding ferro-manganese alloy into the molten steel, which trapped the sulfur in the form of manganese sulfide, a solid, stable compound at steel rolling temperatures.

Brazil became the world's second-largest manganese exporter and Wigg had a port terminal in Niterói, from which he exported more than 100,000 tons per year. In 1920, Gerspacher resumed his activities as a blast furnace designer and builder. His 1939 book *Notes on Steel Plants* is a little gem in the history of Brazilian steelmaking.



# MANEJO SUSTENTÁVEL DA TERRA

**Reestruturação produtiva apoiada pela Anglo American agrega valor à agropecuária, em Conceição do Mato Dentro**



FOTO: ANGLO AMERICAN

**Colheita abastece os produtores e o comércio local**

**A**distribuição de mudas de olerícolas, assistência técnica e extensão rural vêm mudando o perfil socioeconômico de algumas famílias de moradores de Conceição do Mato Dentro (MG), vizinhos da planta de minério de





ferro da Anglo American. A iniciativa faz parte do Programa de Reestruturação Produtiva, que desde 2013 até agora beneficiou 46 famílias da região e outras 20 estão sendo atendidas este ano.

Por meio de técnicas de manejo, os produtores recebem orientação sobre a preparação do solo. São aconselhados também a construir silos preventivos contra seca e têm acesso à consultoria para vendas. As famílias são igualmente monitoradas por cerca de 36 meses, com vistas a identificar aspectos que possam melhorar o assentamento.

## **Geração de renda e incremento da economia local são frutos do programa**

“É gratificante contribuir para o desenvolvimento do negócio, dos núcleos familiares e das comunidades dos territórios em que atuamos”,





afirmou Gustavo Nápoles, analista de reassentamento e reestruturação produtiva.

Os resultados do programa são mensurados por atividade. Em bovinocultura, por exemplo, a média de unidade animal de 0,7 cabeças/ano, por hectare, subiu para 1,75 cabeças/ano por hectare. Na produção de leite, registrou-se inclusive um caso inédito. Um produtor que costumava tirar 30 litros por dia pulou para 300 litros/dia, após capacitação e consultoria obtidas pelo programa, relata o executivo.

Quanto aos resultados do plantio, parte da colheita de olerícolas é destinada ao autoconsumo, contribuindo para a segurança alimentar. Já o excedente é comercializado em feiras, mercados e mercearias da região, incrementando a geração de renda e a economia de base familiar, acrescenta Ricardo Teodoro, igualmente analista de reassentamento e reestruturação produtiva da mineradora.





# ACESSO AO EMPREGO



FOTO: CMOC

**Estudantes têm acesso a teoria e prática**

**D**epois de capacitar 45 estudantes por meio do Formare, em 2018 e 2019, a CMOC já conta com mais 25 pessoas inscritas nesse curso para 2020. A parceria com a Fundação Iochpe oferece ensino gratuito a jovens de Catalão e Ouvidor (Goiás), totalizando 900 horas-aulas. As disciplinas são ministradas por educadores voluntários da própria mineradora e





consistem em conhecimentos teóricos e práticos sobre organização empresarial, informática, matemática, logística, manutenção e qualidade, além de inglês e comunicação. Os frequentadores recebem meio salário mínimo mensal, mais transporte, refeição, uniforme, equipamentos de proteção, material pedagógico, seguro de vida e atendimento ambulatorial. 50% dos que se formaram, em 2018, já trabalham na CMOC ou em empresas vizinhas, segundo a mineradora.





# CENÁRIOS DE IPATINGA



**Teatro integra patrimônio artístico municipal**

Os 57 anos da Usiminas e 25 do Teatro Zélia Olguin (MG) foram comemorados, em novembro e dezembro, com a realização da exposição “Olhares Culturais – os múltiplos cenários de Ipatinga”. Organizada pelo Instituto Usiminas, a mostra teve o patrocínio da siderúrgica por intermédio da Lei Federal de Incentivo à Cultura, apresentando cenas e





fragmentos históricos da cultura local. O evento ocorreu nas dependências do teatro, inaugurado em outubro de 1994 e tombado pelo Patrimônio Histórico e Artístico Municipal. A construção do espaço ocorreu por iniciativa da Usiminas e o nome homenageia a bailarina Zélia Olguin, pioneira na promoção de cultura na cidade, a qual também abriga as instalações da Usina Intendente Câmara.





# TRANSFORMAÇÃO CULTURAL



**Gustavo Werneck (à direita) recebeu o prêmio**

**A** Gerdau foi reconhecida pela Época Negócios e Fundação Dom Cabral como a campeã do ano na categoria mineração e siderurgia. A premiação ocorreu em outubro e o resultado está reportado na 360<sup>a</sup> edição do anuário da revista, que detalha o desempenho de 27 empresas de destaque na economia brasileira. A avaliação baseia-se em inovação, governança corporativa,





finanças, sustentabilidade, gestão de pessoas e visão de futuro. “É um prêmio que reconhece todo o esforço que temos feito, nos últimos anos, para promover uma profunda transformação cultural, modernizando a empresa e nos preparando para os próximos 100 anos”, afirmou Gustavo Werneck, CEO da companhia.





## AO SABOR DO VENTO



### Lado A

**N**ão, nosso personagem não é um homem do mar, embora gostaria que assim o fosse, devido ao seu hobby de construir barcos a vela. Vive na cidade de Capelinha (Vale do Jequitinhonha - MG), a cerca de 500 km da praia mais próxima. É lá que se encontra a Aperam Bioenergia, onde





Edgard de Oliveira trabalha desde 2003. Casado, 45 anos, técnico agrícola e graduando em ciências biológicas, ele sente que sua profissão o mantém, de certa forma, também ligado à natureza. A unidade fornece carvão vegetal proveniente de florestas plantadas de eucalipto, abastecendo os altos-fornos para a produção siderúrgica do grupo em Timóteo (MG).

Sua missão como coordenador do controle de processos da produção é zelar pela garantia da qualidade do carvão. No dia a dia ele certifica-se, portanto, se o insumo está em conformidade com as especificações técnicas exigidas pela usina.





# AO SABOR DO VENTO



## Lado B

**F**oram poucas as vezes em que Oliveira sentiu a maresia beijar seu rosto. Mas nem ele sabe explicar de onde vem a paixão, quase utópica, pelo mar, desde a infância; talvez de livros e filmes, nada além disso. A distância em relação ao oceano também não foi empecilho para dar





vazão a esta afinidade. A concretização neste sentido foi a construção de seu primeiro veleiro, o 'Cobaia', concebido em um ano no quintal de casa.

