

Revista
abm metalurgia



653 • VOLUME 75
JUL/AGO/SET 2019

ABM WEEK 2019

**ABRE NOVOS HORIZONTES
PARA A COMPETITIVIDADE**

*ABM WEEK 2019 PAVES THE WAY
FOR ENHANCED COMPETITIVENESS*

**PARCERIAS COM
STARTUPS** TORNAM A
MINERAÇÃO MAIS SUSTENTÁVEL

*PARTNERSHIPS WITH STARTUPS MAKE
MINING A MORE SUSTAINABLE ACTIVITY*

REVOLUÇÃO

DIGITAL

**SOLUÇÕES DISRUPTIVAS IMPULSIONAM
A CADEIA MINEROMETALÚRGICA**

*DIGITAL REVOLUTION DISRUPTIVE SOLUTIONS
DRIVE THE MINING AND METALS PRODUCTION CHAIN*

ARTICLES IN ENGLISH INCLUDED

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

The screenshot shows a web browser displaying the Revista ABM website. The page features two columns of text with images. On the left, there are navigation icons for 'EDICÕES', 'ÍNDICE', and 'PÁGINAS'. On the right, there are three interactive icons: a play button for video, a camera for photo gallery, and an information icon for links. The article text includes sections like 'CAPA COVER', 'O AVANÇO DA DIGITALIZAÇÃO...', and 'Inteligência artificial amplia horizontes da cadeia do aço'.

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 **VÍDEO**



Esta opção abrirá uma **GALERIA DE FOTOS**



LINKS direcionam para mais informações

Baixe o **APP Revista ABM** em seu tablet ou smartphone



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 - Horacido Leal Barbosa Filho | **DIRETOR ADMINISTRATIVO E FINANCEIRO** - Hideyuki Hariki | **DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS** - Valdomiro Roman da Silva | **CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO:** PRESIDENTE - Jorge Luiz Ribeiro de Oliveira | **VICE-PRESIDENTE** - Sérgio Leite de Andrade

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, Lino Rodrigues e Vitor Hugo Farias Tavares | **DIAGRAMAÇÃO E DESIGN** - Sueli Teruko Yokoyama e Tássia Alves

PUBLICIDADE: Claudio Palombo (comercial.revista@abmbrasil.com.br) | Tel: 11 98229 6051

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 | CEP: 04605-030 | São Paulo (SP) | Tel: 11 5534 4333 | Fax: 11 5534 4330 | www.abmbrasil.com.br

SIGA A ABM NAS REDES SOCIAIS



@abmbrasil



@abm_brasil



@abm_brasil



@abm_brasil

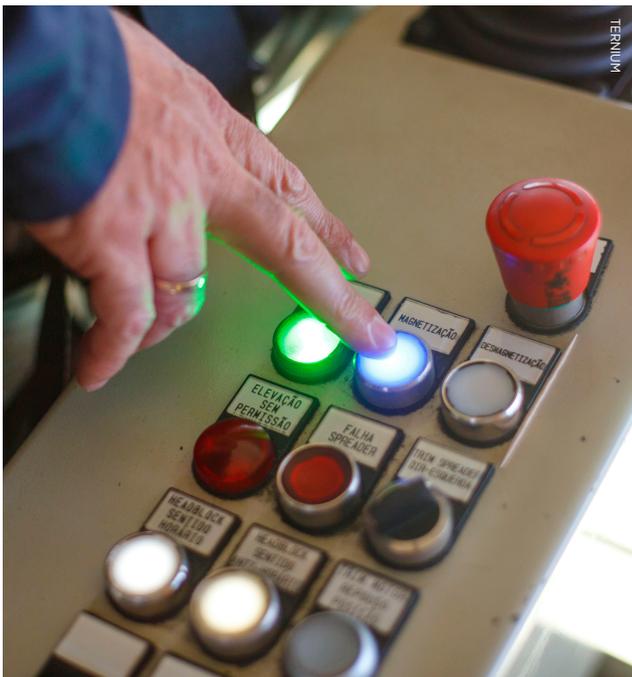


abmbrasiltv

018 SOLUÇÕES DISRUPTIVAS

DISRUPTIVE SOLUTIONS

Inteligência artificial revoluciona a cadeia minerometalúrgica / *Artificial intelligence revolutionizes the mining and metals industry's production chain*



