



IMPRESSÃO 3D

3D PRINTING

NOVOS
RUMOS
PARA O PÓ
METÁLICO

NEW ROUTES FOR
METAL POWDERS

P&D OTIMIZA O
DESEMPENHO
DA CADEIA
MINEROMETALÚRGICA

ABM WEEK 2018
FOMENTA INOVAÇÃO E
DEBATES DE EXCELÊNCIA

INTERATIVIDADE

Siga as dicas deste tutorial e aproveite todos os recursos para tornar sua leitura ainda mais interessante. Fique atento aos ícones disponíveis ao longo das reportagens e anúncios, por meio dos quais é possível obter mais informações e imagens. As matérias podem ser compartilhadas, impressas e salvas em PDF.



RECOMENDE uma página ou o conteúdo completo a um amigo



COMENTE sobre uma matéria ou um anúncio



Entre em **CONTATO** com a redação enviando sua sugestão, crítica ou solicitando alguma informação

CURTA e COMPARTILHE o conteúdo por meio das Redes Sociais

Veja as **EDIÇÕES ANTERIORES** em nosso acervo

Ao clicar neste ícone, iniciará a reprodução de um **VIDEO**

Esta opção abrirá uma **GALERIA DE FOTOS**

LINKS direcionam para mais informações

REVISTA ABM - METALURGIA, MATERIAIS & MINERAÇÃO é uma publicação trimestral da Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração (ABM) dirigida às áreas de extração, transformação e aplicação de materiais metálicos (ferrosos e não ferrosos) e não metálicos.

Os artigos assinados, que expressam o pensamento, ideias e conceitos dos autores, não representam necessariamente a opinião da revista. Por motivos de espaço e clareza, a publicação reserva-se o direito de resumir cartas, ensaios e artigos.

DIRETORIA EXECUTIVA: PRESIDENTE EXECUTIVO - Horácio Leal Barbosa Filho | DIRETOR ADMINISTRATIVO E FINANCEIRO - Hideyuki Hariki | DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS - Valdomiro Roman da Silva | **CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO:** PRESIDENTE - Sergio Neves Monteiro | VICE-PRESIDENTE - Jorge Luiz Ribeiro de Oliveira

EXPEDIENTE: PUBLISHER - Paula Gomes (MTb. 45.797) | COORDENAÇÃO EDITORIAL - Maroni J. Silva (textocon@textocon.com) - 11 3815.2577/11 99957 4872 | REVISÃO - Fatma Thorlay Gomes (Mtb 10.738) | COLABORADORES - Carlos Marcondes, José Noldin, Akiko Yamato Yoshiga e Vitor Hugo Farias Tavares | **DIAGRAMAÇÃO E DESIGN** - Sueli Teruko Yokoyama e Tássia Alves

PUBLICIDADE - Maria Lucia de Araújo Castro (maria.lucia@abmbrasil.com.br) e Marli Ferreira (marli@abmbrasil.com.br) tel 11 5534.4333

SUGESTÃO DE PAUTA: A redação da Revista ABM gostaria de ouvir sua opinião, críticas e ideias para futuras reportagens. Para isso, mande-nos um e-mail (revista@abmbrasil.com.br) informando nome, cargo, empresa e telefone, e participe da elaboração do conteúdo desse veículo que é feito para você, leitor.

SEDE DA ABM: Rua Antonio Comparato, 218 | 04605-030 | São Paulo (SP) | Tel 11 5534 4333 | Fax 11 5534 4330 - www.abmbrasil.com.br

Para ler a Revista ABM em seu tablet ou smartphone, acesse:



Acesse nossas Redes Sociais:



facebook.com/abmbrasil

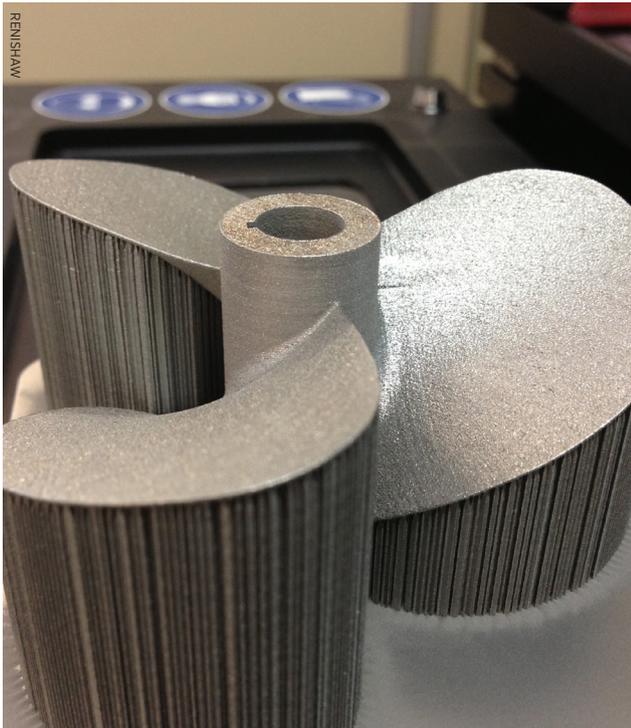


@abm_brasil

018 IMPRESSÃO 3D

3D PRINTING

PÓ METÁLICO É USADO EM PEÇAS SOB MEDIDA PARA A INDÚSTRIA AUTOMOTIVA



CAPA

FOTO: RENISHAW



004 EDITORIAL 

006 RADAR

070 INTERNACIONAL 

072 ABM INFORMA

074 CIDADANIA

076 ORGULHO DE SER

078 ARTE METÁLICA

 ARTICLES TRANSLATED INTO ENGLISH

012 ENTREVISTA

INTERVIEW

SÉRGIO LEITE DESTACA INOVAÇÃO E IMPORTÂNCIA DO NETWORKING



028 ABM WEEK 2018

RODADAS DE NEGÓCIO AMPLIAM INTERAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA



030 COBERTURA TÉCNICA

TECHNICAL COVERAGE

P&D FORTALECE OS FUNDAMENTOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS NO CHÃO DE FÁBRICA



COMPARTILHANDO OPORTUNIDADES

Sharing opportunities

Poucas vezes o setor minerometalúrgico converteu passivo ambiental em solução tão promissora como a que reportamos na **Matéria de Capa** desta edição. A boa notícia consiste em como transformar o pó metálico em matéria-prima para suprir a manufatura aditiva, processo responsável pela criação de um nicho de mercado com fortes perspectivas de crescimento.

A rota tecnológica conhecida também como impressão 3D amplia os horizontes de ferrosos e não ferrosos, além de materiais cerâmicos, compósitos e poliméricos. Essa mesma cadeia vem dando sinais robustos de sua maturidade técnico-científica, conforme descrito em **Cobertura Técnica**.

Os textos representam uma amostra significativa das inovações incrementais e disruptivas, com foco nos trabalhos apresentados na ABM WEEK 2017. O conteúdo evidencia um salto qualitativo que certamente terá continuidade na quarta edição do evento. Os preparativos são antecipados na **Entrevista** com Sergio Leite de Andrade, presidente da Usiminas, membro do Conselho de Administração e coordenador geral da **ABM WEEK 2018**.

Além de plenárias, painéis e sessões técnicas abordando temas estratégicos para a gestão das empresas, segundo ele, os participantes terão espaços privilegiados visando avançar novas oportunidades. Neste sentido, destacam-se as Rodadas de Negócios e Arenas Tecnológicas, abordadas em **ABM WEEK 2018**, sintetizando a programação do evento que acontecerá entre 2 e 4 de outubro, em São Paulo.

Por meio dessas novidades, a ABM contribui para reforçar a aproximação de empresas fornecedoras com seus potenciais parceiros e enfatiza a divulgação do portfólio dos expositores. Busca-se exercitar a criatividade em prol do dinamismo do setor minerometalúrgico, respaldada no conhecimento compartilhado por especialistas que são referência mundial nas comunidades industrial e acadêmica.

Boa leitura!



HORACIDIO LEAL BARBOSA FILHO
PRESIDENTE EXECUTIVO DA ABM
ABM CEO

*Very few times have environmental liabilities in the mining and metals industry been converted into an as promising solution as the one reported in this edition's **Cover Story**. The good news has to do with changing metal powder into a raw material for additive manufacturing, a process that has created a market niche with excellent growth outlook.*

*This technological route, also known as 3D printing, expands the horizons of both ferrous and non-ferrous metals, not to mention polymer, composite, and ceramic materials. As described in the **Technical Coverage**, this production chain has given strong indications of its technical and scientific maturity.*

*The reports are a remarkable sample of incremental and disruptive innovations, focusing on papers presented at ABM WEEK 2017. They show a qualitative leap that will certainly continue in the fourth edition of the event. The preparations are addressed in the **Interview** with Sergio Leite de Andrade, CEO of Usiminas, member of ABM's Board of Directors, and **ABM WEEK 2018** general coordinator.*

*According to Andrade, in addition to plenary sessions, panels, and technical sessions addressing strategic issues in the field of business management, participants will count on dedicated spaces to leverage new opportunities. In this respect, the Business Rounds and Technological Arenas are highlights, as discussed in the **ABM WEEK 2018** section, which summarizes the program of the event to be held in São Paulo from 2nd to 4th October.*

Through these innovations, ABM contributes to bringing together suppliers and their potential partners, along with advertising the exhibitors' portfolio. Supported by the knowledge shared by a number of specialists who are world references in industrial and academic communities, ABM enhances creativity and favors a more dynamic mining and metals industry.

Enjoy your reading!

11 eventos unindo a cadeia produtiva.

Prepare-se! **ABM WEEK 2018** em São Paulo!
Mesmo local, **novas atrações.**



ideias de hoje que
constroem o amanhã

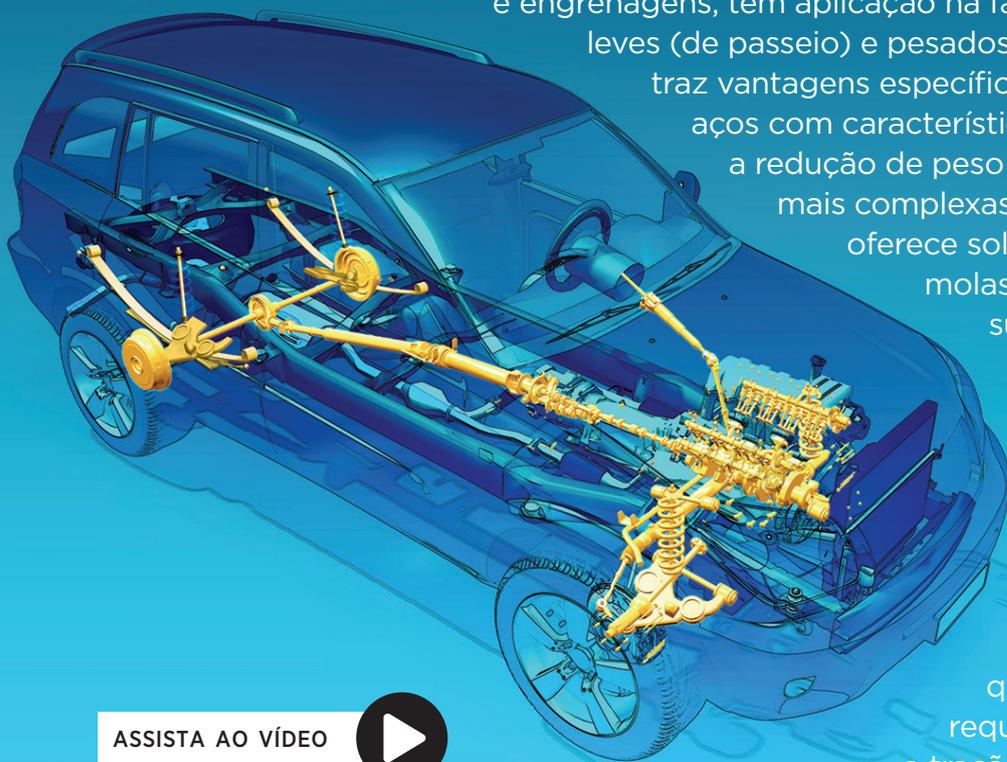
2 A 4 DE OUTUBRO DE 2018

PRO MAGNO - SÃO PAULO/SP



www.abmweek.com.br

A Gerdau lança nova linha de aços especiais visando as indústrias automotiva e eólica. O GG Max, com quatro soluções específicas para a produção de molas, rolamentos e engrenagens, tem aplicação na fabricação de veículos leves (de passeio) e pesados. A linha GG Max Cleanity traz vantagens específicas para rolamentos. São aços com características que proporcionam a redução de peso e favorecem geometrias mais complexas. Já a GG Max Paraboler oferece soluções específicas para molas parabólicas, usadas em suspensões de caminhões. A linha GG Tech Induheat, composta por aços de maior homogeneidade e tecnologia no tratamento térmico, é direcionada a fixadores eólicos que exigem peças com requisitos de resistência a tração e impactos.



ASSISTA AO VÍDEO



Amparado na tendência evolutiva

iniciada em 2017, o setor de compósitos espera crescer 9,4% em 2018. A projeção é resultado de estudo realizado por consultoria contratada pela Almaco - Associação Latino-Americana de Materiais Compósitos, que vislumbra um faturamento de R\$ 2,841 bilhões e um consumo de matérias-primas da ordem de 205 toneladas, aumento de 4,8% ante 2017. De acordo com o presidente da Almaco, Gilmar Lima, o desempenho deve-se à demanda aquecida por veículos utilizados no campo, como tratores e colheitadeiras, e na área de infraestrutura, especialmente postes para redes elétricas.



BRASKEM



A ArcelorMittal tornou-se a empresa de melhor reputação do Brasil no setor de Mineração e Siderurgia. A pesquisa Brasil Reputation Pulse, realizada pelo Reputation Institute e divulgada neste ano, avaliou mais de 350 companhias do País de todos os setores produtivos. A ArcelorMittal conquistou um Índice Pulse de Reputação de 69 pontos,

mais de 12 pontos acima da média setorial que ficou em 56,6 pontos. Esta liderança, segundo a empresa, é resultado de trabalhos desenvolvidos no Comitê de Imagem, Reputação e Sustentabilidade (foto), além de ser uma consequência da atuação sistêmica e frequente junto aos públicos de relacionamento em diversas frentes.

Juntos Somos + é o nome da empresa que Gerdau, Votorantim Cimentos e Grupo Tigre estão criando com o objetivo de gerir e promover um programa de fidelidade para o mercado de varejo da construção civil brasileira, um dos setores que mais consome aço. O programa prevê benefícios para lojas e vendedores, visando aprimorar o atendimento aos clientes. A cada venda de produtos das empresas participantes do programa (aço, cimento, argamassa e rejantes, tubos e conexões, etc.) serão gerados pontos, que poderão ser trocados por bens ou serviços, como por exemplo, cursos profissionalizantes, treinamentos de gestão, bens e equipamentos, softwares de venda, entre outros. A operação da nova empresa está sujeita à aprovação do CADE.



O Grupo Simec, um dos principais produtores de aços especiais do mundo, assumiu a operação da ArcelorMittal Cariacica (ES) e de outra planta produtora de aço no município de Itaúna (MG). As aquisições transformam o grupo no terceiro maior produtor de aço laminado no Brasil. A troca de controle acionário na unidade de Cariacica (foto) não afeta o quadro de funcionários e a estrutura técnica-operacional da usina, que tem capacidade para produzir anualmente 600.000 toneladas de aço bruto e 450.000 toneladas de produtos de aço laminado. A usina de Itaúna tem uma capacidade instalada para produzir 120.000 toneladas de aço laminado por ano, utilizados na fabricação de perfis leves e vergalhões.



Maximizando seus recursos

e reduzindo a geração de resíduos, a AGM Mineração (foto) inaugurou em Minas Gerais a Planta de Concentrado de Espodumênio, mineral presente no rejeito da produção de tântalo, da qual é referência mundial. A unidade tem capacidade para produção anual de 90 mil toneladas de concentrado de espodumênio, que apresenta em sua composição química o lítio, metal de alta relevância para a indústria de baterias de celulares e notebooks e na fabricação de carros elétricos. Por isso mesmo, a empreitada é o primeiro passo para a concretização do ambicioso projeto Lítio no Brasil pela AGM.

Os Valemaxes de 2ª Geração, de 400 mil toneladas, construídos a partir de iniciativa da Vale, são os navios que menos emitem gases do efeito estufa (GEE) já desenvolvidos na história da navegação internacional. As novas embarcações emitem 41% a menos de CO₂ que os capesizes de 2011, de 180 mil toneladas, que



serviram de base para a primeira geração de Valemaxes, lançada naquele ano. O case é um dos destaques da 11ª edição do Relatório de Sustentabilidade da Vale, que traz informações da empresa relativas ao ano de 2017 nas áreas econômica, social e ambiental. O documento contempla as orientações e os compromissos relacionados ao Pacto Global das Nações Unidas e à Agenda 2030.



Com mais de duas décadas de atuação no beneficiamento, corte e caldeiraria de alumínio, a Elfer investe esse ano na expansão e diversificação dos negócios, focando principalmente no mercado de energia eólica. No Brasil, o segmento é promissor e a perspectiva, segundo a Associação Brasileira de Energia Eólica, é que até 2020, sejam construídos mais 330 parques de geração de energia. “Hoje uma parte importante da nossa produção já é direcionada para este mercado. A ideia é que até o final de 2018 consigamos dobrar nossa participação”, afirma Alexandre Fernandes, gerente Industrial da Elfer, que foi recentemente incorporada ao Grupo Cecil.

VOCÊ SABIA QUE A **SEDE DA ABM** É O LOCAL IDEAL PARA O SEU EVENTO?

Localizada numa das áreas mais nobres da capital paulista, nossa sede oferece uma excelente infraestrutura para atender seminários, workshops, palestras e confraternizações



**Salas de treinamento
moduláveis**



**Auditório
com 215 lugares**



**Salão
de 200 m²**

Instalações amplas e confortáveis, com estrutura para coffee-breaks, coquetéis e brunchs

A cinco minutos do Aeroporto de Congonhas

Estacionamento próprio, com até 50 vagas

CONTATO

espacoabm@abmbrasil.com.br

Fone: (11) 5534-4333 R.145/170

R. Antonio Comparato, 218

Campo Belo / São Paulo-SP

CEP: 04605-030

ESPAÇO ABM
Locação para eventos



A Veolia Water Technologies

desenvolveu uma tecnologia para tratar águas com elevado teor de sais, como a água do mar, possibilitando sua utilização em processos industriais ou combinando etapa de tratamento para água potável ou até mesmo para reutilização. De acordo com a empresa, o sistema (foto) atua com membranas de osmose reversa (OR) que removem até 99% dos sais dissolvidos, como os bicarbonatos, cloreto de sódio e outros. É um processo de separação e concentração e, dependendo da qualidade da água a ser produzida, o processo pode ser utilizado individualmente ou combinado com outras tecnologias de separação de sólidos dissolvidos (TDS) ou de desinfecção.

Com o retorno do Alto-forno 1, que ficou desativado por 34 meses para reforma, a Usina de Ipatinga, da Usiminas, contabiliza um acréscimo de 2 mil toneladas à sua produção diária de ferro-gusa. Juntos, os AFs 1, 2 e 3 somam uma produção de 10.800 mil toneladas/dia. A reativação do AF1, em operação desde 1962, contribui para a produção de placas a plena carga no Vale do Aço e representa mais um indicativo da curva ascendente de recuperação da empresa, processo iniciado em meados de 2016 e que vem sendo marcado por sucessivos resultados positivos. A Usiminas investiu cerca de R\$ 80 milhões na reforma do AF1, que foi liderada pela Usiminas Mecânica.



ENTREVISTA

POR/BY MARONI J. SILVA

INTERVIEW

SÉRGIO LEITE

Presidente da Usiminas,
coordenador geral da
ABM WEEK 2018 e
membro do Conselho de
Administração da ABM

*Usiminas president, general
coordinator of the ABM WEEK
2018 and member of ABM's
Board of Directors*



INOVAÇÃO, PARCERIAS E NETWORKING

Innovation, partnerships, and networking

ESSES SÃO TRÊS BONS MOTIVOS PARA QUE NINGUÉM PERCA AS OPORTUNIDADES DE ATUALIZAÇÃO DURANTE A ABM WEEK 2018, DIZ O COORDENADOR GERAL

THESE ARE THREE GOOD REASONS WHY NO ONE SHOULD MISS OUT ON THE OPPORTUNITIES TO GET UP-TO-DATE DURING ABM WEEK 2018, SAYS THE GENERAL COORDINATOR

A programação da ABM WEEK 2018 será um instrumento fundamental de apoio às empresas para enfrentar os efeitos da crise, principalmente o excesso de oferta de aço. Ao fazer essa afirmação, em entrevista exclusiva à Revista ABM Digital, o presidente da Usiminas, Sergio Leite de Andrade, acrescentou que os integrantes da cadeia minerometalúrgica e de materiais terão inúmeras oportunidades de se atualizarem. Coordenador geral do evento, cita as plenárias, painéis e sessões técnicas, além da presença de cerca de mil e quinhentas pessoas dos setores industriais e da academia, clientes e fornecedores, do Brasil e do exterior. Trata-se de um momento raro para acessar temas ligados à inovação, obter novos conhecimentos e aprimorar o *networking*. ►

The ABM WEEK 2018 program will be a key instrument for helping companies deal with the effects of the crisis, especially when it comes to the excess supply of steel. In making this statement during an exclusive interview with ABM Digital Magazine, Usiminas president Sergio Leite de Andrade added that members of the mining and metals chain will have many opportunities to update themselves. As event coordinator, he cites the plenary sessions, panels, and technical sessions, in addition to the presence of about one thousand five hundred people from the industrial and academic sectors, plus customers and suppliers, from Brazil and abroad. This is an exceptional occasion to discuss topics related to innovation, gain new knowledge, and improve networking. ►

Revista ABM Digital - Qual a importância da ABM WEEK 2018 diante do cenário de mudanças estruturais em que o setor está inserido?