Foram incontáveis noites e finais de semanas. Consultas em vídeos, estudos pela internet e um árduo aprendizado para lidar com materiais desconhecidos. "No começo, perdi muitas partes por nunca ter utilizado resina epóxi e fibra de vidro", lembra Oliveira, orgulhoso de sua pequena embarcação de 13,5 pés.

Resiliência e superação fazem parte da personalidade de Oliveira. A construção do barco não foi nada perto do desafio de ter reformado sozinho parte de sua casa, contando só com a mão esquerda. A direita ele perdeu, aos quatro anos, em um doloroso acidente, durante o processamento de cana de açúcar no engenho do pai.

"Não me lembro direito desse dia. Cresci sempre





tentando fazer tudo o que uma criança normal fazia, como jogar bola, nadar e brincar", conta.

Quem se surpreende ao ver Oliveira colocando o Cobaia no carro rumo às represas da região, onde passa o final de semana pescando, nem imagina que ele também quer se tornar capitão. Esse sonho é encarado como missão e sua realização começa pela construção de um veleiro Catamarã, de 30 pés.

Para isso Oliveira adquiriu o desenho Tiki 30 do designer James Wharram, que incentiva a montagem de barcos em casa. Atualmente ele trabalha no primeiro casco, visando construir uma pequena casa flutuante para até seis pessoas.

Oliveira dispõe de habilitação náutica para pilotar, mas estuda para passar a mestre, de olho em mais uma aventura. Quer estrear em 2020 como membro de uma embarcação que fará a Refeno – Regata de Recife a Fernando de Noronha.





A meta para 2024 é navegar um tempo com os três filhos e a esposa, em Angra dos Reis e Paraty (RJ). Mas para isso terá que persuadi-los a embarcar com ele. Ao se referir à esposa, brinca que “é mais difícil convencê-la do que construir o próprio barco”.



# COWBOY DE METAL

**Inspirados na cultura country de Dakota do Sul, o artista John Lopez transforma sucata em esculturas de animais em tamanho real**



**E**le é um homem do rancho; cresceu em um ambiente cercado de búfalos, touros e cavalos selvagens. Mas, ao contrário de cowboys tradicionais, John Lopez usa a arte para domá-los. De equipamentos em metais descartados, ele dá vida a peças





espetaculares e originais, repletas de detalhes, utilizando-se de ferro forjado, placas de aço e até correntes de motores.

Tudo começou cerca de 15 anos atrás, quando se envolveu na construção de um portão de uma fazenda e percebeu o quanto seria interessante moldar metais para dar vida a coisas. Logo, veio a inspiração de desenhar uma cabeça de cavalo em tamanho real e desde então sua 'Arca de Noé Country' já conta com mais de 30 animais. "Crio cavalos e admiro demais a força deles. Aprendi a encontrar na natureza a inspiração para minha arte", comenta Lopez.

O processo de criação surge por vontade pessoal ou encomenda. Não há desafios em encontrar matéria-prima, pois todos os fazendeiros na região de Dakota do Sul conhecem seu trabalho e sempre separam peças para doar ao artista.





## **Parte de sua obra relembra tempos difíceis da depressão que abalou os Estados Unidos**

“Gosto de trabalhar com materiais manufaturados, arredondados e que apresentem texturas interessantes”, ressalta Lopez. Ele acrescenta que sua relação com os metais está mais na história de quem os deu, do que na escolha dos tipos ou especificações. “Parte do que ganho são equipamentos usados durante a época da Grande Depressão nos EUA. Eram tempos difíceis para estes fazendeiros. Dou muito valor a isso”, pontua.

Antes de juntar os metais como um quebra-cabeças envolvente, ele cria um molde em argila, pensando na pose ideal para cada animal. São cerca de seis meses para finalizar uma obra em tamanho natural, nos quais trabalha intensamente no início. Após um período de





pausas para reflexão, finaliza a peça, já de mente limpa “Leva um tempo, pois busco criar obras que contenham história; uma cena que vi ou que retrate a realidade dessa terra de cultura tão autêntica”.

Lopez divulga seus trabalhos em uma exposição permanente na galeria Kokomo, em Lemmon, onde, entre diversas obras, está o impressionante ‘Boss Cowman’. Trata-se de algo como “o chefe dos vaqueiros” montado em um cavalo que mescla ferro forjado com peças em bronze e aço.

## **Passagem por Paris e Dubai impulsiona carreira internacional do artista**

Agora Lopez começa a impulsionar sua carreira internacional. Esteve em Paris em um projeto encomendado pela marca de luxo





Hermes e numa exposição em Dubai, onde vendeu um de seus bisões para o governo local e recebeu a encomenda de um camelo para a edição 2020 da mostra.

Seu portfólio, quase todo vendido, inclui lobos, urso pardo e até dinossauro, que chegam a custar cerca de US\$ 150 mil.

Entre seus trabalhos favoritos estão dois bisões brigando, fruto de uma cena que ele presenciou próximo a seu rancho. “São espécies que correm o risco de desaparecer. Retratá-los leva uma mensagem importante sobre preservação e respeito”, acredita.



# SALTO DE INOVAÇÃO

Processo de transformação na indústria gera oportunidades para quebra de paradigmas e para incorporação de novas práticas



**A**o longo da história, sempre que indústria se depara com grandes desafios, inovações disruptivas acontecem. Foi assim na segunda metade do século 18, quando foram desenvolvidas as máquinas a vapor para otimizar o processo produtivo. O mesmo





ocorreu durante a 2a Revolução Industrial, quando o uso da eletricidade levou a indústria a um novo patamar. Agora, a necessidade de dar um novo salto de produtividade e de, simultaneamente, reduzir os impactos ambientais, induzem a uma nova ruptura.

Aplicadas em maior ou menor grau no Brasil e no exterior, algumas das inovações em curso permearam os debates que ocorreram durante a ABM WEEK 2019. A semana técnico-científica jogou luz sobre esse movimento de transformação, permitindo à comunidade minerometalúrgica e de materiais conhecer, discutir e refletir sobre a aplicação dessas novidades.

O avanço da robótica na indústria, estratégias para redução de emissões





atmosféricas, interação com startups e gestão de recursos humanos neste novo contexto foram alguns dos temas debatidos no evento que aconteceu entre os dias 1 e 3 de outubro, em São Paulo. A semana reuniu cerca de 1800 pessoas, entre representantes de grandes empresas nacionais e internacionais, universidades, centros de pesquisa e institutos de tecnologia.

“No ano em que a ABM completa 75 anos, realizar um evento com essa importância foi algo muito especial”, avaliou Horacio Leal Barbosa Filho, presidente executivo da ABM. Segundo ele, os debates da ABM WEEK deixaram bem claro que a competitividade do setor passa pelo fomento de ideias inovadoras e pelo investimento em pesquisa e em geração de conhecimento.