CAPA

FOTO: GERDAU



004 Editorial 

006 Radar

012 Entrevista 

038 Internacional 

041 Memórias da Siderurgia 

044 Cidadania

046 Orgulho de ser

048 Arte Metálica

051 ABM Informa

 ARTICLES TRANSLATED INTO ENGLISH

028 SOLDA POR FRICÇÃO

FRICCTION WELDING

Processo une metais com características diferentes / *A process to join dissimilar metals*



033 MINERAÇÃO

MINING

Startups ampliam os horizontes do setor / *Startups broadens the industry horizon*



052 ABM WEEK 2019

Fórum discute fatores chaves da competitividade / *A forum to address key competitiveness drivers*



FATORES CHAVES DA COMPETITIVIDADE

Key competitiveness drivers

Inovações voltadas para a transformação digital estão proporcionando ganhos significativos ao setor minerometalúrgico, em nível mundial. Os fundamentos tecnológicos dessa revolução são retratados na **matéria de Capa** desta edição. O conteúdo aborda algumas das soluções disruptivas que integram o *upgrade* na automação dos segmentos de metalurgia, mineração e de materiais.

Rota tecnológica igualmente avançada pode ser conferida em **Processos de Soldagem**, sobre a possibilidade de unir metais diversificados, tais como alumínio, aço, titânio e cobre. Trata-se da solda por fricção, cuja alavancagem no Brasil está a cargo de um consórcio integrado por pesquisadores, representantes da academia e de empresas do setor metalmeccânico.

Em **Mineração** destacam-se iniciativas de *startups* visando melhorar o desempenho ambiental das operações de lavra, processamento de minério e logística. Uma das propostas abordadas na matéria possibilitou otimizar a queima do óleo diesel em caminhões e carregadeiras, tornando a atividade minerária mais sustentável.

Não por acaso, a interação com startups faz parte da programação da **ABM WEEK 2019** sintetizada nesta edição. O número recorde de trabalhos técnicos (929 submissões), a forte presença de grandes *players* e a espera de cerca de 1.500 pessoas reforçam a excelência do evento na busca da melhoria contínua e da inovação. Outro destaque é a Plenária, com a abordagem de especialistas sobre os desafios da indústria siderúrgica e da mineração, além do Fórum de Executivos, o qual terá a participação de representantes da Vale, Usiminas, Novelis, Mercedes-Benz, dentre outras lideranças corporativas. Em pauta, fatores chaves da competitividade.

Boa leitura!



HORACIDIO LEAL BARBOSA FILHO
PRESIDENTE EXECUTIVO DA ABM
ABM CEO

Digital transformation innovations are bringing the global mining industry significant gains. The technological fundamentals of this revolution are addressed in this edition's cover story, which covers some of the disruptive solutions behind the automation upgrade in the metals, mining, and materials segments.

*An equally advanced technological route is described under the **Welding Processes** section, which deals with the possibility of joining dissimilar metals such as aluminum, steel, titanium and copper. We are talking about friction welding technology, whose leverage in Brazil is the responsibility of a consortium composed of researchers, representatives of academia, and companies in the metalworking sector.*

*The **Mining** section highlights initiatives by startups to improve the environmental performance in mining, ore processing, and logistics operations. One of the proposals addressed in this article has resulted in optimized diesel fuel combustion in trucks and front loaders, making mining a more sustainable activity.*

*Not surprisingly, interaction with startups is one of the features of **ABM WEEK 2019's** program as summarized in this edition. The record number of technical contributions (929 submissions), the presence of so many major players, and the expectation of bringing together more than 1,500 people attest to the event's excellence in the pursuit of continuous improvement and innovation. Other highlights are the Plenary session, with experts debating the challenges faced by the steel and mining industry, and the Executive Forum, which will be attended by representatives of Vale, Usiminas, Novelis, Mercedes-Benz, and other leading players to discuss key competitiveness drivers.*

Good reading!