Sergio Leite - Os setores de mineração e metalurgia vêm passando por grandes transformações em função do efeito China e da crise mundial de 2008. Nesse cenário, as empresas têm sido desafiadas a agregar valor aos seus produtos e serviços, mantendo um posicionamento de excelência operacional. Hoje temos um excedente de aço da ordem de 750 milhões de toneladas no mundo e o reaparecimento de medidas protecionistas, a exemplo dos Estados Unidos. Há muito tempo o aço deixou de ser *commodity* e, a cada dia, temos mais produtos customizados. Por exemplo, temos os carros elétricos, que vão exigir aços ainda mais leves, mas com altas resistências e características especiais para permitir a estampagem. Isso exige investimentos robustos, pesquisa, desenvolvimento, parcerias técnicas. Ao mesmo tempo, não podemos perder de vista a gestão dos custos, o planejamento e, no caso das empresas brasileiras, os gargalos estruturais que prejudicam a competitividade. Vencer essa dualidade exige um alto nível de conhecimento, muita troca de experiências e atenção ao que já vem sendo feito por empresas de setores afins. E a ABM WEEK 2018 contribuirá substancialmente para apoiar as empresas nesse sentido, por meio de suas plenárias, painéis e seções técnicas.

Qual o benchmarking que inspira a coordenação geral de um evento desse tipo?

Em minha visão, a ABM WEEK já é um evento consolidado no calendário e que inspira muitos outros. A exemplo de iniciativas nacionais e internacionais, sua metodologia de integração agrega toda uma cadeia produtiva. É um importante ►

ABM Digital Magazine - How important is ABM WEEK 2018 to the structural change scenario in which the sector currently finds itself?

Sergio Leite - *The mining and metallurgy sectors have undergone major changes due to the China effect and the 2008 global crisis. In this scenario, companies have been challenged to add value to their products and services so as to maintain a position of operational excellence. Today, we have a worldwide surplus of steel in the order of 750 million tons and the reappearance of protectionist measures, as seen in the United States. Steel has long ceased to be a commodity, and every day we have more customized products. For example, electric cars will require even lighter steels, but with high strengths and special features to enable stamping. This requires robust investments, research, development, and technical partnerships. At the same time, we can't lose sight of cost management, planning and, in the case of Brazilian companies, the structural bottlenecks that undermine competitiveness. Overcoming this duality requires a high level of knowledge, a lot of exchange of experiences, and attention to what's been done by companies in similar sectors. ABM WEEK 2018 will contribute substantially to supporting companies in this regard through its plenary sessions, panels, and technical sections.*

What benchmarking inspires the overall coordination of such an event?

The way I see it, ABM WEEK is already a consolidated event on the calendar and inspires many others. Like other national and international initiatives, its integration method puts together an entire productive chain. It's an important forum that brings together topics from the main areas of knowledge, from mining, transformation processes, metals application, and cross-cutting sectors such as Logistics, Automation and IT, Energy, and Integrated Management. And, ►

fórum que reúne temas das principais áreas de conhecimento, desde a mineração, processos de transformação, aplicação dos metais e setores transversais, como Logística, Automação e TI, Energia e Gestão Integrada. E, assim como ocorre na indústria siderúrgica e mineral brasileira, sempre há um alinhamento com as principais referências internacionais do setor. A indústria nacional é muito competitiva nesses segmentos quando avaliamos as condições “do portão para dentro”, ou seja, do que depende apenas das empresas. A ABM WEEK reflete essa condição com discussões de alto nível e bastante atualizadas.

O que pode ser antecipado, inclusive no que diz respeito à necessidade constante de atualização da mão de obra?

O evento tratará de temas de grande interesse das organizações. Dentre eles, a inovação como alavanca do desenvolvimento, a 4ª Revolução Industrial, eficiência energética e sustentabilidade na cadeia da mineração e metalurgia. Haverá também diversas contribuições técnicas, que apresentam temas específicos, considerando o estado da arte nas suas áreas de conhecimento. Num cenário tão desafiador, o grande diferencial das empresas está nas pessoas, na capacidade de inovar, antecipar as transformações do setor e liderar as mudanças necessárias na organização. Diante do excesso de oferta e mercados restritos, a sobrevivência depende da capacidade de inovar, de melhorar processos e de se antecipar às necessidades dos clientes. Teremos oportunidades fundamentais para a troca de experiência entre pessoas de diferentes organizações e setores de atuação. Além disso, haverá a difusão do conhecimento e o desenvolvimento de novas ideias. ►



O EVENTO TRATARÁ DE TEMAS DE GRANDE INTERESSE DAS ORGANIZAÇÕES

THE EVENT WILL ADDRESS ISSUES OF GREAT INTEREST TO ALL ORGANIZATIONS

as in the Brazilian mining and steel industry, there's always an alignment with the sector's main international references. The Brazilian industry is very competitive in these segments when we look at things “from the outside in”, meaning that which only depends on the companies. ABM WEEK reflects this condition with high-level, up-to-date discussions.

What can we expect, especially with regard to the constant need to modernize the workforce?

The event will address issues of great interest to all organizations. Some of them are innovation as a lever of development, the 4th Industrial Revolution, energy efficiency, and sustainability in the mining and metals chain. There will also be a number of technical contributions, which present specific topics, considering the state-of-the-art in their areas of knowledge. In such a challenging scenario, a company's major differential lies in its people, in the capacity to innovate, anticipate transformations in the sector and take charge of the necessary changes in the organization. Faced with excess supply and restricted markets, survival depends on the ability to innovate, improve processes, and anticipate customer needs. We'll provide great opportunities for people from different organizations and sectors of activity to exchange experiences, not to mention spreading and sharing knowledge and developing new ideas. ►

Que argumentos o senhor considera válidos para motivar profissionais e futuros engenheiros a participarem do evento?

Além de plenárias, painéis e seções técnicas, os participantes poderão conhecer soluções tecnológicas e inovadoras para problemas comuns. A ABM WEEK propicia um ambiente de intensa troca de conhecimento, networking, geração de negócios e visibilidade para todos os participantes. São esperadas cerca de mil e quinhentas pessoas dos setores industriais e da academia, clientes e fornecedores, do Brasil e do exterior. Reforço ainda que o evento será diversificado, com temática bastante variada e uma oportunidade para se conhecer o que há de mais novo nos setores minerometalúrgico e de materiais diretamente das pessoas que estão produzindo conhecimento e dos principais *players* desse mercado. Para os estudantes, vejo como uma oportunidade relevante para a vivência do que há de mais atual no mercado no qual esses futuros profissionais pretendem atuar.

Qual o retorno que um evento desse porte pode oferecer aos apresentadores de trabalhos técnicos, por exemplo?

Vejo como uma oportunidade única de agregar conhecimentos técnicos e estratégicos, debater com outros especialistas os resultados, esclarecer as dúvidas e ficar atentos às conclusões apresentadas nos trabalhos. São ganhos importantíssimos para o aprimoramento das técnicas e dos processos e uma maneira muito rica de agregar diferentes pontos de vista ao trabalho que vem sendo desenvolvido. Além disso, os debates com um público especializado contribuem para aumentar a experiência e aprendizado, assim como aprimorar seu *networking*. ▶

**OS DEBATES
CONTRIBUEM PARA
AUMENTAR A EXPERIÊNCIA
E O APRENDIZADO**

DISCUSSIONS CONTRIBUTE TO ENHANCING
EXPERIENCE AND LEARNING

What arguments do you consider valid when it comes to motivating professionals and future engineers to participate in the event?

In addition to plenaries, panels, and technical sections, participants will find innovative and technological solutions to common problems. ABM WEEK provides an environment for an intense exchange of knowledge, networking, business generation, and visibility. About one thousand five hundred people are expected from the industrial and academic sectors, along with customers and suppliers from Brazil and abroad. The event will also be diversified, with a wide variety of topics and an opportunity to get to know the latest developments in the mining, metals, and materials sectors from the people producing knowledge and the main players in this market. For students, I see it as a good opportunity to find out first-hand what's going on in the market in which they intend to work.

What is the return that an event of this size can offer to presenters of technical papers, for example?

I see it as a unique opportunity to bring technical and strategic knowledge together, discuss the results with other experts, clear up doubts, and pay attention to the conclusions presented in the papers. These are important gains for improving techniques and processes and a rich way of adding different points of ▶

Qual a importância da pesquisa e desenvolvimento frente às exigências da economia globalizada?

A troca de ideias é fundamental para o trabalho de pesquisa moderna. A atuação em rede, em parceria com universidades, clientes e fornecedores, é a base para o futuro na cadeia siderúrgica. Cria-se um cenário em que todos ganham com custos diluídos, desenvolvimento de produtos e matérias-primas customizadas e equipes especializadas dedicadas aos projetos. A Usiminas, por exemplo, tem o Centro de Pesquisa mais moderno e abrangente da América Latina, com uma equipe superior a 100 pessoas altamente qualificadas. Temos capacidade de simular em escala todas as etapas de produção da siderurgia e, para além de nossos produtos, também de processos ligados aos clientes, como pintura e estampagem, por exemplo. Ou seja, podemos “pensar” junto com o cliente e desenvolver as soluções para um produto melhor, mais eficiente, mais “verde”, durável etc.

Qual a contribuição da ABM WEEK para a alavancagem da inovação no setor?

Os temas de inovação são pontos fortes e contemplados na ABM WEEK 2018 e, sem dúvida, contribuirão efetivamente para as atualizações e implementações na cadeia minerometalúrgica. Teremos debates com o que há de mais recente e atualizado em inovações. Acreditamos que o conhecimento apresentado durante o evento será base para o desenvolvimento de novas ideias e projetos dentro das empresas. Avalio ser fundamental conhecer o que vem sendo desenvolvido pelas empresas do setor e da cadeia, de forma a enriquecer o trabalho e abrir possibilidades para parcerias futuras, por exemplo, na própria Usiminas. Podemos identificar um novo nicho ou, ainda, descobrir algo que pode contribuir para o nosso aprimoramento. ●

view to the work that has been developed. Furthermore, discussions with a specialized audience contribute to accruing experience and learning as well as enhancing one’s networking

How important is research and development to the demands of a globalized economy?

The exchange of ideas is crucial to modern research work. Networking, in partnership with universities, customers, and suppliers, is the basis for the future in the steel chain. It creates a scenario where everyone gains with diluted costs, product development and customized raw materials, and specialized teams dedicated to projects. Usiminas, for example, has the most modern and comprehensive Research Center in Latin America, with a team of more than 100 highly qualified people. We have the ability to simulate all production stages of the steel industry in scale, including our customer-related processes, such as painting and stamping. That means we can “think” together with the customer and develop solutions for a product that’s better, more efficient, “green”, durable, and so forth.

What is ABM WEEK’s contribution to leveraging innovation in the industry?

Innovation will be a core subject at ABM WEEK 2018 and will undoubtedly contribute a great deal to the upgrades and implementations in the mining and metals chain. We’ll have discussions on the latest, most up-to-date innovations. We believe the knowledge presented during the event will be the basis for developing new ideas and projects. It’s fundamental to know what’s been developed by the companies in the sector and the production chain in order to enrich the work being done and pave the way for future partnerships, for example, in Usiminas itself. That way, we can identify new business niches or find something that could contribute to our improvement. ●

CAPA

COVER

POR/BY MARONI J. SILVA

Era de **OURO** do PÓ METÁLICO

The golden age of metal powder

Pó de aço é uma
das matérias-primas
em estudo

*Steel powder is one
of the raw materials
under consideration*

IMPRESSÃO 3D AMPLIA AS FRONTEIRAS DE
MERCADO PARA RESÍDUOS FERROSOS E NÃO
FERROSOS USADOS EM PEÇAS SINTERIZADAS

*3D PRINTING EXPANDS MARKET FRONTIERS FOR FERROUS AND
NON-FERROUS WASTE AS RAW MATERIAL FOR SINTERED PARTS*



Instituto Senai
dá cobertura a
vários projetos

*Senai Institute sponsors
a number of projects*

Peça recebendo
tratamento de usinagem

Workpiece Machining



A forte demanda da indústria por componentes mais leves, baratos e resistentes está abrindo as portas de um novo nicho de mercado para o setor minerometalúrgico brasileiro. Trata-se do fornecimento de pó metálico usado na produção de peças sinterizadas por meio da manufatura aditiva.

Dados apurados por institutos de pesquisa e fabricantes de tecnologias, processos e soluções voltadas para esse segmento apontam que a maior parte da matéria-prima consumida é importada.

Por outro lado, o mercado de suprimentos tem um grande espaço para crescimento, considerando-se que a também chamada Impressão 3D não ultrapassa cerca de 0,05% da manufatura convencional. ▶

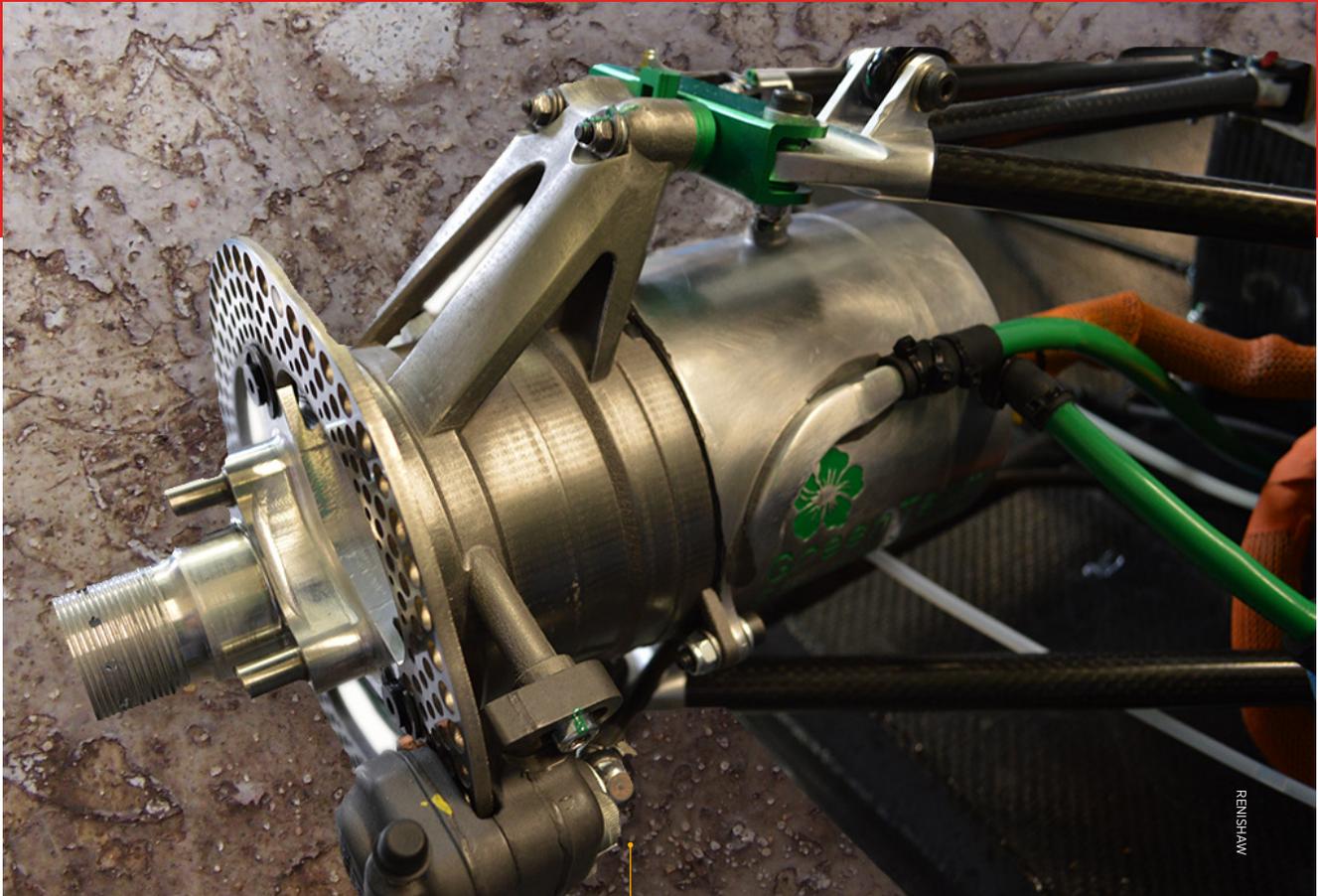
**PEÇAS COM ALTA
COMPLEXIDADE USAM
INSUMO COM
COMPOSIÇÃO QUÍMICA
DIVERSIFICADA**

*HIGHLY COMPLEX PARTS USE
INPUTS WITH DIVERSIFIED
CHEMICAL COMPOSITION*

The industry's strong demand for lighter, cheaper, and more resistant components is opening the doors of a new market niche for the Brazilian mining and metals sector. We are talking about the supply of metal powder to be used in the production of sintered parts through additive manufacturing.

Data gathered by research institutes and providers of technologies, processes, and solutions for this segment indicate that imports answer for most of the consumed raw material. On the other hand, the supply side of the market has considerable room to grow when one considers that 3D printing represents no more than 0.05% of conventional manufacturing.

A number of research institutions – including the Technological Research Institute (IPT) – are involved in initiatives to manufacture parts from metal powder. Highlights among such initiatives are a Fapesp's project coordinated by USP São ▶



Dutos de refrigeração
para indústria automotiva,
em impressão 3D

*3D printing of cooling tubes
for the automotive industry*

Várias instituições de pesquisa - entre as quais o IPT - estão envolvidas em iniciativas para produzir peças utilizando pós metálicos. Dentre elas destacam-se, por exemplo, um projeto temático da Fapesp, coordenado pela USP de São Carlos, e outro financiado pela Finep e DTITA (Desenvolvimento Tecnológico e Inovação em Tecnologias Assistivas) para aplicações nas áreas médica, odontológica e aeroespacial.

Ambos são baseados em manufatura aditiva híbrida, informa o pesquisador Jorge Vicente Lopes da Silva, coordenador do Núcleo de Tecnologias 3D do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer, do Ministério de Ciên- ►

Carlos and another one financed by Finep and DTITA (Technological Development and Innovation in Assistive Technology) for applications in the medical, dental, and aerospace fields.

Both are based on hybrid additive manufacturing, says researcher Jorge Vicente Lopes da Silva, coordinator for 3D technologies at the Science and Technology Ministry's Renato Archer Information Technology Center. According to this technological route, "3D printing is associated with a numerical control system that enhances mechanical flexibility. Therefore, it's possible to manufacture high-complexity parts using different input materials," adds da Silva, Master in electric engineering and Ph.D. in chemical engineering.

He says the raw material selection depends on a number of factors, such as material properties, processing equipment performance, ►

cia e Tecnologia. Por essa rota tecnológica, “a impressão 3D está associada a um sistema de controle numérico que aumenta os graus de liberdade mecânica. Com isso, viabiliza a produção de peças com alta complexidade, incorporando materiais com diferentes composições”, acrescenta Lopes, doutor em Engenharia Química, bacharel e mestre em Engenharia Elétrica.

A escolha da matéria-prima, segundo ele, depende das propriedades dos materiais e performance do equipamento para processá-la, além do custo-benefício, incluindo características do projeto, condições operacionais e ciclo de desenvolvimento do produto. A pesquisa da USP de São Carlos envolve pó obtido através de alguns aços em estudo pelo IPT, como informou João Batista Ferreira Neto, diretor do Centro de Tecnologia em Metalurgia e Materiais.

O pesquisador do Laboratório de Processos Metalúrgicos, Daniel Leal Bayerlein, complementa que a instituição também investiga a aplicação de ligas de nióbio e titânio, por fusão seletiva a laser, para obtenção de próteses ortopédicas. O estudo é patrocinado pela CBMM, Embrapii, Fapesp e AACD ▶



Jorge Vicente:
“controle numérico”

Jorge Vicente:
“numerical control”

CFRBA

A PROCURA POR EQUIPAMENTOS E MATERIAIS PARA NOVAS APLICAÇÕES CRESCEU CERCA DE 50% NOS ÚLTIMOS ANOS, SEGUNDO ESTATÍSTICAS DIVULGADAS POR PESQUISADORES. ESSA EVOLUÇÃO SE TRADUZ NA DEMANDA TAMBÉM CRESCENTE DA MANUFATURA ADITIVA EM EMPRESAS COMO GE, SIEMENS, AUDI, MERCEDES, BOEING, ENTRE OUTRAS.

THE DEMAND FOR EQUIPMENT AND MATERIALS FOR NEW APPLICATIONS HAS RISEN BY AROUND 50% IN RECENT YEARS, ACCORDING TO STATISTICS DISCLOSED BY RESEARCHERS. SUCH GROWTH ALSO REFLECTS THE INCREASING DEMAND FOR ADDITIVE MANUFACTURING IN COMPANIES SUCH AS GE, SIEMENS, AUDI, MERCEDES, BOEING, AND OTHERS.

cost-effectiveness, design characteristics, operating conditions, and the product’s development cycle. The research carried out by USP São Carlos involves powder obtained from different steel grades being investigated by IPT, as reported by João Batista Ferreira Neto, director at the Metallurgy and Materials Technology Center.

Daniel Leal Bayerlein, a researcher at the Metallurgical Process Laboratory, stresses that the institution also investigates the use of niobium and titanium through selective laser fusion to manufacture orthopedic implants. This study is sponsored by CBMM, Embrapii, Fapesp, and AACD (Disabled Children Assistance Association) in partnership with ISI (Senai Institute for Innovation) of Joinville (Santa Catarina), which is involved in two other metallic additive manufacturing projects.