## A robótica no chão de fábrica integra os processos de produção siderúrgica

Nos últimos anos, tecnologias que antes estavam restritas ao universo da ficção científica, tornaram-se reais em pátios fabris da Europa e da Ásia, retirando os trabalhadores de atividades perigosas e melhorando a produtividade das empresas.

“A revolução digital tem permitido a integração horizontal total de informações do poço da mina ao porto de escoamento da produção e, verticalmente, do sensor à sala de controle”, disse Walter Massanori de Saito, consultor na Metals Pioneers e coordenador de uma mesa-redonda sobre robotização durante a ABM WEEK. Segundo





ele, compreender e dominar as complexidades da integração entre tecnologia de informação e tecnologia operacional são chaves para as empresas alcançarem todos os benefícios dessa transformação.

“Na indústria minerometalúrgica há diferentes níveis de aplicação de robôs”, explicou Martin Hirschmanner, vice-presidente de mecatrônica da Primetals Technologies. “O primeiro nível, que envolve soluções isoladas, já é padrão no setor. Os níveis mais elevados de robotização estendem-se a processos completos, como o lingotamento contínuo”, disse. Segundo o especialista, “o passo seguinte será o desenvolvimento de uma usina completamente robotizada, algo que ainda depende de desenvolvimentos tecnológicos para se tornar viável”.





As oportunidades para a introdução de robôs nos sites brasileiros são enormes, considerando que a taxa média de robotização na indústria nacional é de apenas 14 robôs para 10 mil trabalhadores. “Trata-se de um valor bem inferior à média internacional de 99 robôs para cada 10 mil trabalhadores”, comparou Edouard Mekhalian, diretor-geral da Kuka Roboter do Brasil. Ainda assim, é possível encontrar práticas de sucesso por aqui. É o caso da Ternium que, após estudos, implementou robôs em setores de etiquetagem de placas e de medição de temperatura de gusa, como revelou Leonardo Martins Demuner, gerente-geral de aciaria da companhia.



## **Rotas para redução de emissões elevam os indicadores de sustentabilidade**

Zerar as emissões de gases do efeito estufa na produção de aço é uma meta que parece inatingível atualmente. Mas no Japão, onde a redução de emissões é uma questão de estado e setorial, as empresas parecem estar perto deste objetivo.

Para tanto, as siderúrgicas nipônicas estão lançando mão de uma série de tecnologias inovadoras, como um processo que permite a utilização de resíduos plásticos como insumo para adição na câmara do alto-forno. Outra técnica que se destaca é a RHF (rotary hearth furnace), que consiste em um processo de redução direta em forno rotativo. “A solução permite recuperar metais valiosos como o zinco, além de diminuir o consumo de agentes





redutores, como o coque”, explicou Koji Saito, líder da área de pesquisa e desenvolvimento da Nippon Steel.

Em visita ao Brasil por conta da ABM WEEK, Saito também apostava na utilização de hidrogênio no processo de redução direta como solução para grande impacto na redução de emissões de gases do efeito estufa na produção de aço. Vale lembrar que, diferente de outros materiais combustíveis, o hidrogênio quando queimado produz basicamente vapor de água.

Altamente dependente do uso de carvão mineral, a produção de aço representa mais de 40% das emissões das indústrias brasileiras. No entanto, a indústria representa apenas 5% das emissões de gases do efeito estufa no País. Para ter uma ideia, os setores





agropecuário e florestal respondem por 70% do total de emissões. “Mas, muito embora a participação do setor no contexto nacional seja pequena, as pressões para reduzir emissões são enormes, vindas da sociedade, do mercado e da academia”, pontuou Lucila Caselato, gerente de sustentabilidade do Instituto Aço Brasil.

Ao público da ABM WEEK, Caselato revelou um estudo coordenado pelo Instituto para identificar possíveis rotas tecnológicas capazes de reduzir emissões de gases do efeito estufa. “Analisamos 45 tecnologias ou práticas para as usinas integradas. Se a gente conseguisse implementar todas as soluções listadas, chegaria a uma redução de emissões da ordem de 7%”, estimou a especialista.



## **Inovação e capital humano constituem fatores essenciais para a competitividade**

A inovação não depende apenas de investimento em tecnologia. O capital humano é igualmente importante, como revelaram os participantes do Fórum de Executivos realizado pela primeira vez na ABM WEEK.

Marcelo Spinelli, diretor-executivo de ferrosos da Vale, comentou que desde o rompimento da barragem de rejeitos em Brumadinho (MG), em janeiro de 2019, a mineradora incorporou a segurança como valor fundamental. “Temos uma cicatriz, algo que representou um aprendizado profundo para nós. A segurança passa objetivamente por trazer pessoas engajadas e processos confiáveis para gerar resultados, além de





disciplina operacional”, comentou.

Tadeu Nardocci, vice-presidente sênior e líder global de manufatura da Novelis, ressaltou a importância da diversidade e da inclusão para o sucesso das companhias. Segundo o executivo, “empresas que são inclusivas têm resultados melhores e são mais competitivas”. Nardocci conta que a Novelis percebeu que jovens profissionais bem qualificados não querem apenas um lugar para trabalhar, mas precisam se identificar com o propósito da empresa. “Portanto, ligar propósito com nossa visão corporativa é uma alavanca de competitividade interna e de atração de talentos”, explicou.

Na Mercedes Benz, a inovação também tem estreita relação com a gestão de pessoas.





Um dos processos surgidos na nova trilha da companhia foi a Fábrica de Ideias, iniciativa que resultou em 15 mil ideias em um único ano. Pedro Machado Afonso, diretor de tecnologia de operações e site strategy, contou que a empresa também investiu em parcerias, associando-se a startups, indústrias menores e universidades na busca constante por criatividade. Os resultados, segundo ele, são palpáveis: ganho de eficiência correspondente a 15% nas novas linhas de produção e a 20% nos processos logísticos.

Algo semelhante aconteceu na Usiminas, como relatou seu diretor-presidente, Sérgio Leite de Andrade. Mirando na incorporação de robotização em seus processos industriais, a Usiminas investe em inovação desde 2017, após a criação de um comitê digital responsável pela criação de vinte projetos.



## P&D amplia horizontes do setor minerometalúrgico

Em um cenário nebuloso, com expectativa de crescimento da produção de aço perto de zero no Brasil e a alta ociosidade da capacidade instalada em todo o mundo, a indústria investe em pesquisa e desenvolvimento como caminho para assegurar sua sustentabilidade. Um indicador disso foi a pujança da 5<sup>a</sup> edição da ABM WEEK, em especial das sessões técnicas. Ao todo foram 157 sessões, alcançando um número recorde desde o começo da realização do evento em 2015.