Niobio

Niobio

O NIÓBIO LIGA. A TECNOLOGIA TRANSFORMA.

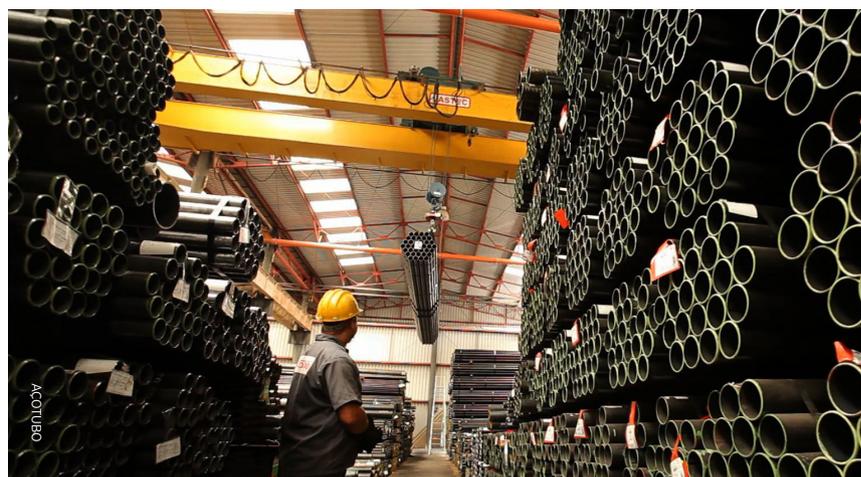
A tecnologia do Nióbio é capaz de transformar materiais em soluções mais inteligentes para os mais variados setores. O Nióbio é utilizado para construir edificações mais verdes, facilitar a transição para fontes de energia limpa e renovável e permitir que a mobilidade urbana se torne eficiente e sustentável.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



A CSP responde, atualmente, por mais de 60% da movimentação de cargas (matérias-primas, equipamentos e produtos) no Porto do Pecém (CE). O resultado desse trabalho contribui para o desenvolvimento da região, com a geração de emprego (24 mil diretos e indiretos), renda, formação e capacitação profissional.

De acordo com a empresa, entre 2012 e 2018 foram investidos mais de R\$ 7,7 bilhões em equipamentos, materiais e serviços adquiridos no Estado. Só em 2018 foram R\$ 600 milhões em compras, beneficiando 266 fornecedores locais. Dentre os produtos embarcados pela Companhia Siderúrgica do Pecém estão as placas comercializadas em mais de 23 países. Em julho, a CSP comemorou, por exemplo, a marca de 7,9 milhões de toneladas de aço exportadas desde o primeiro embarque (20 mil t), em 2016 (foto).

O Grupo Açotubo abriu escritório comercial em Joinville (SC) como parte de seu plano de expansão, que objetiva disponibilizar toda a linha de produtos e soluções industriais nas diferentes regiões do País. A estratégia visa colocar os clientes em contato direto com profissionais especializados e conhecedores das necessidades locais. “O



Grupo Açotubo reconhece Santa Catarina como um polo empresarial em crescimento. Nossa companhia pode contribuir com essa evolução, oferecendo produtos de altíssima qualidade (foto). Disponibilizamos um pacote completo, com excelente atendimento e, ainda, diferenciais como nossos planos de financiamento, oferecidos há mais de 45 anos para todo o mercado siderúrgico da América Latina”, ressalta Bruno Bassi, diretor executivo.



Com aquisição da Immersive, empresa de otimização da força de trabalho em mineração, a Komatsu reforça seu plano de gestão que visa proporcionar locais de trabalho mais seguros, altamente produtivos, inteligentes e limpos em futuro próximo. Isso será possível, conforme explica o CEO da multinacional japonesa, Hiroyuki Ogawa, porque a Immersive fabrica simuladores de equipamentos de mineração (foto), para o treinamento dos operadores de minas a céu aberto e subterrâneas. Também oferece programas educacionais, extensivos aos clientes, para promover a melhoria da segurança e da otimização operacional, bem como propor soluções de melhorias.