One of them studies the coating of parts to improve their wear resistance for application in the oil & gas industry, director André Marcon Zanatta explains. The other one focuses on the aircraft industry and investigates residual ▶

PROCESSO À BASE DE SOLDAGEM A ARCO CONTEMPLA APLICAÇÃO DE ARAME METÁLICO

ARC WELDING PROCESS CONSIDERS USING METALLIC WIRES



Vídeo mostra Impressão 3D usando arame por processo de soldagem

Video showing 3D printing using wire through a welding process

VEJA O VÍDEO

(Associação de Assistência à Criança Deficiente), em parceria com o Instituto Senai de Inovação (ISI), de Joinville (SC), que desenvolve outros dois projetos de manufatura aditiva metálica.

Um deles trata do revestimento de peças visando aumentar sua resistência ao desgaste, quando usadas no setor de óleo e gás, segundo o diretor André Marcon Zanatta. O outro, com foco no setor aeronáutico, estuda as tensões residuais e deformações das peças fabricadas por fusão seletiva a laser. “Ainda estamos trabalhando em desenvolvimentos para aplicar arames metálicos e fitas, tendo em vista aumentar a taxa de deposição em relação ao pó metálico”, acrescentou.

O arame é usado também na manufatura aditiva por soldagem a arco, conforme estudos do Centro para Pesquisa e Desenvolvimento de Processos de Soldagem (Laprosolda), da Universidade Federal de Uberlândia (MG). Em um projeto com o aval da Airbus, busca-se uma liga de alumínio especial capaz de aumentar as propriedades mecânicas dos materiais, quando dispostos em camadas. Já a Embraer demonstrou interesse em apoiar o desenvolvimento de uma liga de titânio que viabilize a produção de peças leves, segundo Américo Scotti, professor visitante do Laprosolda. ▶

stresses and deformation of parts manufactured by selective laser fusion. “We’re working on developments involving the use of metal wires and tapes to increase the deposition rate when compared to metallic powder,” he added.

Wire is also used in arc-welding additive manufacturing, according to studies conducted by the Federal University of Uberlândia’s Welding Process Development and Research Center (Laprosolda). This Airbus-supported project researches a special aluminum alloy that would provide enhanced mechanical properties when deposited in layers. Embraer, in turn, showed interest in supporting the development of a titanium alloy to manufacture light parts, says Américo Scotti, visiting Professor at Laprosolda. ▶

ESTIMA-SE QUE PARA PRODUZIR UMA PEÇA AERONÁUTICA DE 1 KG, À BASE DE TITÂNIO E PELO PROCESSO DE USINAGEM, SEJAM NECESSÁRIOS 100 KG DE MATÉRIA-PRIMA. QUANDO OBTIDO PELA MANUFATURA ADITIVA, O MESMO PRODUTO DEMANDA MENOS DE 1,5 KG DE LIGA.

THE RAW MATERIAL REQUIREMENT IS ESTIMATED AT 100 KILOGRAMS WHEN MANUFACTURING A ONE-KG TITANIUM AIRCRAFT PART USING A MACHINING PROCESS. THE SAME PART WOULD REQUIRE LESS THAN 1.5 KG OF ALLOY IF PRODUCED THROUGH ADDITIVE MANUFACTURING.

Nova tecnologia agrega valor à manufatura convencional

A reutilização de quase 100% do pó a cada rodada de impressão, aliada ao uso de softwares de otimização da resistência mecânica dos materiais, torna a manufatura aditiva uma unanimidade em competitividade. Para os pesquisadores, esses diferenciais ressaltam a complementaridade da impressão 3D com outras rotas no que diz respeito à qualidade e ao meio ambiente.

“A manufatura aditiva não visa competir ou desbançar processos convencionais. O propósito é agregar valor aos produtos, reduzindo peso e montagens”, esclarece o pesquisador Jorge Vicente Lopes da Silva, do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer.

O uso de pós permite contemplar materiais disponíveis no mercado e fazer adequações customizadas na composição química, complementa Ana Sofia C. M. D’Oliveira, coordenadora de P&D na Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da UFPR. A flexibilidade do processo favorece também as propriedades exigidas pela aplicação/condições de operação de cada componente, acrescenta a professora, Ph.D. e coordenadora do Laboratório de Engenharia de Superfícies, do Departamento de Engenharia Mecânica da UFPR.

A impressão 3D viabiliza igualmente a fabricação de peças com geometrias extremamente complexas, destaca Sabrina Marques. Especialista em manufatura aditiva do Instituto Ânima Sociesc, em Joinville (SC) - rede que reúne representantes de empresas, universidades e de órgãos de pesquisa com foco em inovação -, ela acrescenta que o consumo de materiais é mínimo em comparação à manufatura convencional e não compromete a resistência mecânica. ●



Sabrina Marques:
“geometrias complexas”

Sabrina Marques: “complex geometries”



Ana Sofia: “fazer adequações”

Ana Sofia: “making adjustments”

New technology adds value to conventional manufacturing

The reuse of almost 100% of the leftover powder from each printing round, along with the use of software for mechanical strength optimization, makes additive manufacturing the process of choice when it comes to competitiveness. In the researchers’ opinion, such differentials highlight the complementarity between 3D printing and other production routes in terms of quality and environment.

“Additive manufacturing is not intended to compete with or replace conventional processes. Its purpose is adding value to products while reducing their weight and assembling procedures,” explains Jorge Vicente Lopes da Silva, a researcher at the Renato Archer Information Technology Center.

The use of powders makes it possible to use materials available in the marketplace and customizing the chemical composition, points out Ana Sofia C. M. D’Oliveira, R&D coordinator at the Federal University of Paraná’s (UFPR) Research and Post-graduation Department. The process flexibility also allows ensuring the properties required by each component’s application and operating conditions, adds D’Oliveira, Professor, Ph.D., and coordinator at the Surface Engineering Laboratory of UFPR’s Mechanical Engineering Department.

Moreover, 3D printing enables manufacturing parts with highly complex geometries, Sabrina Marques stresses. Specialist in additive manufacturing at Ânima Sociesc Institute, Joinville (SC), a network of representatives from businesses, universities, and research entities with a focus on innovation, she adds that material consumption is minimal when compared to conventional manufacturing processes, while mechanical strength remains intact. ●



Equipamento de digitalização 3D

3D digitalization equipment

INDÚSTRIA 4.0 IMPULSIONA MANUFATURA ADITIVA

As demandas de fabricantes de veículos e a recente implantação da Indústria 4.0 são os fatores de maior peso na alavancagem da infraestrutura para manufatura aditiva no Brasil. Mas os fornecedores de soluções, equipamentos, softwares de medição e protótipos para impressão de cerâmica apostam na elevação do volume de negócios, puxado por tendências internacionais.

“Atualmente, cerca de 0,3% de toda produção mundial é passível de processamento via tecnologias aditivas. Para os próximos anos, os mesmos dados projetam crescimento dezenas de vezes superior”, afirma Jamil Duailibi, diretor da Duracer, fabricante principalmente de impressoras. Diante desse cenário, seu sócio, Rogério Wieck, antecipa que a empresa planeja ►

NEW TECHNOLOGY ADDS VALUE TO CONVENTIONAL MANUFACTURING

Automakers' demands and the recent implementation of Industry 4.0 are major drivers behind the increasing application of additive manufacturing in Brazil. Providers of equipment, solutions, measuring software, and ceramic prototypes bet on growing business activity in the wake of prevailing trends abroad.

“Currently, around 0.3% of the entire world output could be processed by means of additive technologies. Projections point to a massive growth, in the order of tens of times larger, in the coming years,” says Jamil Duailibi, director at Duracer, a printer manufacturer. In such a scenario, his partner, Rogério Wieck, envisages the company implementing an important diversification plan with an aim to provide the ceramic industry with new products.

Sebastião Santos, Industrial Metrology manager with Zeiss, a manufacturer of measuring equipment, is of the ►



VEJA O VÍDEO



Vídeo da Renishaw
ilustra processo de
manufatura a laser

*Renishaw's video illustrates
laser manufacturing*

Vídeo mostra etapas
da impressão 3D

*Video shows 3D
printing process*



VEJA O VÍDEO



diversificar a produção a fim de oferecer novos produtos para o segmento cerâmico.

Sebastião Santos, gerente de Metrologia Industrial da Zeiss, fornecedora de equipamentos de medição, concorda com a possível expansão do mercado doméstico. “Podemos afirmar que a manufatura aditiva está a poucos passos de se tornar uma realidade no Brasil. Por exemplo, a posse de uma máquina 3D para fabricação de objetos pessoais torna extremamente relevante o potencial de negócios de pequenas e médias empresas”, afirmou o executivo.

O fato de a tecnologia ser incipiente no Brasil, por si só já traduz expectativa de crescimento, observa Fernando Tachikawa, diretor da Renishaw, fabricante de sistemas e impressoras 3D de metais pelo processo de fusão a laser. “A procura é maior dentre os segmentos de próteses e implantes médicos, aeroespacial e moldes plásticos. Mas à medida em que a tecnologia se torna mais conhecida e as máquinas adquirem maior velocidade de construção, o setor automotivo também manifesta maior interesse”, diz ele. ●

PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS TAMBÉM PODEM OTIMIZAR SUA PERFORMANCE

*SMALL AND MEDIUM
BUSINESSES CAN ALSO
OPTIMIZE THEIR PERFORMANCE*

same opinion about Brazilian market expansion. “One may say additive manufacturing is about to become a reality in Brazil. For example, having a 3D machine manufacture personal items highlights the great potential for small and medium businesses,” the executive said.

The fact that this technology is in its early stages in Brazil already translates its growth expectations, notes Fernando Tachikawa, director at Renishaw, a manufacturer of 3D printers and systems for processing metals through laser fusion. “The demand is higher from segments like medical implants and prostheses, aerospace industry, and plastic molds. However, as the technology becomes better known and machines deliver faster operating rates, the automotive industry has shown greater interest,” he says. ●

Peça funcional
exemplifica filtro metálico

*Example of functional
part for metallic filter*



RENISHAW

Agenda para o desenvolvimento

Development agenda

UM DOS OBJETIVOS É FOMENTAR DEBATES DE EXCELÊNCIA ENVOLVENDO EXPERTS DA INDÚSTRIA E DOS MEIOS ACADÊMICO, CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

ONE OF ABM WEEK'S PURPOSES IS TO FOSTER STIMULATING DEBATES AMONG EXPERTS FROM THE INDUSTRY, SCIENCE, TECHNOLOGY, AND UNIVERSITY

Em sua quarta edição, a ABM WEEK mantém o formato bem-sucedido, porém, visa uma integração ainda maior dos elos da cadeia minerometalúrgica e de materiais, colocando em prática o aprendizado de anos anteriores. Além disso, incorpora inovações permeadas pela globalização e sintetizadas no slogan “Ideias de hoje que constroem o amanhã”. Essa interface entre o presente e o futuro ressalta também a preocupação com a conjuntura atual e de longo prazo que constituem a programação do evento, o qual acontece entre 2 e 4 de outubro, em São Paulo.

“A decisão de repetirmos o Pro Magno como centro do evento se deve ao excelente feedback que recebemos dos participantes. A área de exposição integrada às salas de apresentações e sessão pôster promoveram uma sinergia excepcional”, justificou o engenheiro Horacido Leal Barbosa Filho, presidente executivo da ABM.

“Expositores e empresas associadas terão mais visibilidade este ano ao apresentar seus portfólios”, complementou Valdomiro Roman da Silva, diretor de desenvolvimento de competências da Entidade, ao destacar as Rodadas de Negócio e Arenas Tecnológicas como as principais novidades deste ano.

“Com as Rodadas, que terão duração de 10 a 15 minu- ▶

In its fourth edition, ABM WEEK keeps its successful format, aiming, however, at further integrating all links in the materials, mining, and metals production chain and applying what has been learned in previous years. Moreover, it incorporates innovations on a global scale, which are synthesized by the slogan “Today’s ideas that build tomorrow”. Such interface between the present and the future also highlights the concern about the current and long-term scenarios, which are covered by the program of this outstanding event to be held in São Paulo from 2nd to 4th October.

“The decision of keeping Pro Magno as the event venue stems from the excellent feedback we received from participants. Having the exhibition area integrated into the presentation and poster session rooms promoted extraordinary synergy,” Horacido Leal Barbosa Filho, ABM CEO, explained.

“Exhibitors and member companies will enjoy increased visibility to present their portfolios,” added Valdomiro Roman da Silva, competence development director at ABM, while highlighting the main novelties this year: Business Rounds and Technology Arenas.

“The Business Rounds will last 10 to 15 minutes and their purpose is to bring together suppliers and their potential customers in specific rooms,” Valdomiro explains. This activity will promote face-to-face meetings among major producers, suppliers, and development institutions.

For instance, key people from a steel mill or non-ferrous producer might negotiate their products with possible buyers in one room. At the same time, a technology provider would meet a company interested in ▶

**ARENAS
TECNOLÓGICAS
TORNAM MAIS EFICIENTE
A COMUNICAÇÃO DAS
EMPRESAS EXPOSITOAS**

**TECHNOLOGY ARENAS
MAKE EXHIBITORS'
COMMUNICATION
MORE EFFECTIVE**

Desvendando
tendências
em tecnologia

*Unveiling trends
in technology*

tos, vamos aproximar empresas fornecedoras de seus potenciais parceiros, em salas específicas”, explica Valdomiro. Essa atividade promoverá o encontro, frente a frente, de representantes âncoras de produtores, fornecedores e instituições de fomento.

Por exemplo: pessoas-chaves de uma usina ou produtor de não ferrosos negociarão a venda de seus produtos com eventuais compradores; ao mesmo tempo, um fornecedor de tecnologia estará em outra sala transacionando uma solução específica com algum interessado em adquiri-la; já o empreendedor reunido com agentes financiadores poderá chegar a bom termo, obtendo a contrapartida para uma inovação.

Quanto às Arenas Tecnológicas, Valdomiro as vê como uma evolução na divulgação do portfólio das empresas. “No passado, essas comunicações aconteciam no espaço das sessões técnicas, com impacto restrito a cada sala. Agora o público será mais amplo e diversificado”, explica.

As apresentações – 20 no total – ocorrerão ao lado dos espaços de convivência, durante os coffee breaks. As empresas - expositoras ou associadas ABM – poderão adquirir cotas de participação e terão 15 minutos para apresentar seus produtos e inovações.

A programação do fórum inclui ainda sessões técnicas, mesas-redondas, painéis e plenárias que contribuirão para desvendar tendências consagradas em tecnologia e conhecimento técnico-científico. As apresentações e a mediação dos debates contarão com especialistas que são referências mundiais nas comunidades minerometalúrgica e de materiais. “O conteúdo resultante desses momentos de atualização ajudará as empresas brasileiras a darem um salto qualitativo em suas operações. A intenção é fomentar debates de excelência envolvendo experts da indústria e dos meios acadêmico, científico e tecnológico”, finalizou Leal. ●



purchasing a specific technological solution in another room. And an entrepreneur could meet financing agents to fund his or her innovative project in yet another room.

Valdomiro sees the Technology Arenas as an evolution in advertising the participating companies' portfolio. "Previously, communications used to take place during technical sessions, with impacts limited to the room in which such sessions were held. Now, they will reach a more diversified audience," he says.

Presentations – 20 in total – will take place next to the lounge areas during coffee breaks. Exhibitors and ABM members may purchase participation subscriptions to present their products and innovations for 15 minutes.

The ABM WEEK program also includes technical sessions, roundtables, panels, and plenary sessions, which will help unveil trends in technology and technical-scientific knowledge. Specialists who are world references in the materials, mining, and metals communities will participate in presentations and act as debate mediators. "The knowledge resulting from such updating opportunities will help Brazilian players take a leap of quality in their operations. The ultimate goal is to foster debates among experts from the industry, science, technology, and university," Leal pointed out. ●

Em ritmo de 4^a Revolução

*At the pace of
the 4th Revolution*



Mesmo enfrentando fatores adversos, o setor minerometalúrgico e de materiais vem dando sinais robustos sobre sua maturidade técnico-científica. É o que evidencia a abrangência quantitativa e qualitativa dos trabalhos apresentados nas sessões técnicas (orais e pôsteres) dos eventos que constituíram a agenda de P&D da ABM WEEK 2017, que aconteceu em outubro, em São Paulo.

A síntese dos conteúdos reportados nas próximas páginas exemplifica uma amostra significativa das inovações, incrementais e disruptivas, que fazem a diferença em toda a cadeia produtiva. As contribuições compartilhadas por representantes da mineração, siderurgia e de não ferrosos, ►

SESSÕES TÉCNICAS DA ABM WEEK 2017 DEMONSTRAM O IMPACTO DA INOVAÇÃO NA CADEIA PRODUTIVA

ABM WEEK 2017 TECHNICAL SESSIONS SHOWED THE IMPACT OF INNOVATION ON THE PRODUCTION CHAIN

Notwithstanding various unfavorable factors, the mining, metals, and materials industry has given strong indications of its technical and scientific maturity. This is evidenced by the qualitative comprehensiveness and quantity of papers presented at the technical sessions (both oral and poster) during the ABM WEEK 2017 R&D-related events, which took place in São Paulo last October.

A summary of stories published in the next pages is an important sample of incremental and disruptive ►



Apresentações ressaltam avanços em P&D

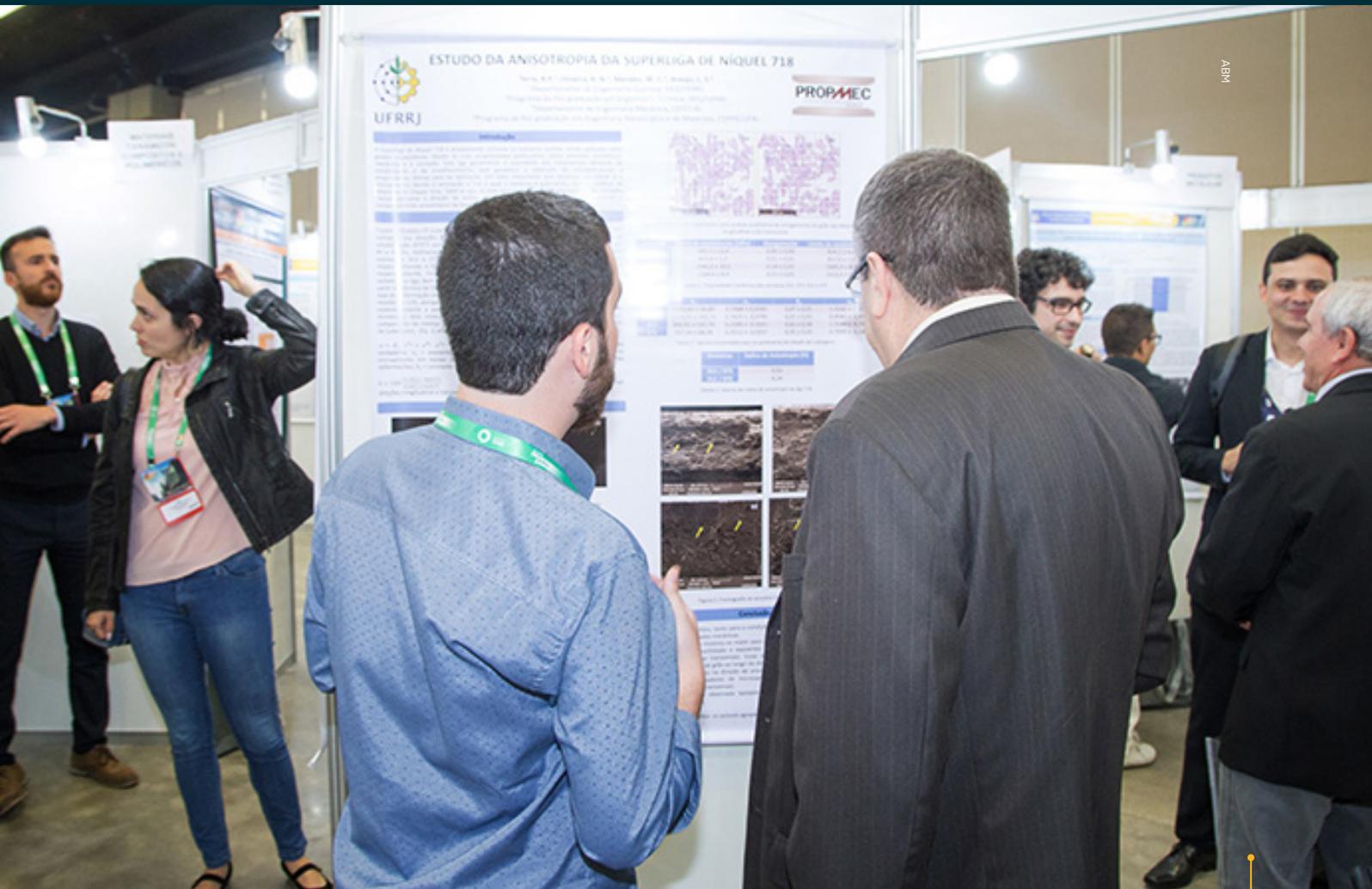
Presentations highlight advances in R&D

além das de materiais cerâmicos, compósitos e poliméricos, comprovam uma saudável tendência. Ou seja, uma consolidada união entre universidade e indústria a serviço do desenvolvimento sustentável.

De um lado, a gestão integrada abordada no 72º Congresso Anual, por exemplo, torna realidade a economia circular. Já a interface entre o conhecimento e a informatização discutidas no 21º Seminário de Automação e TI desvendam o horizonte da 4ª Revolução Industrial. Essas e outras reconfigurações demonstram a incorporação, pelo setor minerometalúrgico e de materiais, das inovações que aceleram o ritmo da produção científica nacional, em volume e qualidade. ●

innovations that make a difference across the production chain. Contributions by representatives of the mining, steel, and non-ferrous sectors, as well as the ceramic, composite, and polymer materials industries, provide evidence of a robust trend, i.e., the consolidation of the union between university and industry aiming at sustainable development.