Outros números positivos foram os de trabalhos submetidos (929) e aprovados para apresentação (905), o que significou um crescimento de 22% em relação aos trabalhos enviados para a edição





anterior do evento, em 2018. “Comparável a eventos internacionais relevantes, esses números indicam o grau de maturidade da nossa indústria e da comunidade acadêmica”, comemorou André Luiz Vasconcelos da Costa e Silva, professor titular na Universidade Federal Fluminense (UFF). “Diante de desafios enormes, a comunidade minerometalúrgica e de materiais apostou na melhor saída possível: seguir em frente apoiada no conhecimento, em pesquisa e desenvolvimento, e em interação intelectual”, disse o professor, que foi coordenador técnico da ABM WEEK 2019 ao lado de Antônio Cezar Faria Vilela, professor titular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

A próxima edição da ABM WEEK vai acontecer de 6 a 8 de outubro de 2020, mais uma vez no Pro Magno Centro de Eventos, em São Paulo.



## Laminação em foco: oportunidade única de atualização

Considerado o principal fórum mundial da área de laminação, a International Rolling Conference (IRC) aconteceu pela primeira vez no Brasil. Em sua 11<sup>a</sup> edição, a conferência foi realizada em conjunto com o 56º Seminário de Laminação e Conformação, dentro da programação da ABM WEEK.

O evento contou com a presença de pesquisadores de várias partes do mundo, em especial da China, do Japão e da Europa. “Foi uma oportunidade única de conhecer os atuais avanços tecnológicos de processos de conformação e os conceitos teóricos mais avançados”, avaliou José Herbert Dolabela da Silveira, coordenador da comissão técnica de Conformação e Laminação da ABM.

Muitas das apresentações orais abordaram





melhorias de processos e de produtos. A equipe da ArcelorMittal Tubarão, por exemplo, mostrou um estudo de aumento de eficiência energética em fornos de reaquecimento. Já os pesquisadores da Gerdau Ouro Branco analisaram a evolução dos valores de resistência média à deformação a quente ao longo da fase de acabamento da laminAÇÃO controlada de aços microligados ao nióbio com baixo teor de manganês.

Na opinião de José Herbert, o IRC possibilitou o aprimoramento do relacionamento pessoal e profissional entre os especialistas da área de conformação. “Este contato permite definir um caminho a ser seguido no desenvolvimento da conformação e também permite uma troca de ideias e de experiências vividas”, afirmou.



# A LEAP OF INNOVATION

Process of transformation in the industry creates opportunities for shifting paradigms and introducing new practices



**D**isruptive innovations happen throughout history whenever industry faces big challenges. This was the case in the second half of the 18th century, when steam engines were developed and





optimized the production process. The same was true during the 2nd Industrial Revolution when the use of electricity took the industry to a new level. Now the need to make a new leap in productivity while reducing environmental impacts leads to further disruption.

Applied to a greater or lesser extent in Brazil and abroad, some of the current innovations came into focus during the ABM WEEK 2019 debates. The technical-scientific gathering shed light on this transformation movement, allowing the mining, metals, and materials community to get familiar with, discuss, and reflect on the application of such novelties. Some of the topics discussed at the event held in São Paulo from October 1st to 3rd





were the advance of robotics in the industry, strategies to reduce atmospheric emissions, interaction with startups, and human resources management in this new context. ABM WEEK 2019 brought together about 1,800 people, including representatives of major Brazilian and international companies, universities, research centers, and technology institutes.

“In the year ABM turns 75, holding such an event was a very special occasion,” said Horacídio Leal Barbosa Filho, ABM’s CEO. According to him, the debates during ABM WEEK made it very clear that the industry’s competitiveness requires fostering innovative ideas and investing in research and knowledge generation.



## **Shop-floor robotics integrates production processes in the steel industry**

In recent years, technologies that were once found only in the universe of science fiction have become real in industrial plants in Europe and Asia, removing workers from hazardous activities and improving industrial productivity.

“The digital revolution has enabled the full horizontal integration of information from the mine pit to the ocean port and vertically from the sensor to the control room,” said Walter Massanori de Saito, a consultant at Metals Pioneers and coordinator of a roundtable on robotization during ABM WEEK. According to him, understanding and mastering the complexities of integration





between information technology and operational technology are key for companies to reap the full benefits of this transformation.

“Robots are used at different levels in the mining and metals industry,” explained Martin Hirschmanner, vice president of mechatronics at Primetals Technologies. “The first level, which involves stand-alone solutions, is already standard in the industry. The highest levels of robotization cover entire processes such as continuous casting,” he said. According to Hirschmanner, “the next step will be the development of a fully robotic plant, which still depends on further technological developments to become feasible”.





Considering the average robotization rate of only 14 robots per 10,000 workers, the opportunities for the introduction of robots in Brazilian industrial sites are huge. "This figure is well below the international average of 99 robots for every 10,000 workers," said Edouard Mekhalian, managing director with Kuka Roboter do Brasil. Still, successful cases can be found here. A case in point is Ternium, which has used robots in the slab labeling and hot metal temperature measurement station, as reported by Leonardo Martins Demuner, the company's general steelmaking manager.





## **Emission reduction routes enhance sustainability indicators**

Zeroing greenhouse gas emissions in steel production is an apparently unachievable goal today. However, in Japan, where emissions reduction is a matter of state and sector, companies seem to be close to reaching this goal.

In this respect, Japanese steelmakers are using a number of innovative technologies, such as a process that enables using plastic waste as input to be charged in the blast furnace chamber. Another remarkable technique is the rotary hearth furnace (RHF), which consists of a direct reduction process in a rotary kiln. “This solution allows for the recovery of valuable metals such as zinc and minimizes the





consumption of reducing agents such as coke," said Koji Saito, research & development leader at Nippon Steel.

In a visit to Brazil to attend ABM WEEK, Saito also bets on the use of hydrogen in the direct reduction process as a solution of great impact in terms of reducing greenhouse gas emissions in steel production. One should keep in mind that, unlike other combustible materials, hydrogen basically produces water vapor when burned.

Highly dependent on the use of coal, steel production accounts for over 40% of industrial emissions in Brazil. However, industry answers for just 5% of the country's greenhouse gas emissions. The agricultural and forestry sectors, on





the other hand, account for 70% of total emissions. “Notwithstanding the small share of the steel sector in the national scenario, the pressures to reduce emissions are enormous, coming from society, the market, and academia,” Lucila Caselato, sustainability manager with the Brazil Steel Institute, pointed out.