Os tubos de polietileno

de alta densidade (PEAD), corrugados ou lisos, têm sido uma opção altamente positiva em projetos de condução e drenagem, onde as condições de trabalho são críticas e as cargas extremamente pesadas. O PEAD é um polímero muito resistente, capaz de suportar temperaturas elevadas (picos de 60°C) e com grande resistência ao ataque químico, informa Eduardo Bertella, assessor de marketing da Associação Brasileira de Tubos Poliolefinicos e Sistemas (ABPE). Tubos confeccionados com este material, por associadas da ABPE, apresentam maior flexibilidade, longevidade e poucas emendas, ganhando espaço em canteiros de obras de engenharia civil. Oferecem também facilidade de instalação e não requerem manutenção.





TERNIUM

A Ternium Brasil

pretende reduzir em 30% o consumo de gás natural fóssil a partir da utilização do biometano proveniente do aterro sanitário de Seropédica (RJ), o maior da América Latina. A siderúrgica passará a receber um volume de até 72 mil Nm³ por dia do biocombustível para uso térmico nas áreas de redução, aciaria (foto), coqueria e sinterização. A substituição contribui para a redução das emissões de gases na atmosfera, uma vez que eles deixam de ser queimados e passam a produzir combustível renovável. O biogás, proveniente da degradação da matéria orgânica dos resíduos sólidos urbanos, é purificado na usina construída no local por meio da remoção completa de CO₂, retirada de enxofre e outros contaminantes, e redução de nitrogênio.

Eletricistas e técnicos de manutenção devem, idealmente, trabalhar com equipamentos elétricos desenergizados, mas como nem sempre isso é possível, suas ferramentas manuais precisam fornecer a maior proteção possível. Pensando nisso, a Fluke, líder global em tecnologia portátil de teste e medição eletrônica, acaba de lançar sua nova linha de ferramentas manuais isoladas de 1000 volts (foto). Projetadas para manter os técnicos seguros em áreas de risco, as ferramentas são robustas o suficiente para serem usadas nos ambientes mais severos. As ferramentas são fabricadas com aço alemão de última geração, de acordo com os rigorosos padrões de qualidade, robustez e confiabilidade, segundo a companhia.