On the one hand, the integrated management approach addressed at the 72nd Annual Congress has turned the circular economy into a reality. On the other hand, the interface between knowledge and computerization unveils the horizon of the 4th Industrial Revolution, as discussed at the 21st Automation and IT Seminar. These and other rearrangements demonstrate that the mining, metals, and materials industries have incorporated innovations that speed up the pace of Brazilian scientific production and enhance its quality. ●



ABM

Eficiência metalúrgica **EM FOCO**

Metallurgical efficiency in focus

**SOLDAGEM POR ATRITO E SIMULAÇÃO DE
TRATAMENTO TÉRMICO MELHORAM A QUALIDADE
DO AÇO E DIVERSIFICAM O PORTFÓLIO DAS USINAS**

*FRICTION WELDING AND HEAT TREATMENT SIMULATION IMPROVE
STEEL QUALITY AND DIVERSIFY STEELMAKERS' PORTFOLIO*

Estudos técnico-
científicos fundamentam
aplicações práticas

*Practical applications
supported by technical-
scientific studies*

O uso prático do conhecimento técnico-científico, buscando métodos mais assertivos nos processos metalúrgicos, vem proporcionando melhorias significativas na qualidade dos produtos siderúrgicos. Ensaio de laboratório em tubos de inox superduplex produzidos através de soldagem por atrito apresentaram, por exemplo, aumento de dureza na solda superior à do metal de base, elevando a resistência do material.

Graças a esse processo, o aço adquire propriedades mecânicas capazes de otimizar sua utilização em tubulações de óleo e gás, conforme trabalho apresentado no 72º Congresso Anual da ABM – Internacional.

“A soldagem por atrito promove a união em tempos mais curtos e pode ser totalmente automatizada. Dessa forma, reduz os custos envolvidos em manutenção de tubulações offshore”, afirmou o autor, Rafael Arthur, engenheiro de desenvolvimento tecnológico no CNPEM (Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais). A pesquisa resultou em um aprendizado que está na fronteira dos estudos avançados sobre a união de materiais, acrescentou Arthur.

Outra inovação voltada para o desempenho operacional versus aplicação de materiais resultou num conhecimento singular. Trata-se de um modelo matemático que simula o impacto do tratamento térmico de têmpera no aço usado para a fabricação de tubos.

O trabalho visou “reproduzir o fenômeno de transferência de calor envolvido e prever a temperatura em toda a geometria do tubo ►

A SOLDAGEM POR ATRITO PROMOVE MENORES TEMPERATURAS. COM ISSO, EVITA-SE O SURGIMENTO DE TENSÕES RESIDUAIS QUE OCORREM COMUMENTE COM A SOLDAGEM CONVENCIONAL, ALÉM DE FALHAS ESTRUTURAIS CAPAZES DE COMPROMETER A PERFORMANCE DO AÇO.

FRICION WELDING IS CARRIED OUT AT LOWER TEMPERATURES. AS A RESULT, RESIDUAL STRESSES THAT TYPICALLY ARISE FROM CONVENTIONAL WELDING PROCESSES AND STRUCTURAL FAILURES THAT COULD IMPAIR THE STEEL PERFORMANCE ARE PREVENTED.

The practical application of technical-scientific knowledge to develop more assertive methods in metallurgical processes has led to significant improvements in steel product quality. Laboratory tests on superduplex stainless steel tubes manufactured through friction welding indicated a rise in weld hardness above the base metal hardness, which resulted in increased strength in the final product.

Thanks to this process, the steel is provided with mechanical properties that optimize its use in oil & gas pipelines, according to a paper presented at ABM’s 72nd Annual Congress – International.

“Friction welding joins materials in a shorter time and can be fully automated. Thus, it reduces offshore pipeline maintenance costs,” said Rafael Arthur, the paper’s author and technological development engineer at CNPEM (Brazilian Materials and Energy

Research Center). The learning produced by this research is at the forefront of advanced studies on material joining processes, Arthur added.

Another innovation with an eye on operating performance versus materials application produced a mathematical model that simulates the effect of quenching heat treatment on steels used for pipe manufacturing. ►

MODELO MATEMÁTICO MELHORA O CONTROLE DE PROCESSO E AUMENTA EFICIÊNCIA OPERACIONAL

MATHEMATICAL MODELING FOR IMPROVED PROCESS CONTROL AND INCREASED OPERATING EFFICIENCY

durante o tratamento”, explicou Daniela Gomes, mestre e doutoranda em engenharia metalúrgica. O estudo tornou mais eficiente o controle do processo, reduziu custos e contribuiu para melhorar a qualidade do produto”, acrescentou a autora.

RECUPERAÇÃO DE RESÍDUOS GERA RECEITA EXTRA

O reaproveitamento de metais residuais contidos em sucata, lamas e escória de aciaria está reforçando o caixa das empresas. É o que demonstraram três trabalhos, com foco em gestão integrada, apresentados no 72º Congresso Anual da ABM – Internacional.

Um deles proporcionou economia à CSN, ao permitir a substituição parcial do minério de ferro na produção de aço por um coproduto. A matéria-prima à base de lama de aciaria é composta de microesferas de aço misturadas com partículas de escória e CaO, informa o autor ▶

This study aimed to “reproduce the heat transfer phenomenon involved in the process and predict temperature across the pipe geometry during heat treatment,” Daniela Gomes, a master and Ph.D. candidate in metallurgical engineering, explained. “The research resulted in a more efficient process control, lower costs, and improved product quality,” Gomes added.

EXTRA CASH FROM WASTE RECOVERY

The recovery of residual metals contained in steelmaking slag, sludge, and scrap has generated extra cash for steel mills, as described in three different papers focused on integrated management presented at ABM’s 72nd Annual Congress – International.

CSN obtained cost savings from one of these studies by partially replacing iron ore for a co-product in steel production. The raw material is produced from steelmaking sludge and consists of steel microspheres mixed with slag and CaO, describes the paper’s author, Erivelto Luis de Souza, a master and Ph.D. in materials engineering and Professor at the Federal University of São João del-Rei.

With a patent application filed with INPI (Brazil’s ▶

TRABALHO VISANDO AVALIAR O IMPACTO DO TRATAMENTO TÉRMICO NO AÇO PODE TRANSFORMAR-SE EM REFERÊNCIA PARA NOVAS PESQUISAS. DENTRE A LITERATURA CONSULTADA PELA AUTORA, O MODELO MATEMÁTICO DESENVOLVIDO É O PRIMEIRO A CONSIDERAR A GEOMETRIA TRIDIMENSIONAL DO TUBO.

A STUDY TO ASSESS THE IMPACT OF HEAT TREATMENT ON STEEL PROPERTIES MAY BECOME A BENCHMARK FOR ADDITIONAL INVESTIGATIONS. THE AUTHOR CONSULTED EXTENSIVE LITERATURE AND THE DEVELOPED MATHEMATICAL MODEL IS THE FIRST TO CONSIDER THE TUBE’S TRIDIMENSIONAL GEOMETRY.

Tubos voltados para óleo e gás ganham maior resistência

Higher strength oil & gas tubes



Subprodutos da aciaria agregam valor aos negócios

Steelmaking byproducts add value to businesses



do trabalho, Erivelto Luis de Souza, mestre e doutor em engenharia de materiais e professor na Universidade Federal de São João del-Rei.

Com patente registrada no INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial), o coproduto tem teor de ferro entre 90 e 95%. A priori, cada tonelada de material recuperado permite economizar 1,4 tonelada de minério de ferro. Esse volume é superior ao que seria necessário para produzir a mesma quantidade de aço. Além disso, com a substituição do minério pelo coproduto, segundo o autor, “deixa-se de gerar 1,7/t de CO₂ na produção de aço, promovendo ganho de produtividade e sequestro de carbono”.

O segundo trabalho, também patenteado, buscou reduzir o cloro das poeiras de aciaria a fim de possibilitar a destinação desse material de baixo teor de zinco para o coprocessamento na indústria do cimento. Para isso foi desenvolvido um processo inédito, de baixo custo, mas o detalhamento não foi divulgado, “tendo em vista novas patentes, geração de know-how, preservação de direitos autorais e desenvolvimentos futuros”, justificou o autor, Pedro J.W. Keglevich de Buzin, doutor em engenharia química.

A demanda pelo cobre, uma espécie de bola da vez entre os insumos do carro elétrico, estimulou Solange Kazue Utimura, mestre e doutoranda em química na Poli-USP, a testar a aplicação da bio-lixiviação na reciclagem de sucata eletrônica. A tecnologia é baseada, segundo ela, nas interações ►

National Institute of Industrial Property), the co-product's iron content ranges from 90% to 95%. In principle, one ton of recovered material results in a savings of 1.4 ton of iron ore. This tonnage is higher than that required to produce the same quantity of steel. Moreover, according to the author, the replacement of iron ore for co-product “eliminates the generation of 1.7 ton of CO₂ in steelmaking, while fostering productivity and carbon sequestration.”

The second study, also patented, focused on reducing chlorine content in steelmaking dust with an aim to enable using this low-zinc material for co-processing in cement plants. For that purpose, an all-new low-cost process was developed, although no details had been disclosed “in view of new patents, know-how generation, copyright protection, and future developments,” explained the author, Pedro J.W. Keglevich de Buzin, Ph.D. in chemical engineering.

The increasing demand for copper is in the spotlight among raw materials for electric cars and encouraged Solange Kazue Utimura, a master and Ph.D. candidate in chemistry from the University of São Paulo's Polytechnic School, to test the use of bioleaching in electronic waste recycling. According to Utimura, the proposed technology is based on chemical and/or physical interactions among microorganisms, byproducts, and substrate, and ►

químicas e/ou físicas entre os microrganismos com os subprodutos e o substrato, e mostrou-se eficaz na recuperação de metais.

Os resultados da pesquisa, que analisou inclusive placas de circuito impresso, podem tornar a mineração mais sustentável, com menos exploração de jazidas e maior economia de energia, argumentou a pesquisadora. O resíduo eletrônico contém uma gama de produtos e substâncias químicas, sendo 40% de metais, principalmente cobre, cujo preço subiu 30% em 2017. ●

Estudo dos materiais auxilia setor de segurança

Pesquisas baseadas em técnica não destrutiva e no uso de compósitos reforçados subsidiam aplicações do conhecimento em compósitos cerâmicos com finalidades de segurança. Uma delas resultou em método que facilita encontrar carros que tiveram sua identificação adulterada por remoção ilegal de dados. A outra pesquisa testou novas tecnologias e materiais compósitos usados em blindagem balística.

A solução não destrutiva mostrou-se mais adequada para decifrar adulterações feitas em códigos originais impressos no chassi dos veículos, como explicou a autora do trabalho, Mariana Gaudencio Barbosa Lima, mestranda em engenharia de materiais na Coppe/UFRJ. “Em comparação com o ataque químico usado por peritos, o método mantém a integridade da superfície analisada, não afeta a saúde dos operadores nem o meio ambiente e facilita a identificação de carros roubados”, justificou a pesquisadora.

No caso da análise laboratorial para fins balísticos, os materiais mostraram-se mais vantajosos, segundo o autor, Fábio Garcia, mestrando em engenharia de materiais pelo IME (Instituto Militar de Engenharia). De acordo com os resultados, usando-se fibras naturais, por exemplo, seriam gastos oito vezes menos para a produção de um componente de corpo de prova. “Sem contar a vantagem ecológica”, afirmou Garcia. ●

has proven to be effective in metal recovery.

The results of the research, which also investigated the recycling of printed circuit boards, may make mining more sustainable by reducing the level of ore deposit exploitation and enhancing energy savings, Utimura explained. Electronic waste contains a range of chemicals and other substances, including 40% metals, especially copper, whose price jumped 30% in 2017. ●



Solução não destrutiva torna a blindagem balística mais eficiente

Non-destructive solution improves ballistic armor efficiency

Material research helps the security business

Studies based on non-destructive techniques and the use of reinforced composite materials provided inputs on the application of composite ceramic materials for security purposes. One such study resulted in a method that facilitates finding cars whose identification had been illegally tampered. Another research tested new technologies and composite materials used as ballistic armor.

The non-destructive solution has proven to be the most suitable one to detect alterations in the original vehicle identification number, as pointed out by the paper's author, Mariana Gaudencio Barbosa Lima, Master's Degree student in materials engineering at the Federal University of Rio de Janeiro's Engineering Research and Graduation Center (Coppe). "When compared to chemical etching techniques used by inspectors, the proposed method preserves the integrity of the analyzed surface, doesn't harm the operators' health or the environment, and facilitates stolen car detection," Lima said.

When applied in laboratory analysis for ballistic purposes, these materials proved to be the most advantageous ones, according to the paper's author, Fábio Garcia, Master's Degree student in materials engineering from Brazil's Military Institute of Engineering (IME). The study results showed that by using natural fibers the cost to produce a test specimen would be at least eight times smaller. "Not to mention the ecological advantage," Garcia added. ●



Novos modais tornam o transporte interno mais ágil

New transport arrangements speed up internal material handling

Inovação eleva EFICIÊNCIA LOGÍSTICA

*Innovation enhances
logistics efficiency*

A modernização do transporte interno na Vallourec Soluções Tubulares do Brasil elevou em 36% o volume de produtos movimentados na usina de Belo Horizonte (MG). A solução consistiu na implantação de carretas convencionais e tratores terminais, viabilizando a adequação do modal aos acíves e declives do percurso.

Da mesma forma, atende melhor a demanda da empresa em conformidade com as regras de segurança e equipamentos de mercado, conforme trabalho apresentado no 36º Seminário de Logística – Suprimentos, PCP, Transportes.

“Os tratores terminais conseguem alcançar uma velocidade 37% superior à dos tratores agrícolas usados anteriormente. Com isso, a movimentação de carga tornou-se mais ágil, graças inclusive à performance do equipamento”, afirmou Flaviana Dias, coordenadora de logística da Vallourec e autora do trabalho.

Graduada em Relações Internacionais e com pós-graduação em Gestão Estratégica em Logística, ela acrescentou que houve maior disponibilidade dos ativos e mais eficiência em sua utilização. Por exemplo, “o sistema possibilitou a redução de 30% na quantidade de carretas e 40% nos equipamentos de tração”. ●

A modernized internal transport system at Vallourec Soluções Tubulares do Brasil increased the volume of products handled in its steel mill in Belo Horizonte, Minas Gerais, by 36%. The adopted solution includes the use of conventional semi-trailers and terminal tractors to cope with the site’s uphill and downhill grades.

At the same time, the new system fully meets the company requirement of complying with the applicable safety and equipment regulations, as reported in a paper presented at the 36th Logistics Seminar – Supplies, PPC and Transportation.

“Terminal tractors operate at a speed up to 37% faster than the agriculture tractors that had been previously used. As a result, cargo handling has become faster, also supported by improved equipment performance,” said the paper’s author, Flaviana Dias, logistics coordinator at Vallourec.

With a background in International Relations and a Master’s Degree in Strategic Logistics Management, she added that assets are now operating more efficiently and at a higher utilization rate. As an example, “the system has led to 30% and 40% reductions in the number of semi-trailers and tractors, respectively.” ●



Sem desperdício NEM RETRABALHO

No waste, no rework

**ESTUDOS DE INICIAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA
CONTRIBUEM PARA OTIMIZAR O CONSUMO
DE MATERIAIS EM CONSTRUÇÃO METÁLICA**

*TECHNICAL UNDERGRADUATE RESEARCH HELPS OPTIMIZE
MATERIAL CONSUMPTION IN STEEL CONSTRUCTION*

Iniciação técnico-
científica traduz
eficácia do aprendizado

*Undergraduate research
reflects learning
effectiveness*

Soluções e procedimentos normativos, mesclando teoria e prática, vêm viabilizando a execução de projetos de construção metálica com redução de custos e maior eficiência operacional. Dentre as iniciativas bem-sucedidas destaca-se a correta especificação de consumível de solda visando elevar a segurança e otimizar o uso de materiais, evitando desperdício e retrabalho. ▶

By merging theory and practice, standard procedures and solutions have enabled steel construction projects at lower costs and enhanced operating efficiency. A highlight among successful initiatives is a proper specification of welding consumables with an aim to improve safety and optimize the use of materials, thus avoiding waste and rework.

This strategy has led to an eight-fold increase in the productivity of joint welding operations in offshore rigs when compared to less sophisticated techniques that find widespread application in civil construction. The ▶

Essa estratégia aumentou em oito vezes o nível de produtividade da operação de soldagem de juntas metálicas em uma plataforma offshore, comparada com técnicas menos nobres, porém consagradas na construção civil. Os resultados constam de um case apresentado no 17º Enemet - Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Metalúrgica, de Materiais e Mineração. Trata-se de um estudo de iniciação técnico-científica produzido pelo engenheiro metalurgista e consultor Willy Ank de Moraes em coautoria com estudantes.

Graças a essa iniciativa, segundo ele, “a empresa dona do projeto maximizou os ganhos operacionais, reduzindo riscos com manutenção futura. A teoria foi amplamente empregada para resolver ou melhorar produtos e processos de forma a criar alternativas mais eficazes”, afirmou.

A termodinâmica inspirou o engenheiro metalurgista Raphael Henrique Moraes Reis na criação de um vade-mécum virtual de consulta e aprendizado sobre o assunto. Inicialmente foram analisados três fatores: importância dos softwares termodinâmicos na otimização da produção industrial; falta de uma ferramenta nacional com esse perfil; e restrição de acesso a esses instrumentos, devido a licenças pagas.

A partir daí, criou-se um protótipo computacional capaz de agilizar consultas virtuais sobre termodinâmica. A máquina dispõe de banco de dados, softwares e infraestrutura de interação com PCs, tablets e smartphones. “O sistema Thermometal disponibiliza dados de forma rápida e eficiente. Além disso poderá ser adaptado, futuramente, visando facilitar a realização de cálculos termodinâmicos”, sintetizou o engenheiro. ●

TERMODINÂMICA INSPIRA CRIAÇÃO DE FERRAMENTA WEB PARA APRENDIZADO E CONSULTA TÉCNICA

*THERMODYNAMICS INSPIRED
THE DEVELOPMENT OF A WEB
TOOL FOR TECHNICAL
CONSULTATION AND LEARNING
APPLICATIONS*

outcomes are described in a case presented at the 17th Enemet – National Meeting of Metallurgy, Materials, and Mining Students. It is an undergraduate research study conducted by metallurgical engineer and consultant Willy Ank de Moraes in co-authorship with students.

Thanks to this initiative, Moraes says “the project owner maximized its operating gains while reducing future maintenance risks. The theory has been widely applied to solve problems and improve products and processes, resulting in more effective alternatives.”

Thermodynamics inspired metallurgical engineer Raphael Henrique Moraes Reis to prepare an online handbook for consultation and learning of this subject. Three main aspects were taken into consideration: the importance of thermodynamic software in optimizing industrial production, the lack of a similar tool in Brazil, and restrictions to this kind of tool in platforms that require paid access.

The resulting prototype enables quick online consultation about thermodynamics topics and features an extensive database, dedicated software, and PC, tablet and smartphone interaction infrastructure. “The Thermometal system makes data available in a fast, efficient way. In addition, a potential future development would be a tool for making thermodynamic calculations,” Reis pointed out. ●

MUITOS DOS TRABALHOS DE INICIAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA VISARAM ATENDER DEMANDAS DO SETOR PRODUTIVO. ALGUNS INSPIRARAM DESENVOLVIMENTOS TECNOLÓGICOS E OUTROS RESULTARAM EM SOLUÇÕES PRÁTICAS. TRABALHO EM ALTURA EXIGIU, POR EXEMPLO, ESTUDOS SOBRE SEGURANÇA E CONFIABILIDADE NA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.

MANY PAPERS ON UNDERGRADUATE TECHNICAL AND SCIENTIFIC RESEARCH AIMED TO MEET INDUSTRY'S SPECIFIC REQUIREMENTS. SOME HAVE INSPIRED TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS, WHILE OTHERS DELIVERED PRACTICAL SOLUTIONS. FOR EXAMPLE, WORK AT HEIGHTS WAS A TOPIC THAT REQUIRED STUDIES ON SAFETY AND RELIABILITY IN EQUIPMENT INSTALLATION.

O SISTEMA METALTHERMICS.COM FOI DESENVOLVIDO PARA ATENDER UMA NECESSIDADE ACADÊMICA DOS FUTUROS ENGENHEIROS. MAS HOJE OPERA NO DOMÍNIO BOOKMETAL.COM QUASE COMO UM GUIA PARA ESTUDO E APLICAÇÃO DE CONHECIMENTO, INCLUSIVE EM CÁLCULOS.

THE METALTHERMICS.COM SYSTEM WAS DEVELOPED TO MEET AN ACADEMIC NEED OF FUTURE ENGINEERS. NOWADAYS, HOWEVER, IT OPERATES IN THE BOOKMETAL.COM DOMAIN AS A GUIDE FOR KNOWLEDGE APPLICATION AND STUDIES, INCLUDING CALCULATIONS.

Canteiro de obras reflete uso racional dos materiais

Worksite mirrors the rational use of materials

Qualidade dos trabalhos mostra evolução

Em comparação com os anos anteriores, os trabalhos de iniciação técnico-científica apresentados no 17º Enemet - Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Metalúrgica, de Materiais e Mineração evoluíram muito. A tendência foi constatada pelo engenheiro metalurgista e coordenador do evento, Willy Ank de Moraes, ao avaliar a abordagem do conteúdo e o nível técnico das análises e conclusões.

“O avanço ocorreu na qualidade dos trabalhos como um todo. Além de mais bem redigidos, apresentaram abordagens e procedimentos técnicos sofisticados. É o caso da análise de textura associada à ruptura dúctil de corpos de prova de tração de alta ductilidade”, exemplificou.