Caselato unveiled to ABM WEEK participants a study coordinated by the Institute to identify possible technological routes to reduce greenhouse gas emissions. “We’ve reviewed 45 technologies or practices for integrated steel mills. If we could implement all the proposed solutions, we would achieve a 7% reduction in emissions,” she estimated.



## **Innovation and human capital are key factors for competitiveness**

Innovation is not just about investing in technology. Human capital is equally important, as attendees at the Executive Forum first held at ABM WEEK revealed.

Marcelo Spinelli, Vale's executive director for ferrous metals, stressed that the mining company has incorporated safety as a fundamental value since the tailings dam rupture in Brumadinho (state of Minas Gerais) in January 2019. "We have a scar, something that represented deep learning for us. Objectively, safety means bringing together engaged people and reliable processes to deliver results and operational discipline," he said.

Senior vice president and global manufacturing leader at Novelis, Tadeu Nardocci emphasized the importance of diversity and inclusion for





companies' success. According to the executive, "companies that adopt inclusive approaches post better results and are more competitive." According to Nardocci, Novelis realized that well-qualified young professionals don't just want a place to work, but need to identify themselves with the company's purpose. "Therefore, linking purpose with our corporate vision is a lever of internal competitiveness and talent attraction," he explained.

At Mercedes Benz, innovation is also closely related to people management. One of the processes that emerged from the company's new track was the Ideas Factory, an initiative that generated 15,000 ideas in just one year. Pedro Machado Afonso, director of operations technology and site strategy, said the company has also invested in partnerships, partnering with startups, smaller industrial companies,





and universities in its constant pursuit of creativity. In his words, the outcome is tangible: 15% efficiency gain in new production lines and 20% in logistics processes.

Usiminas has gone through a similar situation, as reported by its CEO Sérgio Leite de Andrade. Aiming at incorporating robotization in its industrial processes, Usiminas has been investing in innovation since 2017, when a digital committee was set up for the development of twenty projects.



## **R&D broadens horizons of the mining and metals sector**

In a hazy scenario, with Brazilian steel production expected to grow near zero and high idle capacity all over the world, the industry has invested in research and development as a means to ensure its sustainability. In this sense, a good indicator was the strength of ABM WEEK's 5th edition, especially the technical sessions. Overall, 157 sessions were held, an all-time record since the event started in 2015.

Other highlights were the number of papers submitted (929) and approved for presentation (905), a 22% growth when compared to the figures of the event's 2018 edition. "Comparable to other major





international events, these numbers show the high degree of maturity of our industry and the academic community," celebrated André Luiz Vasconcelos da Costa e Silva, a full professor at the Fluminense Federal University. "Faced with enormous challenges, the mining and materials community is betting on the best possible way out: moving forward on the basis of knowledge, research and development, and intellectual interaction," said the professor, who was ABM WEEK 2019 technical coordinator along with Antonio Cezar Faria Vilela, full professor at the Federal University of Rio Grande do Sul. The next edition of ABM WEEK will take place from October 6 to 8, 2020, once again at the Pro Magno Center of Events in São Paulo.



## **Rolling mill in the spotlight: unique upgrade opportunity**

Considered the world's main forum in the rolling area, the International Rolling Conference (IRC) took place for the first time in Brazil. In its 11th edition, the conference was held in conjunction with the 56th Rolling and Forming Seminar during ABM WEEK. The event was attended by researchers from around the world, especially from China, Japan, and Europe. "It was a unique opportunity to learn about the current technological advances in forming processes and the most advanced theoretical concepts," said José Herbert Dolabela da Silveira, coordinator of ABM's Rolling and Forming technical committee.

Many of the oral presentations addressed





process and product improvements. The ArcelorMittal Tubarão team, for example, showed a study on enhanced energy efficiency in reheating furnaces. Gerdau Ouro Branco researchers, in turn, reviewed the evolution of average hot forming resistance values during the finishing stage of the controlled rolling of low-manganese niobium-microalloyed steels.

In José Herbert's opinion, the IRC made it possible to improve the personal and professional relationship among forming technology specialists. "This contact allows us to define a path to be followed in the development of forming technologies, on top of fostering the exchange of ideas and experiences," he said.



# INOVAÇÕES PREMIADAS

**Melhores contribuições técnico-científicas apresentadas em 2018  
são destaque nas cerimônias de abertura e encerramento**



**U**ma viagem internacional, certificados e mais de R\$ 100 mil foram distribuídos aos autores dos melhores trabalhos apresentados nas sessões técnicas durante a ABM WEEK 2018. No total, foram entregues 31 prêmios. Os vencedores foram escolhidos após uma avaliação rigorosa realizada por uma comissão de profissionais ligados à indústria e à academia.





# INNOVATIONS GET AWARD

The best technical-scientific contributions presented in 2018 were highlighted during the ABM WEEK 2019 opening and closing ceremonies



**A**n international trip, certificates, and more than R\$ 100,000 were awarded to the authors of the best papers presented during ABM WEEK 2018 technical sessions. Overall, 31 awards were granted. The winners were selected through a rigorous review by a committee made up of professionals from the industry and academia.



## PRÊMIOS DE RECONHECIMENTO TÉCNICO / TECHNICAL RECOGNITION AWARDS



**Prêmio Antônio Mourão Guimarães / Antônio Mourão Guimarães Award**  
**Patrocínio / Sponsor:** RHI - Magnesita Refratários  
**Trabalho vencedor / Paper winner:** IMPROVEMENT OF STEEL LADLES  
REFRACTORIES PERFORMANCE OF APERAM TIMÓTEO MELT SHOP  
**Autores / Authors:** Bruno Cordeiro Costa, Carlos Alberto Mourão, Evandro  
Geraldo Marques, Hélio Braz Loss, Janeir Ribeiro Dutra, Lúcio Vitorio  
Pereira e Pedro Montserrat Lopes (Aperam)



## Prêmio ArcelorMittal Aciaria / ArcelorMittal Steelmaking Award

**Patrocínio / Sponsor:** ArcelorMittal

**Trabalho vencedor / Paper winner:** MIXING, PROJECTION AND EMULSIFICATION IN A COMBINED BLOWING CONVERTER: AN EVALUATION VIA PHYSICAL MODELING FOR 6 AND 12 TUYERES

**Autores / Authors:** Henrique Silva Furtado (ArcelorMittal Tubarão); Victor Assis de Souza Santos (Gerdau Ouro Branco); Carlos Antônio da Silva, Itavahn Alves da Silva, Johne Jesus Mol Peixoto, Pedro Henrique Silva e Weslei Viana Gabriel (Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP)