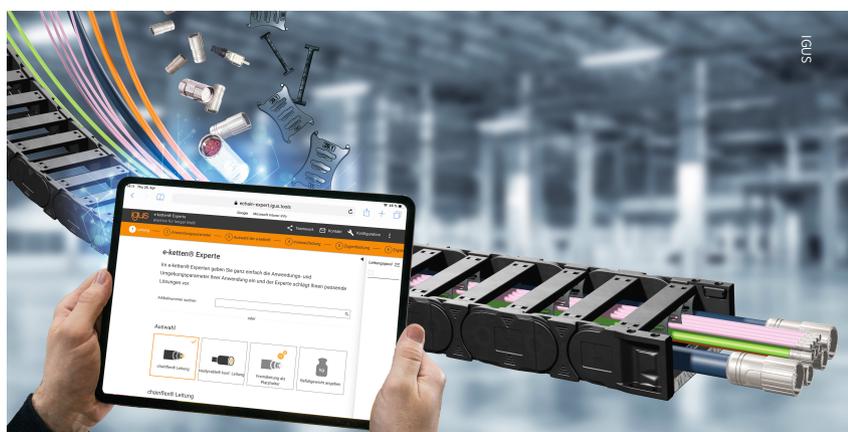


FLUKE

O Pavilhão Nuvem,

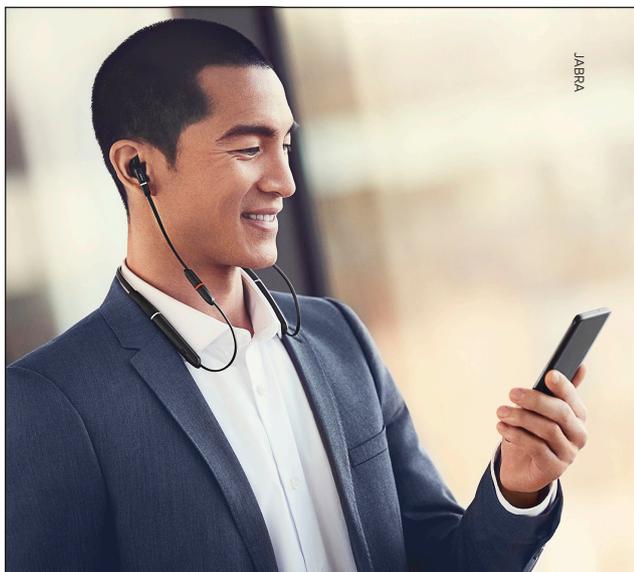
erguido pela ArcelorMittal na Casa Cor Minas de 2018 e em vários outros eventos, está entre os 12 finalistas do Prêmio de Arquitetura Instituto Tomie Ohtake AkzoNobel. A premiação contou com 391 inscritos e o resultado será divulgado em 17 de outubro. A estrutura, projetada pela empresa

Arquitetos Associados, de Belo Horizonte (MG), adota uma série de inovações na utilização de aços longos e planos (foto) e atendeu aos critérios de integração ao local da construção, sustentabilidade e inventividade do projeto e das técnicas construtivas. Trata-se de um pavilhão multiuso, cuja estrutura, incluindo pisos, paredes e tetos, foi construída a partir de conjuntos de telas de aço soldadas a fim de evitar geração de resíduos e perdas na produção. Integra as premissas da economia circular, com foco no reuso.



Com a ferramenta online, desenvolvida recentemente pela Igus, é possível criar, de forma prática e gratuita, um sistema de esteira (foto) porta cabos pronto para conectar em apenas algumas etapas. Para isso, o usuário deve acessar o endereço www.igus.com.br/e-chain-experte selecionar os cabos confeccionados e não

confeccionados, inserir os parâmetros ambientais e de aplicação. A partir de uma pré-seleção, quer seja uma aplicação sem suporte, deslizante ou suspensa, o configurador determina a esteira porta cabos mais adequada. Os usuários podem escolher entre mais de 1.300 cabos chainflex altamente flexíveis testados pela Igus, bem como mais de 4.200 cabos de acionamento confeccionados readycable.



Pensando nas pessoas

que precisam de mobilidade para exercer suas funções e, ao mesmo tempo, estar conectados com a empresa, a multinacional dinamarquesa Jabra lança um novo *headset* (foto) no mercado brasileiro. A tecnologia, de última geração, possui alto desempenho, design e conforto para o usuário, segundo a empresa. “Os profissionais de hoje passam menos de 20% de sua jornada dentro do escritório, o que significa que em 80% do tempo eles estão em deslocamentos”, diz Denise Freire, gerente de canais da Jabra. Ela destaca que o trabalho remoto está em ascensão e que uma pesquisa entre CEOs apontou ser a melhor forma de cortar custos da força de trabalho administrativo.

Recomendado para

quem busca eficiência, otimização e segurança em seu processo produtivo, principalmente de transporte, um novo sistema de barramento (foto) foi incorporado ao portfólio da Schmersal. A solução, voltada inclusive para mineradoras e siderúrgicas, permite processar e transmitir sinais de até 63 canais dentro de um raio de 5km, além de ser capaz de identificar rapidamente o dispositivo que efetuar a parada de emergência. De acordo com a empresa, a tecnologia é normalmente utilizada como um sistema remoto de E/S, criando um *link* entre os dispositivos de segurança e um controlador central de monitoramento, que pode ser um CLP.