“Alguns trabalhos exploraram como analisar resíduos e insumos conhecidos na redução do ferro, enquanto outros avaliaram aços Duplex. Aplicação de argilas na fabricação de cerâmicas vermelhas e concreto também foi abordada, assim como mecanismos visando mitigar a corrosão e melhorar processos”, acrescentou Willy, consultor e professor universitário. ●



Improved quality in papers

Compared to previous years, undergraduate research papers presented at the 17th Enemet – National Meeting of Metallurgy, Materials, and Mining Students have evolved remarkably. The trend was observed by Willy Ank de Moraes, metallurgical engineer and event coordinator, when reviewing the papers’ content and outstanding technical level of analyses and conclusions.

“Advances have been seen in virtually all papers. In addition to being better drafted, the papers proposed sophisticated approaches and technical procedures. This is the case of the analysis of texture as a factor of ductile fracture in high-ductility tensile test specimens,” Moraes cited as an example.

“Some papers addressed ways to analyze usual inputs and wastes from ironmaking, while others dealt with Duplex steels. Another interesting topic was the use of clays to manufacture concrete and red ceramic, as well as mechanisms to mitigate corrosion and improve production processes,” added Moraes, consultant and professor. ●

Ajustes de processos facilitam a produção de aços mais nobres

Process improvements streamline production of high-end steel grades

Inovações impulsionam **CADEIA SIDERÚRGICA**

Innovation drives the steel production chain

ACADEMIA E CHÃO DE FÁBRICA FACILITAM O DESENVOLVIMENTO E A APLICAÇÃO PRÁTICA DO CONHECIMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO

ACADEMY AND SHOP FLOOR JOINTLY FACILITATE THE DEVELOPMENT AND PRACTICAL APPLICATION OF TECHNICAL-SCIENTIFIC KNOWLEDGE

Diante do excesso de oferta e margens reduzidas, agregar valor à cadeia siderúrgica através de P&D tornou-se sobrevivência de muitas empresas. A estratégia conta com a expertise da academia e do chão de fábrica, cujo conhecimento acumulado subsidia a remoção de gargalos e impulsiona inovações, conforme alguns trabalhos apresentados no 48º Seminário de Aciaria, Fundição e Metalurgia de Não-Ferrosos.

Essa interface entre teoria e prática vem possibilitando um salto qualitativo em alguns elos ►

Adding value to the steel chain of value through R&D has become a matter of survival for many players in a scenario of excess steel supply and reduced margins. This strategy relies on the university and shop floor expertise, which is an important factor for removing bottlenecks and driving innovation, as addressed by some papers presented at the 48th Steelmaking, Casting, and Non-Ferrous Metallurgy Seminar.

Such interface between theory and practice is behind a real leap of quality in some links of the chain, such as steel refining, process improvements aiming at

enhanced product quality, and the development of high-end materials. ►

ESTUDOS SOBRE QUALIDADE MELHORAM REFINO E DESEMPENHO DO LINGOTAMENTO

RESEARCH ON QUALITY IMPROVES BOTH STEEL REFINING AND CASTING PERFORMANCE

Controle de matéria-prima tem impacto positivo na laminação de tubos

Raw material control and its positive effect on pipe rolling

da cadeia, como refino do aço, ajuste de processos visando a qualidade do produto e o desenvolvimento de materiais para aplicações nobres.

Um dos trabalhos estudou que variáveis técnicas impactam a otimização do uso da cal como fundente na desfosforação do metal líquido, pelo processo BOF. A temática fundamenta-se no fato de que a dissolução desse insumo durante o refino é essencial para a remoção de inclusões indesejáveis no aço, informou a autora, Ludmila Melo Vieira, analista de compras de matérias-primas para o Grupo ArcelorMittal Brasil.

“Os testes ocorreram em um forno elétrico através da amostra de cal com diâmetros de 6 mm e 9 mm, 80% e 100% calcinadas em diferentes basicidades de escória. Com menor nível de calcinação, a dissolução foi mais rápida”, sintetizou a engenheira metalurgista.

Em Jeceaba (MG), a Vallourec Soluções Tubulares do Brasil (VSB) reduziu de 17 para 10 toneladas de barras de início de lingotamento (em cada sequencial) consideradas inadequadas para a produção de tubos, como relatou a engenheira de materiais Sávia Cristina Lacerda Poubel Pinheiro, responsável pelo controle ►



VALLOUREC

One of the papers addressed technical variables that have an impact on the optimized use of lime as a fluxing agent for molten steel dephosphorization through the BOF process. According to the paper's author, Ludmila Melo Vieira, raw material procurement analyst with ArcelorMittal in Brazil, flux dissolution during refining is essential to removing harmful inclusions from molten steel.

“Tests were carried out in an electric furnace using lime samples with 6-9 mm particle size and calcined at 80% to 100% under different slag basicity conditions. The lower the calcination level, ►

O USO DA CAL COMO FUNDENTE NA ARCELORMITTAL TUBARÃO REDUZIRÁ O CUSTO OPERACIONAL DO AÇO, DE ACORDO COM OS DADOS DA PESQUISA. O GANHO SE DEVE AO MENOR NÍVEL DE CALCINAÇÃO DAS PARTÍCULAS E AUMENTO DA PRODUTIVIDADE COM A MELHORIA NA DISSOLUÇÃO.

BY USING LIME AS A FLUX, ARCELORMITTAL TUBARÃO WILL BE ABLE TO REDUCE ITS STEEL PRODUCTION COST, ACCORDING TO RESEARCH DATA. THE EXPECTED GAIN STEMS FROM THE LOWER CALCINATION LEVEL AND HIGHER PRODUCTIVITY DUE TO AN IMPROVED DISSOLUTION PROCESS.

A DIFUSÃO DO CONHECIMENTO SOBRE O EFEITO DELETÉRIO DA REOXIDAÇÃO E DO ARRASTE DE REFRAATÓRIOS NO LINGOTAMENTO CONTÍNUO DA VSB TERÁ OUTROS DESDOBRAMENTOS POSITIVOS NA EMPRESA. UM DELES REFERE-SE AO ESTUDO PARA MINIMIZAR POSSÍVEIS DESCONFORMIDADES NO TUBO LAMINADO.

KNOWING THE DELETERIOUS EFFECT OF REOXIDATION AND REFRACTORY ENTRAINMENT DURING THE CONTINUOUS CASTING PROCESS WILL HAVE OTHER POSITIVE IMPACTS AT VSB. ONE OF THEM IS RELATED TO A STUDY TO MINIMIZE POSSIBLE NON-CONFORMITIES IN THE ROLLED PIPE.

de qualidade. A pesquisa partiu da necessidade de investigar as causas e os efeitos da provável contaminação do metal pelo refratário no distribuidor ou motivada pelo oxigênio do ar. A próxima fase desse estudo terá outras fontes como base.

“A avaliação compreendeu a análise do teor de oxigênio total ao longo da primeira barra e a qualidade dos tubos laminados provenientes das mesmas. Observou-se que parte da primeira barra apresenta qualidade adequada para a laminação de tubos, reduzindo o sucateamento em 7 toneladas”, afirmou a autora.

Um estudo, visando purificar silício grau metalúrgico aplicado em células solares para painéis fotovoltaicos, poderá reduzir o tempo de refino e o consumo de energia. Atualmente o material é produzido pelo sistema Siemens, intensivo em energia e pouco sustentável, razão pela qual a rota metalúrgica vem sendo estudada como alternativa, segundo o autor, engenheiro metalurgista Denir Paganini Nascimento, pesquisador-visitante do IPT.

“Eu estudo como a agitação do banho de silício líquido intensifica a limpeza, diminui o tempo de refino e possibilita obter peças maiores. Os teores de impureza do lingote baixaram de ~1500 ppm para menos de 1ppm”, afirmou Nascimento, que também é doutorando em ciências dos materiais na Escola Politécnica da USP. ●

the faster the dissolution,” Vieira summarized.

Located in Jeceaba (state of Minas Gerais), Vallourec Soluções Tubulares do Brasil (VSB) reduced the weight of bars deemed unsuitable for pipe production from 17 to 10 tons at the beginning of each continuous casting sequence, as reported by Sávia Cristina Lacerda Poubel Pinheiro, materials engineer in charge of quality control. Her research investigated the causes and effects of possible steel contamination by tundish refractory or air-borne oxygen. The next stage of this study will be based on other sources.

“The process assessment included an analysis of overall oxygen content in the first cast bar and the quality of pipes rolled from such bar. We found out that the quality of part of the first bar was suitable, indeed, for pipe rolling, which reduced scrapping by 7 tons,” the author added.

A study on the purification of metallurgical silicon used in photovoltaic panel cells may lead to a reduction in refining time and power consumption. This material is currently manufactured through the Siemens system, which is energy-intensive and little sustainable, for which reasons the metallurgical route has been considered as an alternative, said the author, Denir Paganini Nascimento, metallurgical engineer and visiting researcher at IPT (Technological Research Institute).

“My study focuses on how silicon bath stirring enhances cleanliness, reduces refining time, and enables the production of larger pieces. The ingot impurity content plunged from ~1500 ppm to less than 1 ppm,” said Nascimento, who is also a Ph.D candidate in materials science at University of São Paulo’s Polytechnic School. ●

Com simulações de laboratório, monitoramento ganha em qualidade

Laboratory simulations to improve monitoring efficiency



P&D aponta avanços na produção de novos aços

As apresentações sobre estudos prévios e o desenvolvimento de modelos preditivos que simulam a produção de aços com altíssimas exigências de propriedades mecânicas tiveram avanços significativos no 48º Seminário de Aciaria, Fundição e Metalurgia de Não-Ferrosos. A avaliação é do coordenador do evento, engenheiro metalurgista Marcelo Carboni, colaborador do Larex (Laboratório de Reciclagem, Tratamento de Resíduos e Metalurgia Extrativa) na Poli/USP.

“Coisas que há cerca de 10 anos eram desenvolvidas por tentativa e erro, hoje passam por processos de simulação matemática, análises multidisciplinares e simulações em laboratório antes de irem para um teste industrial. Esta nova abordagem traz múltiplas vantagens: é mais rápida e eficiente, avalia uma gama de possibilidades e tem custo menor”.

Carboni também destacou a ascensão, no evento, dos aços avançados de alta resistência, demandados pelas indústrias automobilística e de óleo e gás. Dominar essas tecnologias significa, segundo ele, que as empresas podem aumentar a produtividade, melhorar a qualidade e eficiência dos processos, culminando com a aplicação dos conceitos de indústria 4.0, que permitem ganhos ainda mais significativos. ●

R&D is behind advances in new steel grades

Presentations on previous studies and the development of predictive models to simulate production of steels to meet extremely high mechanical property requirements showed significant progress during the 48th Steelmaking, Casting and Non-Ferrous Metallurgy Seminar. This is the view of event coordinator Marcelo Carboni, metallurgical engineer and collaborator at University of São Paulo's Polytechnic School's Larex (Recycling, Waste Treatment, and Extractive Metallurgy Laboratory).

“Issues that were dealt with by trial and error around ten years ago are nowadays treated through mathematical simulation, multidisciplinary analyses, and laboratory simulations before going through industrial-scale testing. This new approach brings a number of advantages: it's faster and more efficient, assesses a variety of possibilities, and entails lower costs.”

During the event, Carboni also highlighted the rise of advanced high-strength steel grades required by the automotive and oil & gas industries. According to him, mastering the corresponding technologies means steelmakers would be able to increase their productivity, improve process quality and efficiency, and ultimately apply the concepts of Industry 4.0 with further gains. ●

Conformidade
estrutural da placa
otimiza a laminação

Slab's structural conformity
optimizes rolling operations

Lição de casa eleva **RESULTADOS**

Doing your homework for better results

OTIMIZAÇÃO DO AQUECIMENTO DE PLACAS AJUSTA A MICROESTRUTURA DO AÇO ÀS DEMANDAS DO MERCADO E REDUZ CUSTOS

OPTIMIZED SLAB HEATING SUITS STEEL MICROSTRUCTURE TO MARKET REQUIREMENTS AND REDUCES COSTS

E estudos inéditos sobre parâmetros de processos aumentam a competitividade da siderurgia ao reduzir os custos da laminação e ajustar a microestrutura de alguns aços às aplicações de clientes, sem prejuízo da qualidade. É o que demonstra o aprendizado obtido pela Usiminas sobre como mitigar desconformidades nas propriedades mecânicas dos aços microligados, na laminação a quente. O trabalho ►

All-new studies on process parameters enhance the steel industry's competitiveness by reducing rolling costs and adjusting the microstructure of certain steel grades to the customers' applications without sacrificing quality. This is the outcome of research carried out by Usiminas on how to mitigate nonconformities in microalloyed steels' mechanical properties during the hot rolling process. The paper presented at the 54th Rolling and Metal Forming Seminar describes an optimized slab heating method. The proposed solution would facilitate a homogeneous dissolution of preci- ►

apresentado no 54º Seminário de Laminação e Conformação de Metais viabilizou a criação de uma metodologia de otimização do aquecimento de placas. A solução facilita a dissolução homogênea de precipitados na estrutura do aço, substâncias resultantes de ligas de nióbio usadas para elevar a resistência e tenacidade do produto.

“Investigou-se, em escala de laboratório, o efeito do tempo de encharque na dissolução de precipitados e nas propriedades mecânicas de aços microligados ao Ti e Nb. O estudo tornou possível entender melhor esse fenômeno em condições de reaquecimento muito próximas daquelas praticadas na área operacional. Possibilitou também uma adequação das condições de tratamento, com foco na eficiência do processo”, afirmou o autor e pesquisador da Usiminas, Fábio Dian Murari, mestre e doutor em Engenharia Metalúrgica.

Simulações de processos foram igualmente realizadas pelo engenheiro Fernando Generoso, especialista de desenvolvimento de produtos da ArcelorMittal Tubarão, visando subsidiar a produção de aço alto carbono baixa liga usados em correntes de motosserra. O estudo priorizou a maximização de propriedades requeridas para essa aplicação, tais como dureza e resistência à fadiga elevadas.

“Através de ensaios de tração, dureza, microscopia óptica (MO) e eletrônica de varredura (MEV), foi possível avaliar as alterações microestruturais e propriedades mecânicas do aço ao longo do processo produtivo. Nos baseamos no conhecimento metalúrgico com vistas a produzir o melhor aço para as etapas de uso subsequentes”, explicou Generoso, mestre em Engenharia Metalúrgica. ●

TERMODINÂMICA INSPIRA CRIAÇÃO DE FERRAMENTA WEB PARA APRENDIZADO E CONSULTA TÉCNICA

*THERMODYNAMICS INSPIRED
THE DEVELOPMENT OF A WEB
TOOL FOR TECHNICAL
CONSULTATION AND LEARNING
APPLICATIONS*

pitates in the steel structure. Such precipitates result from niobium alloy additions aimed at increasing steel strength and toughness.

“The effect of the soaking time on the precipitate dissolution and mechanical properties of Ti- and Nb-microalloyed steels was investigated on a laboratory scale. This study provided us with a better understanding of this phenomenon under re-heating conditions very similar to those found in actual operation. It also enabled us to adjust treatment conditions while focusing on process efficiency,”

said the paper’s author, Fábio Dian Murari, a researcher at Usiminas and holding a Master’s Degree and a Ph.D. in metallurgical engineering.

Engineer Fernando Generoso, product development specialist with ArcelorMittal Tubarão, conducted process simulations to provide inputs to the production of a high-carbon low-alloy steel grade used to manufacture chainsaw chains. His study prioritized the

maximization of properties required for this application, such as high hardness and fatigue strength.

“Using electron scan, optical microscopy, and hardness and tensile tests, we assessed changes in steel microstructure and mechanical properties throughout the production process. We made use of existing metallurgical knowledge to come up with the best steel for downstream applications,” explained Generoso, a Master in metallurgical engineering. ●

A DISSOLUÇÃO DE PRECIPITADOS RICOS EM NIÓBIO, DURANTE O REAQUECIMENTO DE PLACAS, É CONSIDERADA PELOS METALURGISTAS UMA DAS ETAPAS MAIS IMPORTANTES NO PROCESSAMENTO DOS AÇOS MICROLIGADOS. O OBJETIVO É TORNAR ESSE ELEMENTO UMA SOLUÇÃO SÓLIDA E HOMOGENEAMENTE DISTRIBUÍDA NA AUSTENITA.

METALLURGISTS DEEM THE DISSOLUTION OF NIOBIUM-RICH PRECIPITATES DURING SLAB REHEATING ONE OF THE MOST IMPORTANT STEPS IN MICROALLOYED STEEL PROCESSING. THE TARGET IS TO CHANGE THIS ELEMENT INTO A SOLID SOLUTION HOMOGENEOUSLY DISTRIBUTED IN AUSTENITE.

O TRABALHO SOBRE AÇO ALTO CARBONO BAIXA LIGA MOSTRA QUE, COM UM MESMO PRODUTO, É POSSÍVEL OBTER MICROESTRUTURAS PARA VÁRIAS APLICAÇÕES. A ADEQUAÇÃO PARA CADA UMA É OBTIDA POR MEIO DE DIFERENTES PROCESSOS TÉRMICOS, MECÂNICOS E TERMOMECÂNICOS.

THE RESEARCH ON HIGH-CARBON LOW-ALLOY STEEL SHOWED THAT IT IS POSSIBLE TO USE THE SAME STEEL PRODUCT TO OBTAIN MICROSTRUCTURES FOR A VARIETY OF APPLICATIONS. SUITABILITY FOR EACH APPLICATION IS ACHIEVED THROUGH DIFFERENT MECHANICAL, THERMOMECHANICAL, AND THERMAL PROCESSES.

Laminados refletem o conhecimento acumulado

Rolled steels reflect accumulated knowledge

Teoria e prática consolidam resultados

O equilíbrio entre conteúdos focalizados no chão de fábrica e abordagens mais acadêmicas representou uma tendência marcante nas apresentações de trabalho sobre laminação. Graças a essa diversificação, consolidou-se uma espécie de casamento informal entre teoria e prática, com evidentes benefícios ao setor produtivo, avalia o coordenador do 54º Seminário de Laminação e Conformação de Metais, engenheiro metalurgista Eduardo Côrtes de Castro, gerente da Oficina de Cilindros da CSN.

“Podemos dizer que, além da solução de problemas típicos vividos dentro das unidades operacionais, criou-se conhecimentos importantes para o aprimoramento dos processos industriais e dos produtos”, acrescentou Castro, que também é mestre em engenharia e administração.

Dentre as temáticas desenvolvidas – boa parte sobre aços planos – houve a predominância de processos tradicionais de laminação (a quente e a frio) e de revestimento (galvanização). Na sequência, destacaram-se trabalhos sobre cilindros, modelamento matemático e novas tecnologias. “Pode-se concluir que a inovação tecnológica, principalmente incremental, teve origem em diferentes fontes”, observou o engenheiro. ●



Theory and practice consolidate the outcome

A balance between papers focused on shop floor techniques and more academic approaches was a remarkable tendency in presentations about the rolling process. Thanks to such diversification, a kind of informal alliance between theory and practice was consolidated, with clear benefits to the industry, estimates Eduardo Côrtes de Castro, metallurgical engineer, Roll Shop manager at CSN and coordinator of the 54th Rolling and Metal Forming Seminar.

“We may say that, in addition to the solution of typical problems experienced at operating units, important knowledge was created to improve steel products and industrial processes,” added Castro, who holds a Master’s Degree in engineering and administration.

Established hot- and cold-rolling and coating (galvanizing) processes predominated among the topics addressed during the Seminar – mostly dealing with flat steels. Other highlights were papers on rolling rolls, mathematical modeling, and new technologies. “One may conclude that technological innovation, particularly incremental innovation, stems from different sources,” Castro remarked. ●



Inovação em reagentes
melhora performance
do pellet feed

*Innovative reagents improve
pellet feed performance*

MBR

Otimização de filtragem eleva **PRODUTIVIDADE**

Optimized filtering for increased productivity

LIMPEZA DE PLACAS CERÂMICAS BUSCA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E MELHORIA DO DESEMPENHO OPERACIONAL

CERAMIC PLATE CLEANING SEEKS ENERGY EFFICIENCY AND IMPROVED OPERATING PERFORMANCE

O desenvolvimento de um know-how diferenciado para filtragem de minério fino mudou a performance da planta de Conceição do Mato Dentro (MG), do complexo Minas-Rio, pertencente à Anglo American. A inovação consiste em reagentes e procedimentos idealizados por uma equipe da própria mineradora para a limpeza de placas cerâmicas dos filtros que produzem o pellet feed, com foco em eficiência energética e produtividade, conforme relatado no 18º Simpósio de Mineração.

“As placas possuem poros com diâmetro de 2 microns que retiram a água da torta de minério, por capilaridade, através de bombas à vácuo, menores e sem o uso de compressores. Esse processo consome 90% menos energia, mas causou o entupimento precoce dos poros, elevando a umidade do pellet feed além dos limites tolerados. Os procedimentos e reagentes padrões de limpeza tiveram que ser substituídos a fim de tornar a operação mais eficiente”, explicou um dos autores do trabalho, Henrique Dias Gatti, coordenador de pro- ▶

The development of a unique fine ore filtering technology has changed the performance of Anglo American’s Conceição do Mato Dentro plant, an integral part of the company’s Minas-Rio complex. The innovation consists of using reagents and procedures designed by the miner’s team to clean ceramic plates of filters used in the pellet feed production, with a focus on productivity and energy efficiency, as reported at the 18th Mining Symposium.

“Filter plates are provided with 2-micron diameter pores, through which water contained in the ore slurry is removed by capillarity using small vacuum pumps without compressors. This process consumes 90% less energy, but the plate pores clogged,

which took the pellet feed moisture beyond the specified limits. Standard cleaning procedures and reagents had to be changed to make the operation more efficient,” explained Henrique Dias Gatti, one of the paper’s authors and Anglo American’s coordinator for process development at the Brazilian Iron Ore business unit.