**Prêmio ArcelorMittal Qualidade e Produtividade /  
ArcelorMittal Quality and Productivity Award**

**Patrocínio / Sponsor:** ArcelorMittal

**Trabalho vencedor / Paper winner:** IMPROVEMENT OF STEEL LADLES  
REFRACTORIES PERFORMANCE OF APERAM TIMÓTEO MELT SHOP

**Autores / Authors:** Bruno Cordeiro Costa, Carlos Alberto Mourão, Evandro  
Geraldo Marques, Hélio Braz Loss, Janeir Ribeiro Dutra, Lúcio Vitorio  
Pereira e Pedro Montserrat Lopes (Aperam)





**Prêmio CBMM / CBMM Award**

**Patrocínio / Sponsor:** CBMM

**Trabalho vencedor / Paper winner:** MICROSTRUCTURE EVOLUTION OF 700 MPa HOT ROLLED STEEL STRIP

**Autores / Authors:** Antonio Adel dos Santos, Fábio Dian Murari e Ailton Ribeiro de Avelar Junior (Usiminas Ipatinga); Beatriz López Soria e Beatriz Pereda (CEIT/IK4 - Espanha)





## Prêmio Gerdau Aço Digital / Gerdau Digital Steel Award

**Patrocínio / Sponsor:** Gerdau

**Trabalho vencedor / Paper winner:** USE OF INTERNET OF THINGS FOR REMOTE LOCOMOTIVE SUPERVISION AT ARCELORMITTAL TUBARÃO

**Autores / Authors:** Anderson Ayres Bittencourt e Leandro Rodrigues Ramos (ArcelorMittal Tubarão)





**Prêmio Henri Meyers de Conformação / Henri Meyers Forming Award**

**Patrocínio / Sponsor:** Família Meyers

**Trabalho vencedor / Paper winner:** DISTORTION AND RESIDUAL STRESSES  
FINITE ELEMENT ANALYSIS IN PLATES DURING WATER COOLING DUE  
TO THERMAL CONTRACTION

**Autores / Authors:** Sabrina de Paula Gonçalves (Gerdau Ouro Branco);  
Alisson Duarte da Silva e Paulo Roberto Cetlin (Universidade Federal de  
Minas Gerais - UFMG)





**Prêmio Incentivo à Iniciação Científica /  
*Incentive to Scientific Initiation Award***

**Patrocínio / Sponsor:** Waelzholz Brasmetal Laminação

**Trabalho vencedor / Paper winner:** ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF TEMPERATURE, METAL MIXING AND DEPHOSPHORIZING MIXTURE MASS IN HOT METAL DEPHOSPHORIZATION

**Autores / Authors:** Anna Paula Littig Berger, Caio Vaccari Silva, Heitor Cristo Clem de Oliveira, José Roberto de Oliveira, Raphael Mariano de Souza e Rodrigo de Oliveira Pezzin (Instituto Federal do Espírito Santo – IFES)





**Prêmio Jean-Pierre Meyers de Redução e Aglomeração de Minérios /  
Jean-Pierre Meyers Ironmaking and Ore Agglomeration Award**

**Patrocínio / Sponsor:** Família Meyers

**Trabalho vencedor / Paper winner:** CONCEPTUAL DEVELOPMENT OF ROUTE TO MAKE FESIBLE HIGH AMOUNT OF PELLET FEED IN THE IRON ORE MIXTURE

**Autores / Authors:** Fernando Luiz Câmara Campos Júnior e Gustavo Germano Pereira (Paul Wurth); Paulo Santos Assis (Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP)





## Prêmio Luiz Dumont Villares / *Luiz Dumont Villares Award*

**Patrocínio / Sponsor:** Villares Metals

**Trabalho vencedor / Paper winner:** EFFECTS OF ANNEALING TEMPERATURE ON PITTING CORROSION OF UNS S32304 LEAN DUPLEX STAINLESS STEELS

**Autores / Authors:** Dalila Chaves Sicupira, Daniela Barçante Perasoli e Raphael França Assumpção (Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP); Dagoberto Brandão Santos e Paula Oliveira Malta (Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG)





## Prêmio Primetals Technologies / *Primetals Technologies Award*

**Patrocínio / Sponsor:** Primetals Technologies

**Trabalho vencedor / Paper winner:** MAINTENANCE PRODUCTIVITY INCREASE IN ARCELORMITTAL TUBARÃO

**Autores / Authors:** Alexandre Vellozo Santos, Antonio Carlos de Aguiar Gagno, Fabio Feu Rosa Valente e Igor Borlot Borba (ArcelorMittal Tubarão)



## **Prêmio Siderurgia Sustentável / Siderurgia Sustentável Award**

**Patrocínio / Sponsor:** Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD

**Trabalho vencedor / Paper winner:** TOWARDS SUSTAINABLE STEELMAKING – EFFICIENT ENERGETIC UTILIZATION OF BLAST FURNACE GAS VIA MOLTEN CARBONATE FUEL CELLS

**Autores / Authors:** Nestor Cezar Heck (Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS); Aline Lima da Silva (Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG)



## Prêmio Siderurgia Sustentável / Siderurgia Sustentável Award

**Patrocínio / Sponsor:** Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD

**Trabalho vencedor / Paper winner:** ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL ASPECTS OF USING BIOMAS IN STEELMAKING PROCESSES

**Autores / Authors:** Alex Milton Albergaria Campos, Kátia Monteiro Novack e Paulo Santos Assis (Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP)



**Prêmio Usiminas de Inovação / Usiminas Innovation Award**

**Patrocínio / Sponsor:** Usiminas

**Trabalho vencedor / Paper winner:** INSTALLATION AND  
OPERATION OF SLAG DETECTOR SYSTEM IN VILLARES  
METALS' CONTINUOUS CASTING

**Autores / Authors:** Bruno Pessoa Ramos, Eriberto Pereira Giardini Filho,  
Leandro Barros de Figueiredo, Mario Cesar Mantovani, Paulo Augusto  
de Oliveira e Robson Leandro Silva (Villares Metals)



## Prêmio Vale / Vale Award

**Patrocínio / Sponsor:** Vale

**Trabalho vencedor / Paper winner:** INFLUENCE OF THE COATING MIXER AS PART OF THE HPS ROUTE ON THE IRON ORE SINTERING PROCESS

**Autores / Authors:** Adailton Henrique de Sousa, Lindaúra de Souza Cândido d'Avila, Ramon Serafim Reis e Robert Nogueira de Azevedo (Gerdau - Ouro Branco); Cláudio Batista Vieira (Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP)





## Prêmio Villares Metals Prata / Villares Metals Silver Award

**Patrocínio / Sponsor:** Villares Metals

**Trabalho vencedor / Paper winner:** EVALUATION OF CORROSION RESISTANCE OF HIGH SILICON STRUCTURAL STEELS

**Autores / Authors:** Vanessa de Freitas Cunha Lins (Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG); Dalila Chaves Sicupira, Daniela Barçante Perasoli e Raphael França Assumpção (Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP); Rogério Augusto Carneiro (Usiminas Ipatinga)