Fundado em 24 de junho de 1899, originalmente como Gabinete de Resistência de Materiais, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) completou 120 anos de existência (foto). A data serviu de pauta para reportagens especiais na mídia nacional, que destacou as diversas competências e serviços oferecidos pelo Instituto bem como os planos futuros. Entre eles, o projeto IPT Open Experience e a criação do Centro para a 4ª Revolução Industrial em parceria com a iniciativa privada. Esta unidade será criada oficialmente no Fórum Econômico Mundial, em Davos, em janeiro de 2020, e a inauguração do espaço na capital paulista no Fórum Econômico Mundial para a América Latina, em maio de 2020. Quanto ao IPT Open Experience, a intenção é envolver *startups*, empresas, universidades, centros de pesquisa, investidores, pesquisadores e órgãos de governo no mesmo ambiente.



Com o objetivo de proteger as comunidades e reduzir os impactos no meio ambiente, a Vale está executando três obras de contenção em locais situados a jusante das barragens Sul Superior (Barão de Cocais, foto); B3/B4 (comunidade de Macacos, em Nova Lima); e na região sob influência das barragens Forquilhas I, II, III e IV e Grupo (comunidade de São Gonçalo do Baçõ, em Itabirito). As obras devem estar concluídas até o início de 2020 e estão incluídas no projeto de descaracterização de nove barragens no valor de R\$ 7,1 bilhões. As estruturas terão a capacidade de reter o rejeito das barragens em caso de um cenário extremo de rompimento. Sul Superior, B3/B4 e Forquilhas I e III estão em nível 3 de emergência. Forquilha II e Grupo encontram-se em nível 2 e Forquilha IV tem declaração de condição de estabilidade, mas foi paralisada para atender determinação da Agência Nacional de Mineração.

FREDERICO AYRES LIMA

CEO da Aperam e
coordenador geral
da ABM WEEK 2019

*Aperam CEO and ABM WEEK
2019 general coordinator*



OPORTUNIDADE SINGULAR

Unique opportunity

PARTICIPANTES CONHECERÃO TENDÊNCIAS QUE ESTÃO REDESENHANDO O SETOR PRODUTIVO, ADIANTA O COORDENADOR GERAL DA ABM WEEK 2019

PARTICIPANTS WILL LEARN ABOUT TRENDS THAT ARE RESHAPING THE INDUSTRY, SAYS THE GENERAL COORDINATOR OF ABM WEEK 2019

Face à sua diversidade temática, a ABM WEEK representa uma das iniciativas mais importantes para as empresas promoverem a inovação e a atualização de seus funcionários. Foi o que disse Frederico Ayres Lima, CEO da Aperam e coordenador geral do evento nesta entrevista à Revista ABM. Ao abordar a agenda da semana técnico-científica, o executivo conclamou os integrantes da comunidade minerometalúrgica a não perderem esse momento de compartilhamento de novas ideias. Destacou a relevância das Rodadas de Negócios no aquecimento da conjuntura setorial e chamou a atenção para os demais itens da programação, sintetizados nesta edição. Em sua opinião, trata-se de uma oportunidade singular para ampliar o *networking*, enriquecer currículos e conhecer as tendências que vêm mudando o perfil do setor produtivo no Brasil e no mundo. ►

Given its wide range of topics, ABM WEEK is one of the most important opportunities for companies to promote innovation and knowledge updating among their employees, said Frederico Ayres Lima, Aperam CEO and general coordinator of the event, in this interview with ABM Magazine. As to the program itself, the executive urged members of the mining and metals community not to miss this opportunity for sharing new ideas. He pointed out the importance of the Business Rounds to the improvement of the industry's economic scenario and drew attention to other items of the program, as summarized in this edition. In his opinion, participants will enjoy a unique opportunity to enhance networking, enrich their CV, and learn about trends that are changing the industrial sector's shape in Brazil and worldwide. ►

Revista ABM Digital – Em sua opinião, qual a importância da ABM WEEK 2019 frente às mudanças estruturais no setor produtivo?