The change lowered the costs and the number of stoppages of the filtering process for replacing or cleaning filter plates. It also allowed reusing ▶

SUBSTITUIÇÃO DE REAGENTES REDUZ CUSTOS E ELEVA RENDIMENTO

SUBSTITUTE REAGENTS LOWER COSTS AND INCREASE YIELD

cessos da gerência de desenvolvimento de processos da unidade Minério de Ferro Brasil da Anglo American.

A mudança reduziu os custos e o número de paradas da filtragem para troca de placas ou limpeza, além de possibilitar a reutilização das que haviam deixado de operar por entupimento. Por outro lado, as placas desobstruídas possuem maior permeabilidade e, conseqüentemente, produzem mais e com melhor qualidade (menos umidade), acrescentou Gatti, mestre e doutor em Engenharia de Minas. ●

Pesquisa mineral reflete prioridades do setor

O beneficiamento de minério de ferro constituiu-se em um dos principais assuntos abordados nas sessões técnicas do 18º Simpósio de Mineração. Considerando-se os conteúdos produzidos por pesquisadores de empresas e universidades houve um esforço significativo visando contribuir para o desenvolvimento do setor. A avaliação é da coordenadora do evento, Vania Andrade, bacharel em Química, mestre em Metalurgia Extrativa e consultora em gestão e processamento mineral.

“Este ano foram apresentados trabalhos sobre lavra e operação de mina, o que se traduz em maior abrangência do evento na cadeia operacional mineira. Observou-se também estudos tratando de tecnologias de beneficiamento sem a adição de água, reduzindo os impactos ambientais”, afirmou Vania, que também é Master of Science in Management of Technology pelo MIT e membro do Conselho de Administração da ABM.

A coordenadora também fez referências às condições em que essa rota tecnológica é factível, lembrando que o assunto pautou, igualmente, a mesa-redonda sobre mineração realizada durante a ABM WEEK 2017. “O Painel de Gestão da Inovação também atraiu grande interesse dos participantes, inclusive pela presença de representante da Amira International. Essa instituição australiana coordena projetos cooperativos de tecnologias inovadoras para mineração. É possível que seu exemplo estimule iniciativas semelhantes no Brasil”, finalizou. ●

filter plates that were out of operation due to clogging. On the other hand, unclogged plates provided enhanced permeability and, as a consequence, improved quality (lower moisture content) and higher output, Gatti, master and Ph.D. in Mining Engineering, pointed out. ●



Estudos de laboratório elevam ganhos do beneficiamento

Laboratory studies drive gains in ore dressing

Mineral research mirrors the industry's priorities

Iron ore processing was one of the core topics during technical sessions at the 18th Mining Symposium. Based on the papers presented by researchers from companies and universities, there has been a great effort to support the industry's development. This is the view of event coordinator Vania Andrade, Bachelor of Chemistry, Master in Extractive Metallurgy, and consultant in mining management and ore processing.

“This year, papers were presented on ore exploration and mine operations, which represented an increase in coverage of the mining production chain by the event. Moreover, we've seen studies on ore processing technologies without water addition, which mitigates environmental impacts,” said Andrade, who is also Master of Science in Management of Technology from MIT and member of ABM's Board of Directors.

She also made reference to the conditions under which this technological route is feasible, reminding that this matter was a major topic in the roundtable on mining processes during ABM WEEK 2017. “The panel on Innovation Management also drew great interest among participants, particularly due to the attendance of a representative of Amira International. This Australian institution coordinates cooperation programs on innovative mining technologies. It possibly paves the way for similar initiatives in Brazil,” she added. ●

Resistência do minério
impacta carga metálica

*Effect of ore strength on
charge behavior*

Tirando pedras **DO CAMINHO** *Paving the way*

**AUTORREDUÇÃO IMPÕE DESAFIOS E
OPORTUNIDADES NA SUPERAÇÃO DE GARGALOS
PARA OBTENÇÃO DO GUSA DE BOA QUALIDADE**

*SELF-REDUCTION POSES CHALLENGES AND OPPORTUNITIES TO
OVERCOME BOTTLENECKS IN THE PRODUCTION OF QUALITY HOT METAL*

VALE

Por mais que a ciência dos materiais tenha tornado a natureza uma aliada da metalurgia, sempre surgem aspectos fenomenológicos que operam como pedras no caminho. Mas para o bem da siderurgia, enquanto umas são descartadas, outras estimulam a descoberta de novas rotas tecnológicas capazes de revigorar o conhecimento técnico-científico e o próprio setor produtivo, como demonstram algumas abordagens apresentadas no 47º Seminário de Redução de Minérios e Matérias-Primas.

Uma delas refere-se aos estudos que visam corrigir os efeitos deletérios da degradação de minérios e aglomerados, processados por autorredução. O fenômeno ocorre durante a obtenção do gusa nas faixas de temperaturas de 300 a 900°C, causando a perda de resistência mecânica dos itens metálicos que compõem a carga do forno, conforme explicou o autor do trabalho, engenheiro metalurgista Cyro Takano, livre docente em Engenharia Metalúrgica e professor sênior (voluntário) do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Poli-USP.

De acordo com suas análises, as partículas finas ►

DEGRADAÇÃO POR CREPITAÇÃO, EXPANSÃO VOLUMÉTRICA DA HEMATITA E INCHAMENTO DITO CATASTRÓFICO DOS ITENS QUE COMPÕEM A CARGA ESTÃO ENTRE OS PROBLEMAS QUE AFETAM A AUTORREDUÇÃO. A ESTABILIZAÇÃO DO PROCESSO DEMANDA CONHECIMENTO DAS DIFERENÇAS E PECULIARIDADES DO FENÔMENO.

CRACKLING, VOLUMETRIC EXPANSION OF HEMATITE, AND CATASTROPHIC SWELLING OF BURDEN COMPONENTS ARE AMONG THE TROUBLES THAT AFFECT SELF-REDUCTION. PROCESS STABILIZATION REQUIRES UNDERSTANDING THE PHENOMENON'S SPECIFICITIES AND DIFFERENCES.

MELHORIA DO PROCESSO EXIGE ANÁLISE CRITERIOSA DAS CAUSAS E EFEITOS DA DEGRADAÇÃO DA CARGA

PROCESS IMPROVEMENT REQUIRES THOROUGH CONSIDERATION OF CAUSES AND EFFECTS OF BURDEN DEGRADATION

No matter how extensively materials science has turned nature into an ally of metallurgy, certain phenomenological aspects are always like stones in the road. However, for the sake of the steel industry, while some stones need to be removed, others encourage the discovery of new technological routes capable of revitalizing the technical and scientific knowledge and the industry as a whole, as demonstrated by certain approaches discussed at the 47th Ironmaking and Raw Materials Seminar.

One of them is related to studies on how to make up for the deleterious effects of agglomerate and ore degradation during self-reduction processing. The phenomenon takes place when the hot metal production process reaches a temperature range from 300°C to 900°C, leading metallic components of the blast furnace burden to lose mechanical strength, as explained by the paper's author Cyro Takano,

metallurgical engineer, Metallurgical Engineering lecturer, and senior voluntary Professor at the University of São Paulo's Polytechnic School's Department of Metallurgical Engineering.

According to his investigations, fine particles derived from such disintegration impair the burden permeability and disturb the homogeneity of the reducing gas flow. The outcome is increased dust generation and lower productivity.

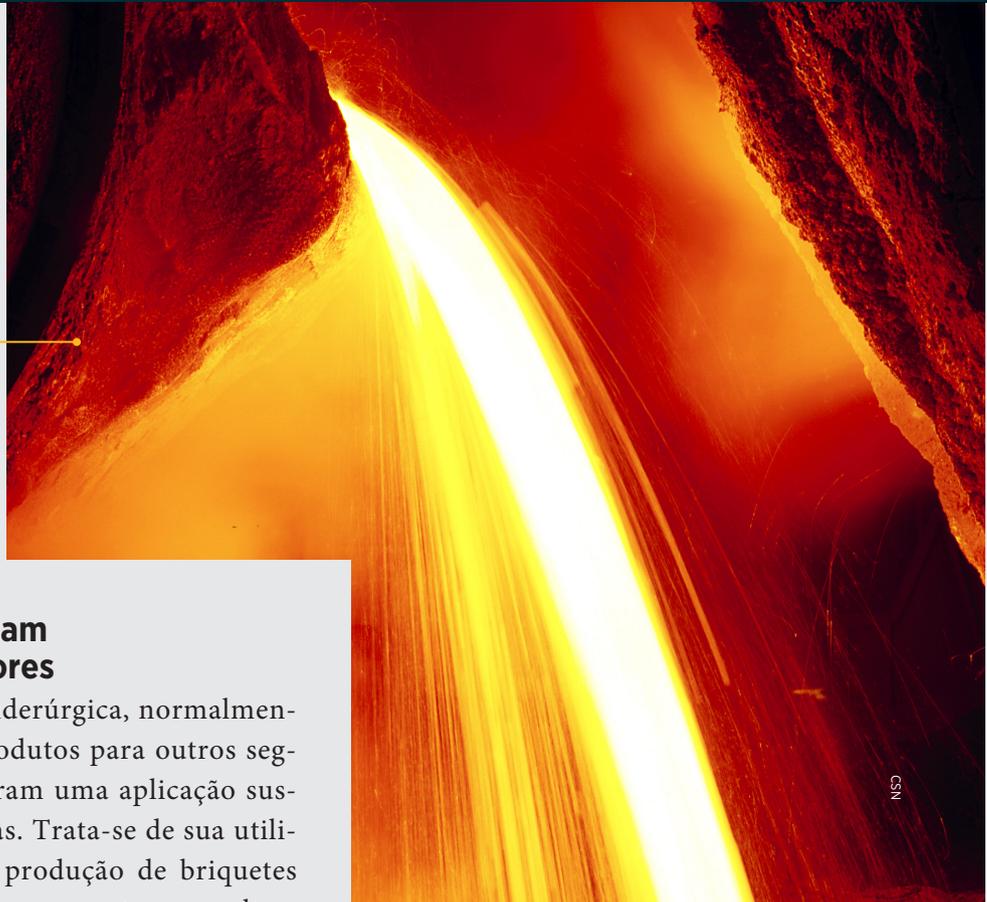
"Degradation is associated with a number of causes, resulting in part from the agglomerate or ore performance. Other factors of interest are: heating intensity, operating rate, hot metal formation conditions, nucleation, metallic phase growth, and coalescence," Takano notes.

"To optimize this process, physical degradation behaviors have to be considered from a systemic standpoint, in association with the whole set of phenomena rather than just empirical results," the Professor advises.

Equally complex are the studies to slow down the effect of metallurgical coal oxidation on coke production. This phenomenon is the foundation of the paper presented by engineer Lorena Cristina Amorim Moura (then an intern with Gerdau Ouro Branco), a Master's Degree student in Materials Engineering at the Federal University of Ouro Preto. According ►

Pó de aciaria é usado na produção de briquetes

Steelmaking dust as a raw material for briquette production



Escória e pós alimentam briquetes autorredutores

Resíduos da produção siderúrgica, normalmente transformados em coprodutos para outros segmentos industriais, ganharam uma aplicação sustentável nas próprias usinas. Trata-se de sua utilização como insumo para produção de briquetes autorredutores, capazes de representar uma alternativa visando controlar a temperatura do aço, no refino secundário.

A pesquisa contempla escória granulada de alto-forno, os pós de aciaria extraídos nos sistemas de despoeiramento de convertedores LD e do coletor também do alto-forno. “Durante os testes, avaliamos as resistências à compressão desses briquetes em diferentes tempos de cura e determinamos suas metalizações nas temperaturas de 1100°C e 1150°C, em até 45 minutos. Investigamos também sua capacidade de alterar a temperatura do aço líquido ao serem adicionados ao banho, utilizando-se o balanço térmico do sistema briquete-aço-líquido”, detalhou o autor do trabalho, engenheiro metalurgista Edelink Efrain Tinoco.

Mestre e doutorando em Engenharia de Materiais e de Processos Químicos e Metalúrgicos, na PUC-Rio, Tinoco concluiu que os briquetes possuem alta capacidade de refrigeração. Graças a essa característica podem substituir sucata e pelotas em sua função reguladora de temperatura do aço líquido em plantas integradas. ●

Slag and dust used as raw materials for self-reducing briquettes

Steel production wastes, which usually are transformed into co-products for other industrial segments, have found sustainable applications in the steel mills themselves. Such wastes are used as raw material for self-reducing briquettes, offering an interesting alternative to controlling the steel temperature during the secondary refining.

The research investigated granulated blast furnace slag and dust from the LD converter dedusting system and blast furnace dust collector. “Tests assessed the briquette compressive resistance for different cure times and determined the briquette metallization at 1100°C and 1150°C for up to 45 minutes. We also investigated the effect of briquette addition into the steel bath on the molten steel temperature based on the briquette-molten steel system’s thermal balance,” explained Edelink Efrain Tinoco, metallurgical engineer and the paper’s author.

A Master and Ph.D. candidate in Metallurgical and Chemical Processes Engineering and Materials Engineering from PUC-Rio, Tinoco concluded that briquettes have a high cooling capability, which makes them a suitable substitute for scrap and pellets as a molten steel temperature regulating agent in integrated steel mills ●

Oxidação do carvão
impacta conformidade
do coque

*Coal oxidation impacts
coke conformity*

resultantes dessa desintegração afetam a permeabilidade da carga e perturbam a homogeneidade do fluxo de gases redutores. Em consequência, geram maior quantidade de poeira e queda de produtividade.

“Esta degradação está associada a diversas causas, em parte decorrentes da performance do minério ou do aglomerado. Destacam-se também os seguintes fatores: intensidade de aquecimento; ritmo da operação; condições de formação, mesmo incipiente do metal líquido; nucleação; crescimento da fase metálica; e coalescimento”, afirma Takano.

Para otimizar esse processo, os comportamentos de degradação física necessitam ser analisados de maneira sistêmica, associando-os ao conjunto dos fenômenos e não somente aos resultados empíricos”, aconselha o professor.

Igualmente complexos são os estudos para retardar os efeitos da oxidação do carvão metalúrgico na produção de coque. Essa área pautou o trabalho apresentado pela engenheira Lorena Cristina Amorim Moura (na época estagiária da Gerdau Ouro Branco), mestranda em Engenharia de Materiais na Ufop. A oxidação que ataca a matéria-prima ainda no pátio deteriora suas propriedades coqueificantes, impactando a síntese do coque, segundo ela.

“Neste estudo foram realizados testes-pilotos de aspersão de uma camada polimérica no carvão a fim de minimizar o decaimento de fluidez, que é a principal propriedade coqueificante. Pelos resultados alcançados na pesquisa, a solução demonstrou eficácia no retardo da perda das propriedades, o que nos permitiu desenvolver um método para uso em escala industrial”, afirmou. ●



to Moura, oxidation starts in the stockyard and deteriorates the coal coking properties, with impacts on coke synthesis.

“This study included pilot tests consisting of spraying a polymer on the coal with an aim to minimize decay of fluidity, which is the main coking property. Based on the research results, the proposed solution has proven to be an effective way to delay the loss of properties, which enabled us to develop an industrial-scale method,” she said. ●

A NEUTRALIZAÇÃO DO IMPACTO NEGATIVO DA OXIDAÇÃO DO CARVÃO AGREGA UMA SÉRIE DE VANTAGENS AOS NEGÓCIOS SIDERÚRGICOS. UMA DELAS É A POSSIBILIDADE DE A MATÉRIA-PRIMA PERMANECER POR MAIS TEMPO ESTOCADA, SEM PERDA DE QUALIDADE E COM REDUÇÃO DOS GASTOS COM TRANSPORTE.

NEUTRALIZING THE DELETERIOUS IMPACT OF COAL OXIDATION BRINGS A SERIES OF ADVANTAGES TO THE STEEL BUSINESS, ONE OF WHICH IS THE POSSIBILITY OF STORING THE RAW MATERIAL FOR A LONGER PERIOD WITHOUT IMPAIRING ITS QUALITY AND LOWERING TRANSPORTATION COSTS.

Redução destaca-se também pelas apresentações

A performance dos apresentadores contribuiu para ressaltar o alto nível dos trabalhos técnicos abordando a área de redução. Inovações e práticas de elevada produtividade relativas à produção de coque, sinter e de gusa foram conduzidas de maneira didática e profissional, contribuindo para disseminar o conhecimento técnico-científico entre os presentes.

Foi com essas palavras que o engenheiro metalurgista Helênio Silva sintetizou os trabalhos da sessão da qual foi coordenador técnico. A abordagem foi muito eficaz, segundo ele, “oportunizando a todos um amplo aproveitamento dos conteúdos disponibilizados, enriquecidos por debates esclarecedores”, afirmou Helênio, que também é coordenador da unidade de negócios da Paul Wurth.

Um dos momentos mais significativos do evento, segundo ele, ocorreu durante o Fórum de Tecnologias. “Os palestrantes fizeram uma compilação abrangendo coqueria, sinterização, aglomeração e alto-forno, desde os primórdios ao estado da arte praticado nos dias atuais. Podemos dizer que foi uma verdadeira aula, brindando a todos com uma visão das diversas tecnologias”, acrescentou. ●

Inovação incremental otimiza qualidade do coque

Incremental innovation for optimum coke quality



Outstanding presentations on ironmaking

The presenters' overall performance contributed to highlighting the excellent level of papers in the field of ironmaking. Innovations and high-productivity practices in coke, sinter, and hot metal production were presented in a didactic, professional manner, which helped disseminate technical and scientific knowledge among the participants.

In these words, Helênio Silva, metallurgical engineer, summarized the session of which he was a technical coordinator. The approach was very effective, “giving everyone a great opportunity to get familiar with new knowledge, enriched by insightful debates,” said Helênio, who also is a business unit coordinator at Paul Wurth.

According to him, one of the event's most remarkable moments occurred during the Technologies Forum. “The speakers compiled topics covering the coke plant, sinter plant, agglomeration processes, and blast furnace from the early days to today's state of the art. We may say it was a real class, giving us all an overview of varied technologies,” he added. ●



Maximização da **RECICLAGEM**

Maximizing recycling

**SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO COQUE E DO SÍNER
FEED POR RESÍDUOS SIDERÚRGICOS LIDERA O
RANKING DAS NOVAS ROTAS DE SINTERIZAÇÃO**

*PARTIAL REPLACEMENT OF COKE AND SINTER
FEED FOR STEELMAKING
WASTES LEADS THE RANKING OF NEW SINTERING ROUTES*

SYNTHESIS

Sinter cede espaço a
insumos recicláveis

*Recyclable inputs in
replacement for sinter*



UM DOS DESAFIOS DA SINTERIZAÇÃO VIA RECICLAGEM É COMO OBTER CONFORMIDADE NA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO SÍNTER, POIS A LITERATURA TÉCNICA NÃO ESCLARECE ESSA DÚVIDA. O CAMINHO DAS PEDRAS FICA POR CONTA DE SIMULAÇÕES DE LABORATÓRIO, SEGUNDO OS PESQUISADORES.

ONE OF THE CHALLENGES POSED BY A SINTERING PROCESS BASED ON RECYCLING IS HOW TO DETERMINE CONFORMITY IN TERMS OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF SINTER, AS THE TECHNICAL LITERATURE DOES NOT DEAL WITH THIS ASPECT

A escassez de minérios de ferro de qualidade e o avanço das restrições ambientais estimulam estudos cada vez mais diversificados sobre o uso de insumos menos nobres no alto-forno e na sinterização. Com foco na maximização da reciclagem, a substituição parcial do coque e do sinter feed por resíduos siderúrgicos lidera o ranking das novas rotas tecnológicas apresentadas no 5º Simpósio Brasileiro de Aglomeração de Minérios. Dentre os objetivos abordados nos trabalhos técnicos destacam-se a melhoria de desempenho econômico e ganhos de sustentabilidade.

Um exemplo é o ensaio de laboratório envolvendo a aplicação de misturas representativas da prática operacional na produção de sinter. Os testes realizados em condições próximas às da sinterização industrial avalizaram a operação com insumos ricos em ferro e carbono, segundo o autor do trabalho, Vitor Oliveira, engenheiro de projetos e de processos da Paul Wurth.

“Procuramos não só examinar o comportamento das misturas contendo resíduos em condições controladas, como avaliar também um modelo matemático que permitisse simular as fases minerais do sinter e sua composição química. Analisamos, por exemplo, os componentes que se transferem para a fase gasosa e os que permanecem sólidos. Investigamos também de que forma eles se distribuem na fase sólida”, ►

The shortage of high-quality iron ore and increasingly strict environmental regulations have fostered a wide variety of research on the use of alternative raw materials in the sinter plant and blast furnace. With a focus on maximizing recycling, the partial replacement of coke and sinter feed for steelmaking wastes leads the way for new technological routes presented at the 5th Brazilian Ore Agglomeration Symposium. Improved economic performance and gains in sustainability stood out among the topics addressed by various papers during the event.

A good example is a laboratory test involving the use of mixtures that faithfully reproduce the operating practice in a sinter plant. Tests carried out under conditions close to those of an industrial-scale sinter plant backed up a sintering operation using iron- and carbon-rich raw material, said the paper's author, Vitor Oliveira, process and project engineer at Paul Wurth.

“We've sought not only to assess the behavior of mixtures containing waste under controlled conditions, but also establish a mathematical model simulating the mineral phases of sinter and their chemical composition. We evaluated those components that change into a gaseous phase and those that remain solid. We also investigated they are distributed in the solid phase,” Oliveira pointed out. He also stressed that the use of waste in the studied proportions will reduce sintering costs.

However, such innovation does not exhaust the possibilities of gains in ironmaking, says Victor Bridi Telles, a researcher at IFES (Federal Institute of Espírito Santo) and holding a post-doctoral degree in chemical engineering. In his paper, he proposes coke to be replaced for charcoal in both the sinter plant and blast furnace and stressed that the process would become more sustainable as a result. “Charcoal offers ►

Carvão torna processo
mais sustentável

*Charcoal for a more
sustainable process*

detalhou Oliveira. O autor ressaltou que, se usado nas proporções analisadas, o resíduo reduzirá os custos da sinterização.