## Prêmio Villares Metals Bronze / Villares Metals Brass Award

**Patrocínio / Sponsor:** Villares Metals

**Trabalho vencedor / Paper winner:** EFFECT OF TIME AND TEMPERATURE OF ISOTHERMAL HEAT TREATMENT ON GRAIN SIZE, HARDNESS AND INTERGRANULAR CORROSION SUSCEPTIBILITY OF A FERRITIC STAINLESS STEEL

**Autores / Authors:** Ana Cecília de Carvalho, Geraldo Lúcio de Faria e Paulo Sérgio Moreira (Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP)



## PRÊMIO ABM



### PRÊMIO AGLOMERAÇÃO / AGGLOMERATION AWARD

**Trabalho vencedor / Paper winner:** “USE OF PELLET FEED IN SINTERING PROCESS: TECHNOLOGICAL ALTERNATIVES AND BENEFITS IN THE SOFTENING AND MELTING PROPERTIES OF SINTER”

**Autores / Authors:** Alei Leite Alcantara Domingues, Felipe Viana Pimenta, Thiago Pinto Silva e Vinicius de Moraes Oliveira (Vale)



## PRÊMIO AUTOMAÇÃO E TI / AUTOMATION & IT AWARD

**Trabalho vencedor / Paper winner:** "ESTIMATIVE OF STRIP STEEL THICKNESS IN FINISHING MILL LINE BY USING MACHINE LEARNING TECHNIQUES"

**Autores / Authors:** Thaynara Leal da Silva (ArcelorMittal Tubarão); Daniel Cruz Cavalieri e Flávio Garcia Pereira (Instituto Federal do Espírito Santo - IFES)



## PRÊMIO CONFORMAÇÃO / ROLLING AWARD

**Trabalho vencedor / Paper winner:** "REWETTING AND BOILING IN WATER JET IMPINGEMENT ON HIGH TEMPERATURE STEEL SURFACE"

**Autores / Authors:** Hormando Leocadio Junior (Usiminas Ipatinga); C. W. M. Van Der Geld (Universidade de Tecnologia de Eindhoven - Países Baixos); Julio Cesar Passos (Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC)



## PRÊMIO ENERGIA E UTILIDADES / ENERGY AND INDUSTRIAL GASES AWARD

**Trabalho vencedor / Paper winner:** "METHODOLOGY FOR CONTINUOUS DETERMINATION OF SPECIFIC CONSUMPTION BY FUEL AND PRIORITIZATION OF FUEL DISTRIBUTION BY BOILERS"

**Autores / Authors:** Eder Quental de Araújo e José Geraldo da Silva Moreira (Gerdau - Ouro Branco); Flávio Neves Teixeira (Universidade Federal de São João del-Rei - UFSJ)



## PRÊMIO FUNDAMENTOS / FUNDAMENTALS OF METALLURGY AWARD

**Trabalho vencedor / Paper winner:** "CREEP BEHAVIOR OF Ti6Al4V ALLOY WITH THERMAL BARRIER COATING TREATED BY AIR PLASMA SPRAYING"

**Autores / Authors:** Danieli Aparecida Pereira Reis e Filipe Estevão de Freitas (Universidade Federal de São Paulo - Unifesp); Adriano Gonçalves dos Reis (Universidade Estadual Paulista - Unesp)



## PRÊMIO FUSÃO, REFINO E SOLIDIFICAÇÃO / STEELMAKING AWARD

**Trabalho vencedor / Paper winner:** “BOTTOM BLOWING INFLUENCE OVER MASS TRANSFER REACTIONS AT TERNIUM BRASIL’S BOF”

**Autores / Authors:** Débora C.O. Silveira, Mariana A. Ribeiro, Raissa S. Salgado e Roberto P. Tavares (Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG); Breno T. Maia (Lumar); Daniel A. G. de Carvalho (Ternium Brasil)



**PRÊMIO GESTÃO INTEGRADA / INTEGRATED MANAGEMENT AWARD**

**Trabalho vencedor / Paper winner:** "UTILIZATION OF LD SLAG FOR PORTLAND CEMENT"

**Autores / Authors:** Luciana Cerqueira Souza Solimani, Mônica Marques Caetano de Lima e Wilton Pacheco de Araújo (Usiminas Ipatinga)



## PRÊMIO INICIAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA / SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL INITIATION AWARD

**Trabalho vencedor / Paper winner:** "EVALUATION OF CORROSION RESISTANCE OF HIGH SILICON STRUCTURAL STEELS"

**Autores / Authors:** Dalila Chaves Sicupira, Daniela Barçante Perasoli e Raphael França Assumpção (Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP); Rogério Augusto Carneiro (Usiminas Ipatinga); Vanessa de Freitas Cunha Lins (Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG)



## PRÊMIO LOGÍSTICA / LOGISTIC AWARD

**Trabalho vencedor / Paper winner:** “LOGISTICS TRACKING COCKPIT AT ARCELORMITTAL TUBARÃO”

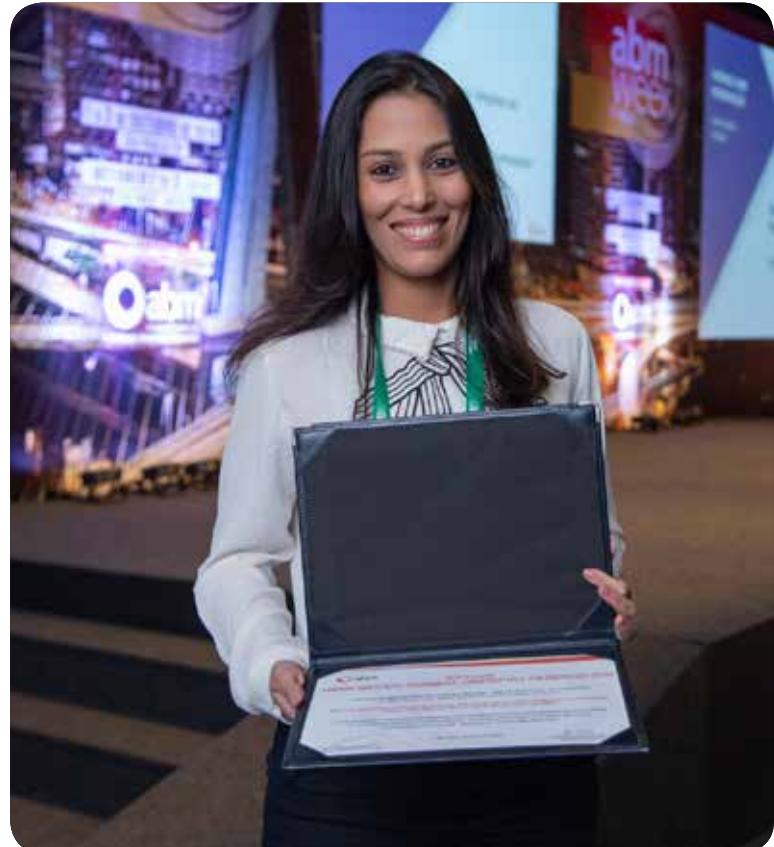
**Autores / Authors:** Alexandre Caldelas Barbosa, Anderson Esteves Bragaña e Vitor Duque de Freitas (ArcelorMittal Tubarão)