Frederico Ayres Lima – Por sua relevância, trata-se de um encontro único para os representantes da comunidade minerometalúrgica confrontarem seu potencial tecnológico com o que existe de mais avançado em nível global. É um dos eventos técnico-científico mais importantes do setor, face à extensão de sua agenda, composta pelo congresso, seminários, plenárias, mesas-redondas e sessões técnicas, que expõem ideias, tecnologias e inovações. Graças a essa diversidade temática, os participantes trocarão impressões e experiências com *experts* de alto nível, condição essencial ao desenvolvimento de soluções inovadoras para os segmentos de metalurgia, mineração e de materiais. Haverá também a interação entre fornecedores e clientes, possibilitando a divulgação de seus produtos e serviços. Com isso, abrem-se frentes para futuros negócios, em benefício de toda a cadeia produtiva.

Dentre os itens da programação, quais o senhor destaca como os mais relevantes em termos de *networking*?

Eventos como a ABM WEEK são fundamentais para discutir assuntos pertinentes à indústria do nosso setor minerometalúrgico. Reforçando o que eu disse anteriormente, a semana técnico-científica proporciona o intercâmbio de saberes com representantes da academia e dos principais *players* do mercado. Cito como exemplo as Rodadas de Negócios, que colocam fornecedores e clientes frente a frente, possibilitando a troca de informações sobre seus respectivos portfólios. Essa e outras práticas bem-sucedidas de compartilhamento de ideias e interesses, fruto do aprendizado da ABM na difusão do conhecimento, tornam o evento uma referência cada vez mais indispensável para a consolidação e o dinamismo da nossa cadeia produtiva.

Que conselhos o senhor daria para motivar profissionais e futuros engenheiros a não perderem essa chance? ►

**“É UMA REFERÊNCIA
INDISPENSÁVEL PARA
A CONSOLIDAÇÃO DA
CADEIA PRODUTIVA”**

“IT’S A FUNDAMENTAL LANDMARK FOR
THE PRODUCTION CHAIN CONSOLIDATION”

ABM Digital Magazine – In your opinion, how important is ABM WEEK 2019 in the face of fundamental changes in the industrial sector?

Frederico Ayres Lima – *Its importance lies in the fact that it’s a one-off opportunity for players of the mining and metals community to benchmark their technological potential against state-of-the-art technologies on a global scale. Given the comprehensiveness of the ABM WEEK 2019 program, it’s one of the industry’s most important technical-scientific events, comprising our annual congress, seminars, plenary sessions, roundtables, and technical sessions, where ideas, technologies, and innovations are presented. Thanks to the broad diversity of topics, participants may exchange impressions and experiences with highly skilled experts, a key determinant in developing innovative solutions for the metallurgical, mining, and materials industry segments. Supplier-customer interactions will enable advertising and dissemination of products and services, paving the way for future business to the benefit of the entire production chain.*

Among the program topics, which ones would you highlight as the most relevant in terms of *networking*?

Events such as ABM WEEK are essential to discussing mining and metals industry-relevant issues. Stressing what I said before, the technical-scientific week allows an outstanding exchange of knowledge between academics and major players in the marketplace. A good example is the Business Roundtables, during which suppliers and customers sit face-to-face and exchange information about their respective portfolios. This and other successful practices for sharing ideas ►

Saber nunca é demais quando se trata da capacitação de bons profissionais. O leque de alternativas disponibilizado vem ao encontro dos anseios, tanto do futuro profissional, como dos empregadores que demandam quadros de recursos humanos com perfil polivalente. Inteirar-se sobre esse acontecimento ajuda a desenvolver a pessoa por meio de visões diferenciadas, fruto das novas tendências socioeconômicas e culturais do mercado global. É um bom momento para os participantes dialogarem com palestrantes e conhecerem as inovações resultantes de pesquisas realizadas no meio acadêmico e nas próprias empresas, juntando teoria e prática.

O que os participantes podem agregar aos seus currículos, com base nos conteúdos que serão disponibilizados?