Porém, essas inovações não esgotam as possibilidades de ganhos na área de redução, segundo Victor Bridi Telles, pós-doutorado em engenharia química e pesquisador do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Ao propor em seu trabalho a substituição de coque por carvão vegetal na sinterização e no alto-forno, ele salientou que o processo se tornaria mais sustentável. “O carvão vegetal possui a vantagem de ser renovável e a redução do minério através do hidrogênio emite vapor de água ao invés de CO₂”, justificou.

Apoiado em seus estudos, inclusive como pós-doutorando em engenharia metalúrgica e de materiais, Telles considera valioso, por várias razões, o uso de um combustível alternativo ao coque na cadeia siderúrgica. Dentre elas destaca a necessidade da indústria de emitir menos gases poluentes, disponibilidade de novas tecnologias sustentáveis e contribuição para o acervo de conhecimento técnico-científico. ●



the advantage of being a renewable raw material, while ore reduction through hydrogen generates water steam instead of CO₂ as a by-product,” he explained.

Supported by his research and studies as a post-doctoral fellow in materials and metallurgical engineering, Telles deems using an alternative fuel as a replacement for coke in the steel production chain a valuable solution for a number of reasons, among which he highlights the need for the industry to emit less polluting gases, the availability of new sustainable technologies, and the contribution to technical and scientific knowledge. ●

AS INOVAÇÕES ENVOLVENDO HIDROGÊNIO NA PRODUÇÃO DE FERRO PRIMÁRIO SÃO RELATIVAMENTE NOVAS NA SIDERURGIA. AS ALTERNATIVAS MAIS CONHECIDAS SÃO O HYL (HAYATA Y LAMINA) E O MIDREX, DENOMINADOS TAMBÉM COMO PROCESSOS DE REDUÇÃO DIRETA.

ACCORDING TO RESEARCHERS, DRAWING THE TREASURE MAP DEPENDS ON LABORATORY SIMULATIONS. THE USE OF HYDROGEN IN PRIMARY IRON PRODUCTION IS A RELATIVELY NEW INNOVATION IN THE STEEL INDUSTRY. WELL-KNOWN PROCESSES ARE HYL (HAYATA Y LAMINA) AND MIDREX, ALSO CALLED DIRECT REDUCTION PROCESSES.

Digitalização aumenta
estabilidade operacional

*Digitization improves
operating stability*



GERDAU

Reposicionando a **SIDERURGIA**

Repositioning the steel industry

**A INTERFACE ENTRE INFORMATIZAÇÃO E CONHECIMENTO
REVOLUCIONA AS PRÁTICAS OPERACIONAIS POR MEIO
DE PROCESSOS ENVOLVENDO A INDÚSTRIA 4.0**

*THE COMPUTERIZATION-KNOWLEDGE INTERFACE
REVOLUTIONIZES THE OPERATIONAL PRACTICES
THROUGH PROCESSES BASED ON INDUSTRY 4.0*

A conversão dos conceitos da Indústria 4.0 em inovação disruptiva, com foco em tecnologias de gestão integrada da produção, está reposicionando gradativamente a siderurgia em termos de performance, competitividade e qualidade dos produtos.

Boa parte dos efeitos práticos dessa revolução, também conhecida como digitalização, deve-se a uma espécie de união bem-sucedida entre o conhecimento e a informatização, apadrinhado pela internet, conforme alguns trabalhos técnicos apresentados no 21º Seminário de Automação e TI.

O estado da arte da automação e da tecnologia da informação, bem como a conectividade, permitem que a digitalização da produção de aço atinja níveis bem mais avançados do que o monitoramento convencional da produção industrial, afirmou o engenheiro de ►

Converting the concepts of Industry 4.0 into disruptive innovation with a focus on integrated production management technologies is gradually repositioning the steel industry as far as performance, competitiveness, and product quality are concerned.

A good share of the practical effects of this revolution, also known as digitization, stem from a successful, Internet-supported union between knowledge and computerization, as pointed out by some papers presented at the 21st Automation and IT Seminar.

Connectivity and the state of the art in automation and information technology have enabled the digitization of steel production to reach a much higher level than conventional monitoring of industrial production, said Kurt Herzog, automation engineer and Primetals Technologies' director for Industry 4.0. He advocates that the results achieved so far in this field derived from a number of technological tools and factors put together.

According to Herzog, a good example is the industry's cost structure, whose rearrangement results from a "smart combination of sensors with digital models ►

According to Herzog, a good example is the industry's cost structure, whose rearrangement results from a "smart combination of sensors with digital models ►

SENSORES E SISTEMAS DIGITAIS FACILITAM ESTRATÉGIAS DE REDUÇÃO DE CUSTOS

***SENSORS AND DIGITAL SYSTEMS
STREAMLINE COST REDUCTION
STRATEGIES***

automação Kurt Herzog, diretor de Indústria 4.0, da Primetals Technologies. Em sua abordagem, ele descreveu que os resultados alcançados sobre essa temática são fruto de uma união de fatores e ferramentas tecnológicas.

Um exemplo é a estrutura de custos da indústria, cujo redimensionamento, segundo ele, resulta da “combinação inteligente de sensores aliada a modelos digitais em interface com sistemas de planejamento e conformidade da produção”. O executivo acrescentou que “novas formas de diagnóstico permitem o rastreamento ou processamento intuitivo de falhas para suportar uma manutenção mais rápida”.

Nesse contexto, o monitoramento de processos torna-se cada vez mais importante no setor produtivo, complementou o engenheiro Diego Santana Torga, mestrando em Instrumentação, Controle e Automação de Processos de Mineração na Ufop/ Instituto Tecnológico Vale. Sua pesquisa visa adequar o controlador de processos mais usado na indústria, o PID (controlador proporcional, integral e derivativo), a uma aplicação prática.

A intenção, segundo ele, é alinhar os parâmetros do PID de forma a minimizar custos e evitar que os recursos técnicos dessa ferramenta ultrapolem a capacidade da infraestrutura de comandos disponível, como é o caso dos atuadores. “Nesse trabalho obtém-se uma sintonia fina entre um desempenho satisfatório e um sinal de controle suave, atendendo a otimização almejada”. ●

PODE-SE COMPARAR UMA ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA EFICIENTE, FOCALIZADA NA INDÚSTRIA 4.0, COM UMA ORQUESTRA, SEGUNDO A PRIMETALS. NESSE CASO, TODOS OS MOVIMENTOS DO MAESTRO SÃO INSPIRADOS EM TRÊS CARACTERÍSTICAS: QUALIDADE, FLEXIBILIDADE E PRODUTIVIDADE.

ACCORDING TO PRIMETALS, AN EFFICIENT TECHNOLOGICAL STRATEGY FOCUSED ON INDUSTRY 4.0 MAY BE COMPARED TO AN ORCHESTRA. IN THIS CASE, ALL THE CONDUCTOR'S MOVEMENTS ARE INSPIRED BY THREE FEATURES: QUALITY, FLEXIBILITY, AND PRODUCTIVITY.

interfacing production planning and conformity systems.” The executive added that “new forms of diagnostics enable to track down or intuitively process failures with an aim to make maintenance a much faster task.”

In such a context, process monitoring has become increasingly important for the industry, emphasized engineer Diego Santana Torga, master's degree student in Mining Process Instrumentation, Control, and Automation at the Federal University of Ouro Preto and Vale Technological Institute. The purpose of his research is to suit the most popular industrial process controller, the PID (Proportional-Integral-Derivative controller) to a practical application.

Torga says his intention is to align the PID parameters in such a way so as to minimize costs and prevent this tool's technical resources from exceeding existing control infrastructure limitations, as is the case of actuators. “This work produced a nice balance between satisfactory performance and a smooth control signal, thus achieving the targeted optimization,” he added. ●

O CONTROLE DE PROCESSO É USADO, NORMALMENTE, PARA MANTER CERTAS VARIÁVEIS OPERACIONAIS DENTRO DE LIMITES DESEJÁVEIS. ESSE MODUS OPERANDI É VITAL, POR EXEMPLO, EM UM CONTEXTO DE MAIOR CONCORRÊNCIA, COMO ACONTECE NO MUNDO GLOBALIZADO.

PROCESS CONTROL IS NORMALLY USED TO KEEP CERTAIN OPERATING VARIABLES WITHIN TARGET LIMITS. THIS APPROACH IS ESSENTIAL IN A CONTEXT OF INCREASING COMPETITION, AS WE SEE IN A GLOBALIZED WORLD.

Monitoramento avançado
reduz variabilidade
dos processos

*Advanced monitoring to
minimize process variability*

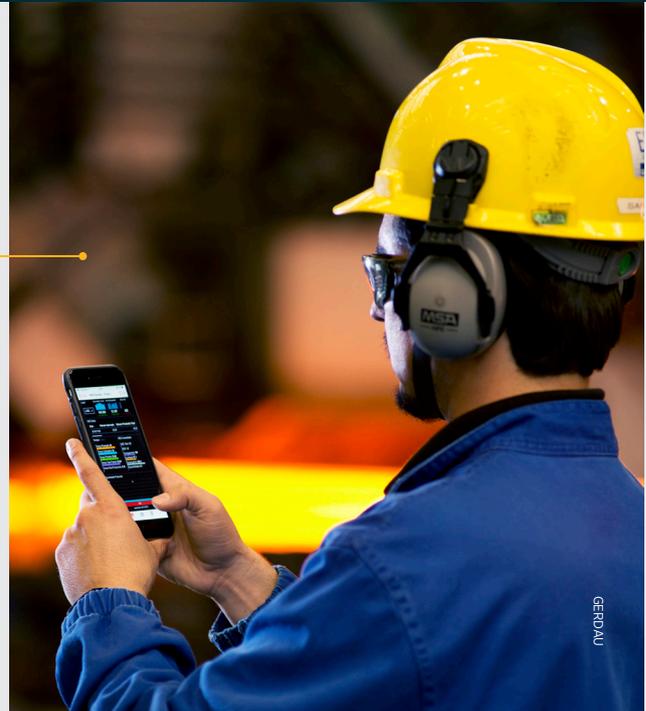
Integração em rede é o jogo na automação

Redução da variabilidade de processos industriais, digitalização versus Indústria 4.0, malhas e ferramentas de controle, inclusive remoto, foram os assuntos mais destacados no 21º Seminário de Automação e TI.

A aplicação dessas e outras tecnologias que vêm mudando a face do setor produtivo é essencial para que as empresas obtenham “ganho de produtividade, excelência operacional com redução de custos, segurança e controle do meio ambiente”, avalia o coordenador do evento, Sérgio de Souza Mendes, especialista de automação e modelagem de processos da ArcelorMittal Tubarão.

Administrador, engenheiro com pós-graduação em análises de sistemas, Mendes destacou dois trabalhos apresentados por representantes de fornecedores e outros dois de siderúrgicas como os que melhor abordaram soluções avançadas, bem como o efeito de suas respectivas aplicações na prática. Os dois primeiros, segundo ele, “descreveram com excelência a aplicação da Indústria 4.0, cujo principal objetivo, no caso de siderurgia e mineração, é a digitalização da planta. É onde ocorre a integração do chão de fábrica com os sistemas corporativos, proporcionando uma produção otimizada e quase autônoma”.

Para o coordenador, as redes de comunicação de dados representam um exemplo acabado sobre o alcance da integração. Graças a elas, a indústria caminha para uma integração total entre processos, onde sensores e atuadores imprimem velocidade na leitura de dados obtidos em equipamentos de campo, devidamente integrados. ●



Network integration is the name of the game in automation

Reduction of industrial process variability, digitization versus Industry 4.0, and local and remote control tools and networks were highlighted at the 21st Automation and IT Seminar.

The application of these and other technologies that have changed the face of the production sector is of fundamental importance for companies to “gain productivity, and achieve operating excellence while reducing costs, protecting the environment, and ensuring a safe workplace,” in the words of event coordinator, Sérgio de Souza Mendes, process modeling and automation specialist at ArcelorMittal Tubarão.

Administrator and engineer with a master’s degree in system analysis, Mendes highlighted two papers presented by representatives of suppliers and two other papers by steel players as the best studies on advanced solutions and the effects of their practical applications. The first two, he says, “provide an excellent description of Industry 4.0 applications, whose main objective, in the case of the mining and steel industry, is plant digitization. That’s where integration between the shop floor and corporate systems take place, leading to an optimized and virtually autonomous production.”

Mendes also says that data communication networks are a clear example of the reach of integration. Thanks to such networks, the industry is on the way to full process integration, with sensors and actuators speeding up the reading of data gathered from properly integrated field devices. ●

LINDE

Oxicombustão garante
eficiência energética

*Energy efficiency through
oxycombustion*

Matriz energética **FORTALECIDA**

Strengthened energy matrix

**COMBUSTÍVEIS ALTERNATIVOS E
MONITORAMENTO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO
ESTABILIZAM OPERAÇÕES E REDUZEM CUSTOS**

*ALTERNATIVE FUELS AND DISTRIBUTION SYSTEM
MONITORING MAKE OPERATION STABLE AND LOWER COSTS*

A busca por combustíveis alternativos associada à redução de custos e ganhos de sustentabilidade vem se tornando cada vez mais estratégica na matriz energética da siderurgia brasileira. O foco das pesquisas reside no reaproveitamento de alguns tipos de resíduos e em soluções inteligentes para garantir a estabilização das operações das empresas. É o que mostram dois trabalhos apresentados no 38º Seminário de Balanços Energéticos Globais e Utilidades, cujo conhecimento produzido não apenas eleva a confiabilidade do suprimento como proporciona o uso racional da energia.

Um dos trabalhos, desenvolvido pela Vallourec Soluções Tubulares, baseia-se na substituição do gás natural por injeção de finos de carvão vegetal no processo de pelletização. “A empresa vislumbrou que possuía os elementos necessários para construir a primeira planta de pelletização grate kiln (grelha, forno e refrigerador acoplados) do mundo, tendo esse resíduo como combustível principal”, afirmou Fabio Lerbach, engenheiro de projetos da Gerência de Energia & Utilidades, um dos autores da pesquisa.

Utilizando-se finos de carvão vegetal, o custo por unidade de energia produzida equivale à metade do valor gasto com gás natural, acrescentou seu colega Davi Braga, engenheiro químico especialista em tecnologia e processos de pelletização. Além disso, segundo ele, a substituição favorece a redução nas emissões de carbono provenientes de combustíveis fósseis e de poluentes NOx (óxidos de nitrogênio).

A segunda iniciativa consistiu no desenvolvimento de um sistema capaz de supervisão- ►

O FORNO ROTATIVO DA PELOTIZAÇÃO DA VALLOUREC FOI PROJETADO PARA OPERAR COM CARVÃO MINERAL E GÁS NATURAL AO MESMO TEMPO. MAS, DESDE SUA INAUGURAÇÃO, EM MARÇO DE 2013, USAVA SÓ GÁS NATURAL. EM 2017 PASSOU A RECEBER INJEÇÃO DE FINOS DE CARVÃO VEGETAL PARA REDUZIR O CONSUMO DE GÁS.

ACCORDING TO PRIMETALS, AN EFFICIENT TECHNOLOGICAL STRATEGY FOCUSED ON INDUSTRY 4.0 MAY BE COMPARED TO AN ORCHESTRA. IN THIS CASE, ALL THE CONDUCTOR'S MOVEMENTS ARE INSPIRED BY THREE FEATURES: QUALITY, FLEXIBILITY, AND PRODUCTIVITY.

The search for alternative fuels, along with cost reduction and gains in sustainability, has become an increasingly strategic option as far as the Brazilian steel industry's energy matrix is concerned. Research has been focused on reusing wastes and developing smart solutions to ensure stable operations. This approach is addressed by two papers presented at the 39th Seminar on Global Energy Balances and Utilities, which contributes to improving the energy supply reliability and the rational use of energy.

Developed by Vallourec Soluções Tubulares, one of the papers deals with the replacement of natural gas for charcoal fines in the pelletizing process. According to Fabio Lerbach, project engineer at the Energy & Utilities Department and one of the paper's authors, “the company envisaged it had the necessary elements to build the world's first grate-kiln pelletizing plant, with coupled grate, furnace, and cooler, using charcoal fines as the main fuel.”

Charcoal fines deliver a cost per unit of generated energy equivalent to half that of natural gas, Davi Braga, chemical engineer and pelletizing process and technology specialist, adds. Additionally, such a replacement leads to lower NOx (nitrogen oxides) and carbon emissions from fossil fuels, Braga stresses.

The second initiative was the development of ►

Planta da Companhia Siderúrgica do Pecém

Companhia Siderúrgica do Pecém steel mill



nar em tempo real o regime energético da CSP (Companhia Siderúrgica do Pecém), conforme relatou o autor do trabalho, Paulo Ricardo, técnico de produção sênior. A solução denominada GIS (Gas Insulated Switchgear), ancorada em barra dupla em todo os seus níveis de tensão (138kV, 33kV e 6.6kV), monitora o volume de geração de energia elétrica interna. Quando necessário, recorre ao suprimento do SIN (Sistema Interligado Nacional), de acordo com as necessidades da usina.

Dentre as vantagens da inovação destaca-se “a capacidade do sistema de assegurar a continuidade do processo siderúrgico. Na pior das hipóteses, proporciona uma parada emergencial com total segurança, diminuindo ou eliminando perdas no processo”, ressalta Ricardo. ●

a real-time supervisory system for CSP's (Companhia Siderúrgica do Pecém) energy matrix, as reported by Paulo Ricardo, senior production technician and the paper's author. The proposed solution, called GIS (Gas Insulated Switchgear), is anchored into a double busbar across all voltage levels (138kV, 33kV and 6.6kV) and monitors the in-company electric power generation system. Whenever necessary, the system gets extra energy supply from the Brazilian Interconnected Power System to meet the steel mill's requirements.

A highlight among the advantages of this innovation is “the system's capability of ensuring continuous operation of the steel mill. In a worst-case scenario, it enables an emergency stoppage under safe conditions, which reduces or even eliminates process losses,” Ricardo points out. ●

A MODIFICAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA DA CSP RESULTOU DE UM ESTUDO SOBRE A VULNERABILIDADE ENERGÉTICA DA PLANTA. CONCLUIU-SE QUE AS OSCILAÇÕES DE FREQUÊNCIA OCASIONADAS NO SIN (SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL) PODERIAM COMPROMETER OU PARALISAR POR COMPLETO O PROCESSO SIDERÚRGICO.

PROCESS CONTROL IS NORMALLY USED TO KEEP CERTAIN OPERATING VARIABLES WITHIN TARGET LIMITS. THIS APPROACH IS ESSENTIAL IN A CONTEXT OF INCREASING COMPETITION, AS WE SEE IN A GLOBALIZED WORLD.

Confiabilidade garante suprimento estável

Reliability ensures stable supply



Processos térmicos **ROBUSTOS**

Robust thermal processes

RACIONALIZAÇÃO NO USO DE GASES E APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS TORNAM A CADEIA SIDERÚRGICA MAIS SUSTENTÁVEL

*RATIONAL USE OF GASES AND WASTE REUSE MAKE
THE STEEL PRODUCTION CHAIN MORE SUSTAINABLE*

WHITE MARTINS

Iniciativas que evitam perdas de temperatura e contemplam a economia circular foram destaque dentre as abordagens técnicas apresentadas no 32º Encontro de Produtores e Consumidores de Gases Industriais. Pesquisadores e fornecedores estão empenhados em agregar valor aos negócios das empresas através de estudos e tecnologias que melhorem a performance dos processos térmicos e da cadeia siderúrgica como um todo.

Um case da White Martins sobre queimador de gás para aquecimento de panelas usadas no refino secundário de aço pode proporcionar economia de combustível de até 50%. O autor do trabalho, Tiago Costa, engenheiro mecânico e gerente de aplicações e processos, informou que o equipamento baseado em oxicomustão é mais complexo em comparação com queimadores convencionais.

“Além de utilizar mais instrumentos para controle da corrente de oxigênio com precisão, este sistema tem materiais construtivos e elementos específicos para uso do gás. Esses componentes tornaram a solução mais simples, competitiva e com flexibilidade para ajustes de chama, atendendo a diferentes situações. Adicionalmente, montamos um laboratório para mostrar na prática as diferenças do uso do oxigênio puro como comburente, promovendo assim uma melhor compreensão técnica”, justificou Costa.

Por sua vez, a combinação de reatores industriais existentes em um layout siderúrgico que favoreça o conceito da economia circular pode também fazer a diferença, maximizando a utilização de matérias-primas. Foi o que propôs a engenheira mecânica Fernanda da ►

O QUEIMADOR DE GÁS DA WHITE MARTINS EVITA TER QUE VAZAR O AÇO A TEMPERATURAS MAIS ALTAS PARA COMPENSAR O AQUECIMENTO INADEQUADO DAS PANELAS, O QUE DEMANDARIA MAIS ENERGIA. PERMITE TAMBÉM UTILIZAR COMBUSTÍVEIS DE MENOR PODER CALORÍFICO, COMO O GÁS DE ALTO-FORNO.

WHITE MARTINS GAS BURNER ELIMINATES THE NEED FOR POURING STEEL AT HIGHER TEMPERATURES TO OFFSET THE INSUFFICIENT HEATING OF STEEL LADLES, WHICH WOULD CONSUME MORE ENERGY. IT ALSO ALLOWS USING FUELS WITH A LOWER HEATING VALUE, SUCH AS BLAST FURNACE GAS.

Measures to prevent temperature losses and focus on the circular economy were highlights among the technical approaches discussed during the 32nd Meeting of Industrial Gas Producers and Consumers. Researchers and suppliers are struggling to add value to businesses through studies and technologies that improve the performance of thermal processes and the steel production chain as a whole.