## PRÊMIO MANUTENÇÃO E ENGENHARIA / MAINTENANCE AND ENGINEERING AWARD

**Trabalho vencedor / Paper winner:** "LEAK DETECTION SYSTEM USING MACHINE LEARNING TECHNIQUES"

**Autores / Authors:** Arthur Parreira Silva Medeiros, Daniele Pereira Kappes, Eduardo Magalhães Oliveira, Mário Lopes da Fonseca e Pablo Parreiras Drumond Ferreira (IHM Stefanini)



## PRÊMIO MATERIAIS CERÂMICOS, COMPÓSITOS E POLIMÉRICOS / CERAMICS, COMPOSITES AND POLYMERS AWARD

**Trabalho vencedor / Paper winner:** "DETERMINATION OF TRACTION PROPERTIES OF POLYESTER MATRIX COMPOSITES REINFORCED WITH SUGARCANE BAGASSE FIBERS OF DIFFERENT DIAMETER INTERVALS"

**Autores / Authors:** Alisson Clay Rios da Silva, Miriane Alexandrino Pinheiro, Rodolfo Moura de Souza Lima e Verônica Scarpini Cândido (Universidade Federal do Pará - UFPA); Sérgio Neves Monteiro (Instituto Militar de Engenharia - IME)



## PRÊMIO MINERAÇÃO / MINING AWARD

**Trabalho vencedor / Paper winner:** "GAS DISPERSION MEASUREMENTS AS A DIAGNOSTIC TOOL FOR THE PERFORMANCE OF INDUSTRIAL FLOTATION CELLS AT MINAS-RIO"

**Autores / Authors:** Carlos Magno Nascimento, Fabiano Gonzaga, Henrique Dias Gatti Turrer, Jenni Sweet, José Francisco Cabello Russo, Julio Silva, Luís Clauzio de Renno Machado e Thokozani Lehane Hanes Malinga (Anglo American)



## PRÊMIO PROCESSOS METALÚRGICOS / METALURGICAL PROCESSES AWARD

**Trabalho vencedor / Paper winner:** "EVALUATION OF THE MECHANICAL PROPERTIES OF A COLD-ROLLED DURING THE BATCH ANNEALING PROCESS"

**Autores / Authors:** Fernando de Souza Costa, Marcos Natanael Marinho e Nissandro Domingues (Usiminas Ipatinga); Dagoberto Brandão Santos (Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG)



## PRÊMIO PRODUTOS METÁLICOS / METAL PRODUCTS AWARD

**Trabalho vencedor / Paper winner:** "PERFORMANCE ASSESSMENT OF 1 LITER STEEL CANS FOR BEER"

**Autores / Authors:** Denise de Castro Bertagnolli e Marcos Belchior Morete Pinto (Universidade Federal Fluminense - UFF); Alessandro Dias de Oliveira e João Luiz Câmara dos Santos (CSN); Renato Gregio de Souza (Cia. Metalúrgica Prada)



## PRÊMIO REDUÇÃO / IRONMAKING AWARD

**Trabalho vencedor / Paper winner:** "CHARACTERIZATION OF COAL BLENDS AND COKE WITH WASTE TIRE ADDITION"

**Autores / Authors:** Guilherme L. R. da Silva (Gerdau - Ouro Branco); Marina do Carmo Carias (Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP); Natália B. D. Haneiko e Tereza C. B. Reis (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - IFMG)

>>> CLIQUE NO CURSO PARA SE INSCREVER <<<

## CURSOS ABM 2020

### MARÇO

 **Análise de Imagens para Caracterização Microestrutural**  
17/3 e 18/3 • Rio de Janeiro/ RJ

 **KPIs na Gestão de Pessoas**  
30/3 e 31/3 • São Paulo/SP

 **Fundamentos dos Processos de Produção de Aço**  
30/03 a 3/4 • Vitória – ES

 **Pós-graduação em engenharia de minas - UFOP/MG**  
Março de 2020 • Ouro Preto/MG



### ABRIL

 **Combustão Industrial**  
1/4 a 3/4 • São Paulo/SP

 **Fadiga e Fratura de Materiais Conceitos e Aplicação à Avaliação de Integridade de Componentes Mecânicos**  
14/4 a 17/4 • São Paulo/SP

 **Aços Avançados com Alta Resistência Mecânica para Aplicações Automotivas**  
23/4 e 24/4 • São Paulo/SP

 **Tribologia Aplicada**  
27/4 a 30/4 • São Paulo/SP

 **Aglomeração de Minérios de Ferro - Visita Técnica Vallourec**  
28/4 a 30/4 • Belo Horizonte/ MG

| EVENTOS   | DATAS            | LOCAIS       |
|---|------------------|--------------|
| 12º WSSO - Workshop de Segurança e Saúde Ocupacional                  | A definir        | Ipatinga/MG  |
| ABM WEEK  | 6 a 8 de outubro | São Paulo/SP |
| 18º Encontro da Cadeia de Ferramentas, Moldes e Matrizes - Moldes ABM | A definir        | A definir    |
| 18º Encontro Regional ABM ES  | A definir        | Vitória/ES   |



English version



Amplie seu conhecimento  
Fortaleça seu networking

**SUBMISSÃO  
DE TRABALHOS**  
A PARTIR DE  
**12 DE FEVEREIRO**

**11 EVENTOS**  
**UNINDO A CADEIA PRODUTIVA EM UM MESMO LOCAL**



**6 A 8 DE OUTUBRO DE 2020**  
**PRO MAGNO - SÃO PAULO/SP**

**[abmbrasil.com.br](http://abmbrasil.com.br)**

# MODERNA INTERATIVA ACESSÍVEL

## MAIS DE 100 MIL ACESSOS EM MAIS DE 50 PAÍSES



Seu anúncio  
com vídeo e  
galeria de fotos

Link direto para  
seu site ou página  
de sua escolha

Profissionais de todo  
mundo podem ler e  
compartilhar o conteúdo

Disponível para  
computadores,  
smartphones e tablets