White Martins presented a case for using a gas burner to heat secondary refining steel ladles that provides up to 50% fuel saving. The paper's author, Tiago Costa, mechanical engineering and application & process manager at the company, said the oxycombustion-based burner is more complex than conventional ones.

“On top of using more instruments to accurately control the oxygen stream, this system is built from materials and components specifically designed for gas use. Such components have made the solution simpler and more competitive, and the flexible flame regulation meets a range of requirements. Moreover, we've set up a laboratory to show practical differences of using pure oxygen as comburent, which enhances the technical understanding of the process,” Costa explained.

Combining different industrial reactors in a layout suited to the steel industry and that favors the ►

Injeção de carvão
no forno Carboval

Charcoal injection in
Carboval furnace



VALLUREC

Silva Machado, ex-estagiária no setor de processos térmicos da Vallourec Soluções Tubulares. Por meio da pesquisa, ela vislumbrou a possibilidade de intensificar o uso de resíduos de biomassa em um processo integrado e sustentável de produção de aço.

“Sugerimos conceitualmente a inserção de resíduos de madeira no ciclo de produção. A ideia pode se tornar realidade por meio de um reator de carbonização contínua chamado Carboval e já existente na Vallourec. O equipamento seria adaptado a partir da tecnologia de carbonização contínua Lambiotte para produzir carvão vegetal, com características que atendam as demandas de um mini alto-forno à base de carvão vegetal”, detalhou a pesquisadora. ●

concept of circular economy may also make a difference in terms of maximizing the use of raw materials, as proposed by mechanical engineer Fernanda da Silva Machado, formerly an intern at Vallourec Soluções Tubulares’s thermal process area. In her research, she envisaged the possibility of increasing the use of biomass wastes in an integrated, sustainable steel production process.

“As a concept, we’ve suggested introducing wood wastes into the production cycle. The idea could come true by using an existing carbonizing reactor, called Carboval, at Vallourec. The equipment would be adapted to the continuous carbonization technology Lambiotte to produce charcoal, whose characteristics would meet the requirements of a charcoal-based mini blast furnace,” Machado said. ●

A SOLUÇÃO DE FERNANDA MACHADO INCLUI UMA MINI PELOTIZADORA, RECLADORA DE CAREPA E OUTROS RESÍDUOS CONTENDO FERRO, ALÉM DE UMA TERMOELÉTRICA SUSTENTÁVEL PARA SUPRIR OS REATORES. RESÍDUOS METÁLICOS, SIDERÚRGICOS E DE BIOMASSA ESTÃO ENTRE OS INSUMOS PARA PRODUIR O AÇO.

THE SOLUTION PROPOSED BY FERNANDA MACHADO INCLUDES A MINI PELLET PLANT, A RECYCLER TO PROCESS SCALE AND OTHER IRON-BEARING WASTES, AND A SUSTAINABLE THERMOELECTRIC POWER PLANT TO FEED THE REACTORS. METALLIC, STEELMAKING, AND BIOMASS WASTES ARE AMONG THE INPUTS TO PRODUCE STEEL.

BARGANHA OU SEGURANÇA NACIONAL?

*Foreign trade bargaining
or national security?*

AO QUE PARECE, AS RESTRIÇÕES NORTE-AMERICANAS ÀS IMPORTAÇÕES DE AÇO TORNARAM-SE UMA EFICIENTE ARMA DE NEGOCIAÇÃO DOS EUA

*IT SEEMS THAT THE US RESTRICTIONS ON STEEL IMPORTS HAVE
BECOME AN EFFECTIVE TOOL FOR US FOREIGN TRADE NEGOTIATIONS.*

A sobretaxa de 25% sobre a importação de aço determinada pelos EUA, no âmbito das investigações da chamada Seção 232(*), continua gerando manchetes. A decisão contribui para o bom momento vivido pela siderurgia norte-americana, mas confunde o mercado global, muito mais pela sua imprevisibilidade do que pela sua eficácia.

Valem algumas reflexões. A medida era realmente necessária? Quais os seus efeitos reais, especialmente sobre o consumidor final?

Em passado recente, o discurso nacionalista do então candidato Donald Trump (Make America Great Again; Jobs, Jobs, Jobs; America First) e esforços contundentes das siderúrgicas locais, de uma certa maneira já criavam um ambiente de incerteza e apreensão aos exportadores de aço para os EUA, contribuindo para o aumento dos preços e da utilização de capacidade do setor siderúrgico ▶

The 25% tariff on steel imports established by the United States in the so-called Section 232 () investigations continues to produce headlines. The decision somehow contributes to the good momentum experienced by the North American steel industry, but confuses the global market, much more by its unpredictability than by its effectiveness.*

Some reflections on this 'hot topic' are noteworthy. Was the measure really necessary? What are their real effects, especially for end consumers?

In the last few years, the US-centric speech of the then-candidate Donald Trump (Make America Great Again; Jobs, Jobs, Jobs; America First) combined with restless efforts by local steelmakers, were already creating an environment of uncertainty and apprehension for steel exporters targeting the attractive US market. This contributed to higher prices and increased capacity utilization in the local steel sector. That is, the US steel industry was already seeing a recovery, even before the new tariffs imposed by the Section 232.

The question is then whether the Section 232 will be truly effective in the long run to fight the excess of imported steel. Maybe not. ▶

local. Ou seja, a indústria siderúrgica norte americana já vislumbrava uma recuperação, mesmo antes da sobretaxa.

A dúvida é se ela será realmente eficaz para combater o excesso de aço importado a termo. Talvez não. A verdade é que, mesmo com aumento de utilização e até mesmo de expansão da capacidade, os EUA continuarão a importar aço. Essa situação resulta de uma combinação de fatores como déficit entre produção e demanda de alguns tipos de aços (desde de qualidades especiais até vergalhão para construção civil), entraves logísticos ou impossibilidade técnica de produzir material com qualidades específicas.

Outro fator importante é o preço dos produtos siderúrgicos, que normalmente flutuam para cima nos EUA. Com novos aumentos esperados, produtores de baixo custo como a Turquia e Índia terão novamente condições de exportar para o mercado norte-americano, independentemente da sobretaxa.

A China, a vilã e principal alvo das investigações da Seção 232, já não exportava tanto aos EUA e vem apresentando nível muito menor de embarques, basicamente devido ao bom momento do seu mercado doméstico e esforços de corte de capacidade. E apesar de não ser consenso, não se espera crescimento significativa das exportações chinesas até por conta de um ambiente global repleto de medidas protecionistas.

Por fim, mais de 60% das importações de aço dos EUA vêm de países que estão sendo isentos da sobretaxa ou negociando quotas bastante aceitáveis. Enquanto isso, os consumidores têm recebido a conta extra.

Talvez o principal impacto da Seção 232 até o momento tenha sido na estratégia americana de comércio exterior. Apesar de a investigação que resultou nas sobretaxas ter sido realizada para avaliar o efeito das importações sobre a segurança nacional, hoje essas restrições têm se mostrado mais como uma forte ferramenta de negociação do governo Trump. ●

(*) O dispositivo da Seção 232 foi criado em 1962 pelo então presidente John F. Kennedy, para investigar quais são os efeitos das importações sobre a segurança nacional do país.



José Henrique Noldin Júnior

Engenheiro mecânico, mestre e doutor em engenharia metalúrgica, é diretor de Projeto Estratégico da Lhoist, em Bruxelas (BE).

Mechanical engineer, MSc and PhD in Metallurgical Engineering, currently Strategic Project Director at Lhoist, based in Brussels (BE).



FORA A CHINA, OUTROS PLAYERS TÊM LIVRE TRÂNSITO PARA EXPORTAR

APART FROM CHINA, OTHER PLAYERS STILL HAVE WIDE ACCESS TO US MARKET

The truth is that even with increased capacity utilization and some expansion, the US will continue to import steel. This situation results from a combination of factors such as a persistent deficit between production and demand of some steel grades (from special qualities to rebar), logistic barriers or simply the impossibility of producing some specific qualities. Another important factor is the domestic steel prices, which are usually much higher than in other regions. With further increases expected, low-cost steel producing countries like Turkey and India will again be able to export to the US market, regardless of the new tariff.

China, the main target of the Section 232 investigation, is no longer exporting massive steel volumes (compared to before), due to a strong domestic market and capacity-cutting policies. Moreover, despite not being a consensus, steel exports from China are not expected to grow significantly again, due to global protectionist measures.

Finally, over 60% of steel imports into the US are originated from countries exempted from the tariff or negotiating fairly acceptable quotas. Meanwhile, consumers are receiving the extra bill.

Thus, perhaps the main impact so far of Section 232 is on the US foreign trade strategy. Although the investigation that resulted in the 25% tariff has been conducted to assess the effect of imports on national security, Section 232 has in fact been a strong negotiating tool for the Trump government. ●

()Section 232 was created in 1962 by then-President John F. Kennedy to investigate the effects of imports on the country's national security.*

CURSOS E PALESTRAS ABM

JULHO

- **CURSO: Engenharia de Forjamento**
24/7 a 27/7 | São Paulo - SP
- **CURSO: Engenharia de Materiais - Análise de Falhas e Seleção de Materiais**
23/7 a 27/7 | São Paulo - SP
- **PALESTRA GRATUITA: Criando Valor ao Cliente por Meio de Tecnologias**
31/7 | **Transmissão via internet - Ao vivo**

SETEMBRO

- **PALESTRA GRATUITA: Competências Comportamentais para a Diversidade**
4/9 | **Transmissão via internet - Ao vivo**
- **Siderurgia para Não Siderurgistas - Visita Técnica na ArcelorMittal**
17/9 a 21/9 | Vitória - ES
- **Análise Metalográfica**
19/9 a 21/9 | Rio de Janeiro - RJ
- **CURSO: Ensaaios dos Materiais**
24/9 a 27/9 | São Paulo - SP
- **CURSO: Combustão Industrial**
24/9 a 26/9 | Vitória - ES

AGOSTO

- **CURSO: Siderurgia para Não Siderurgistas**
6/8 a 10/8 | Rio de Janeiro - RJ
- **PALESTRA GRATUITA: Recursos Financeiros para Inovação: oportunidades para o setor de mineração, metalurgia e materiais**
14/8 | **Transmissão via internet - Ao vivo**
- **PALESTRA GRATUITA: Onde buscar recursos para financiar seus projetos de inovação?**
21/8 | **Transmissão via internet - Ao vivo**
- **CURSO: Fornos de Reaquecimento**
28/8 a 31/8 | Ipatinga - MG
- **CURSO: Fundamentos do Processo de Laminação dos Aços**
28/8 a 31/8 | São Paulo - SP

EVENTOS 2018

EVENTO	DATA	LOCAL
10º WSSO - Workshop de Segurança e Saúde Ocupacional	7 a 9 de agosto	Ipatinga/MG
Ciclo de palestras - Mec Show Painel: Mineração, Siderurgia, Metalmeccânica e Celulose - Desafios e Tendências	9 de agosto	Vitória/ES
ABM WEEK 2018 	2 a 4 de outubro	São Paulo/SP
16º Encontro Regional ABM ES	a definir	Vitória/ES
16º Encontro da Cadeia de Ferramentas, Moldes e Matrizes - MOLDES ABM	22 e 23 de novembro	Joinville/SC

21-22
AGOSTO
SÃO PAULO



CONGRESSO
AÇOBRASIL
2018

O MAIS IMPORTANTE EVENTO DA CADEIA DO AÇO

Faça sua inscrição:

www.congressoacobrasil.org.br

INFORMAÇÕES

eventos@acobrasil.org.br | (21) 2524-6917

REALIZAÇÃO



PATROCÍNIO
PREMIUM



PATROCÍNIO
DIAMANTE



PATROCÍNIO
PRATA



PATROCÍNIO
BRONZE



APOIO INSTITUCIONAL



APOIO MÍDIA





Solar integra conjunto paisagístico local

AÇO E ARQUITETURA

RESIDÊNCIA DE PIONEIRO DA SIDERURGIA É DESTAQUE NO BICENTENÁRIO DE SUA CHEGADA AO BRASIL

Está aberto ao público, em João Monlevade (MG), o Solar da Fazenda, residência de Jean Antoine Félix Dissandes de Monlevade (1791-1872), em comemoração ao bicentenário de sua chegada ao Brasil. Um dos pioneiros da siderurgia no País, ele desembarcou, em 1818, no antigo arraial de São Miguel de Piracicaba (hoje município de Rio Piracicaba), onde fixou residência.

Majestosa, confortável e imponente, a construção do século XIX integra o conjunto arquitetônico e paisagístico que inclui o Museu Monlevade do Ferro e do Aço. O local abriga também o Monumento aos Pioneiros, erguido em homenagem àqueles que

ajudaram na implantação da primeira siderúrgica integrada da América Latina.

Com varandas nas quatro faces, tanto no nível inferior quanto no superior, o Solar domina a paisagem à margem do rio Piracicaba. A construção marcada também pela segurança de sua estrutura dispõe, em seu interior, de uma bem ornamentada capela, onde periodicamente celebravam-se missas e outras atividades religiosas.

Hoje o espaço é preservado pela ArcelorMittal Brasil, que mantém parte de seu acervo histórico. A antiga usina que Monlevade ajudou a fundar é a origem da planta que atualmente produz aços longos para aplicações especiais, entre os quais o fio máquina usado na produção do steel cord.

**SOLAR
MANTIDO PELA
ARCELORMITTAL
ABRIGA PARTE
DO ACERVO
HISTÓRICO**

VIVEIROS COMUNITÁRIOS

Famílias de zonas rurais do município de Paracatu (MG) participam de projeto da Kinross para o cultivo de árvores nativas destinadas à recuperação de áreas degradadas. Desde 2017, os chamados Viveiros Comunitários já contemplaram mais de 20 famílias da comunidade Santa Rita, localizada próxima à mina. Ao aderirem ao projeto, os produtores são treinados e recebem sementes, adubos e insumos doados pela mineradora, além de terem os viveiros instalados em suas propriedades. As mudas produzidas são vendidas anualmente à Kinross para serem utilizadas na restauração do verde da região.



Produtores são treinados pela mineradora

KINROSS



Soluções sustentáveis ajudam a gerar renda

ANGLOGOLD

PARCERIAS SUSTENTÁVEIS

Empreendimentos sociais em sete municípios nos estados de Minas Gerais e Goiás receberão mais de R\$ 1 milhão, este ano, como parte do Programa Parcerias Sustentáveis 2018 da AngloGold Ashanti. Definidos com a participação de representantes da comunidade, os recursos serão aplicados em iniciativas voltadas para geração de empregos, com impacto em cultura, turismo, gastronomia, soluções sustentáveis, associativismo e cooperativismo. “Nosso objetivo é contribuir para o desenvolvimento das regiões onde estamos presentes”, afirma Othon de Villefort Maia, gerente de Comunicação e Comunidades da mineradora.

NEGÓCIOS NA FERROVIA

A criação de 22 negócios de apoio a moradores das margens da Estrada de Ferro Carajás (EFC) é o resultado do Programa de Apoio de Geração e Incremento de Renda (AGIR) da Vale. “Concluimos o AGIR com o sentimento de dever cumprido”, afirmou Isis Pagy, diretora da Fundação Vale ao ressaltar a parceria com o Instituto de Socioeconomia Solidária (ISES). O programa opera em sete municípios, do Maranhão e Pará, por meio de infraestrutura e assistência técnica. “Ivoneide Oliveira da Silva, que antes vendia alimentos na Ferrovia, agora tem um restaurante, em Buritcupu (MA)”, exemplifica a diretora.



Assistência facilita empreendedorismo

VALE

LADO A

O austríaco de coração brasileiro, Karl Berger, construiu sua carreira profissional em Linz (Áustria), cidade natal, no Rio de Janeiro e em Minas Gerais. Seu primeiro emprego como engenheiro eletricista foi na Voest Alpine (VAI). “Entrei em 1967 como técnico de manutenção e a primeira obra foi um novo laminador que a Simag e a Siemens implementaram”.

Berger conta que sua estreia no Brasil ocorreu em 1982, na cidade de Itaguaí (RJ), como engenheiro de utilidades nucleares da Nuclep, graças a um contrato da VAI com a estatal brasileira. Três anos depois, retornou à Europa e como engenheiro de projetos de sua empregadora austríaca rodou o mundo fazendo comissionamento de plantas siderúrgicas.

No final dos anos 90, Berger regressa ao Brasil como um dos fundadores da filial da VAI, em Belo Horizonte (MG), associando-se à ABM alguns anos depois. Seu protagonismo como sócio da Entidade destacou-se principalmente no fomento das relações entre empresas brasileiras e europeias. Hoje, morando na Europa e aposentado do trabalho convencional, continua vinculado ao setor minerometalúrgico como consultor oferecendo tecnologia em fresagem de trilhos.

LADO B

Com mais tempo para se dedicar a outras paixões, principalmente à família, Berger ingressou no mundo das duas rodas incentivado por amigos. “Inicialmente, comprei uma Yamaha Drag Star com o propósito de desbravar a Estrada Real”, conta, ele, referindo-se à maior rota turística do Brasil. Ele relata que completou todo o percurso entre Diamantina (MG) e Paraty (RJ) e que, depois desta aventura, “gravada no coração”, passou a se autointitular “austromineiro”.

Entusiasmado com o novo *hobby*, por meio do qual desvenda paisagens e conquista amizades, hoje roda com uma Triumph Tiger 800, ►

Andar de moto é uma das
paixões de Berger

VEJA MAIS FOTOS



que, segundo ele, tem um bom desempenho tanto em estradas de asfalto quanto de terra.

O engenheiro também gosta de rodar pelos alpes austríacos numa Ducati emprestada de um amigo, mas prefere viajar pelo Brasil, que ele chama carinhosamente de ‘país maravilhoso’.

Esportista por natureza, Berger já participou de diversas maratonas e tem no portfólio mais de 54 mil quilômetros corridos. “Portanto, minhas pernas estão em dia. A moto exige muito do tórax e acaba sendo uma academia complementar”, brinca ele.

Além de maratonista e motociclista, Berger também se aventura no mundo da literatura. Até o

final do ano conclui sua biografia intitulada ‘Born to be mild - os pequenos heróis da engenharia’. O livro traz contos de seus 50 anos de carreira.

Nos capítulos sobre sua paixão por motos e pelos estímulos das rodovias, pretende deixar uma mensagem a quem está começando, assim descrita por ele: “Ao pilotar, tenha medo da estrada; seja prudente nas ultrapassagens e, claro, esteja bem equipado e nunca beba antes de dirigir”. ●

E você? Tem algum hobby ou quer indicar um amigo associado? Conte pra gente! Escreva para revista@abmbrasil.com.br

Sob o brilho do LATÃO

NAS MÃOS DE UM
APAIXONADO PELA ARTE,
A LIGA COMPOSTA DE COBRE
E ZINCO GANHA ESTÉTICA
E MOVIMENTOS INUSITADOS

Foi encanto à primeira luminosidade. Desde os 13 anos, o escultor Paulo Barroso, cearense e autodidata, cultua profunda admiração pelo latão, metal composto de cobre e zinco. Sua paixão pela arte teve *start* com argila, mas logo ele migrou para trabalhos com metais. Essa transição ocorreu principalmente depois de sua afinidade com uma fundição da região de Fortaleza, onde tornou-se um iniciado na arte da patina, além de aprender como envelhecer precocemente o latão, usando carbonato de cobre.

Entre as peças mais famosas de sua coleção destaca-se uma que ele intitulou de Bolshoi, inspirada em outra arte, o balé. Cita também o Acalanto – que traz uma mãe com a criança – e o Padele – um dueto de bailarinos em ação.

No geral, suas criações são fruto de inspiração própria, embora ele confesse admirar os trabalhos do grande mestre francês Auguste Rodin, um dos marcos do impressionismo. Concentra as vendas em seu pequeno espaço, no litoral cearense, mas ▶



Bolshoi, uma das principais obras do autor

O DERRETIMENTO
EM BAIXA
TEMPERATURA
É UMA DAS
VANTAGENS
DE TRABALHAR
COM O LATÃO



Acalanto, o
aconchego de
mãe e filho



Padede,
bailarinos
em ação

já realizou exposições em diversos estados brasileiros. “Vendo muito a turistas que sentem o carinho que tenho por minhas obras e que as levam para diversos países no mundo”, diz ele.

Mas seu grande sonho é ver, um dia, suas esculturas, enfeitando praças pelo país afora, compartilhando com seu povo parte de um certo misticismo que parece ver no material. “Creio que o latão nos dá a possibilidade de sermos abstratos. É essa relação que busco em minhas esculturas”, revela o artista.

As obras expostas em seu ateliê, na praia de Calcaia (CE), levam cerca de 40 dias para serem concluídas entre as etapas de fundição, oxidação e polimento. Uma das grandes vantagens do latão, comparando-o com outros metais, segundo ele, é o derretimento em baixa temperatura. Esse diferencial o torna tecnicamente mais fácil de manusear. “É possível aplicar componentes extras e até fazer a escultura em partes, soldando-a no final. Considero-o como um material mais nobre, com o qual adoro trabalhar”, confessa.

Outra vantagem, acrescenta, é a durabilidade, já que obras em cobre costumam atravessar gerações. “Muitas outras são efêmeras e sofrem impactos do tempo. Ele mantém um brilho incrível, fruto do polimento intenso, que só amplia sua beleza”, explica Barroso, lembrando que o uso do cobre implica outros desafios.

Um deles é o custo elevado do material, por conta do processo químico que resulta na produção da liga envolvendo também o cobre. Trata-se de um dos metais mais antigos do mundo, com estudos que apontam 5 mil anos de história na trajetória da mineração. ●

A VERSÃO DIGITAL DA REVISTA ABM JÁ RECEBEU
MAIS DE **20 MIL ACESSOS**
EM MAIS DE **50 PAÍSES**
DOS **5 CONTINENTES**



**A Revista ABM aumentou o seu alcance.
A SUA MARCA TAMBÉM PODE!**

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