Agrega um valor imensurável ao currículo de quem quer conciliar sua formação com a conquista de emprego e satisfação profissional. O evento amplia horizontes tanto dos que já trabalham como dos que almejam boa colocação no mercado. Com isso, consolida a trajetória de veteranos e facilita o caminho para os novatos. No caso de estudantes, por exemplo, abrem-se portas para confrontar e testar a aplicação da bagagem teórica no chão de fábrica. Dessa forma, os recém-chegados contribuem para desenvolver o *know-how* de que as empresas tanto precisam, a fim de elaborar bons projetos, com foco em soluções inovadoras e sustentáveis. ▶

“ ABRE PORTAS PARA OS ESTUDANTES APLICAREM SUA BAGAGEM TEÓRICA NO CHÃO DE FÁBRICA”

“DOORS ARE OPEN FOR STUDENTS TO APPLY THEIR THEORETICAL KNOWLEDGE ON THE SHOP FLOOR”

and interests result from ABM’s extensive expertise in disseminating knowledge, which has turned the event into an increasingly indispensable benchmark in the consolidation of our dynamic production chain.

What advice would you give to motivate professionals and future engineers not to miss this chance?

Knowledge never hurts when it comes to training good professionals. The wide range of alternatives available meets the aspirations of both future professionals and employers who need multitalented human resources. Bearing this in mind helps develop people with diverse views of the business, in line with the most recent social, economic, and cultural trends in a globalized market. This is a good time for participants to talk to lecturers and learn about innovations resulting from academic and corporate research, bringing theory and practice together.

What could participants add to their CV based on the topics that will be addressed during ABM WEEK 2019?

The event adds immeasurable value to the CV of those who intend to reconcile their educational background with job and career satisfaction. The event broadens horizons for both those who already work in the industry and those who are looking for a good position in the marketplace, consolidating long-lasting careers and paving the way for beginners. Students, for example, will find open doors to benchmark and test their theoretical knowledge at the shop floor. Thus, newcomers may contribute to developing the know-how companies need to create good projects based on sustainable, innovative solutions.

What feedback will technical paper presenters have when sharing their expertise with participants?

The presentation of technical papers encourages debate and provides the author with fundamental learning. It’s a good reason to review the subject, discuss with other experts, and think of new approaches. Thus, by disclosing their ideas and expertise on a particular subject, presenters may reap valuable contributions from a diverse ▶

Qual o retorno que os apresentadores de trabalhos técnicos terão ao compartilhar sua produção com os participantes?

Apresentar trabalhos técnicos fomenta o debate, além de proporcionar um aprendizado fundamental ao autor. É uma boa motivação para rever o tema, discutir com outros especialistas e refletir sobre novos enfoques. Assim, ao expor suas ideias e *expertise* a respeito de um determinado assunto, o apresentador pode colher contribuições valiosas vindas de uma plateia diversificada, composta por estudantes, executivos e pesquisadores. Esse retorno ajuda a incrementar o trabalho.

O intercâmbio de conhecimento via ABM WEEK ainda é o melhor caminho para alavancar a inovação?

Sem dúvida, é um caminho para pensar de maneira diferente, com olhar capaz de enxergar mais longe. Eventos como a ABM WEEK promovem debates profundos sobre o setor de metalurgia, materiais e mineração, abrangendo ideias que contribuem para manter as empresas atuantes e competitivas no mercado. As trocas de conhecimentos e de experiências intermediadas por especialistas são fundamentais para o desenvolvimento de novos projetos, produtos e serviços. Além disso, ajudam a consolidar uma cultura de inovação em nossas empresas.

Dentre os conceitos como Open Innovation, Hackathons, Startups, entre outros, qual a melhor opção para virar o jogo?

Todos os conceitos são interessantes para fomentar e respaldar teoricamente ideias que levem a soluções inovadoras; há muitos paradigmas e possibilidades nesse sentido. Um deles é o Hackathon, a partir do qual alcançamos resultados incríveis aqui na empresa. Constatamos que reunir profissionais de perfil diverso pode trazer um ganho enorme às nossas operações e um aprendizado valioso aos funcionários, ao se relacionar com colegas de forma interdisciplinar. Fomos, inclusive, premiados no Grupo Aperam por colocar em prática uma iniciativa fundamentada nos princípios desse conceito. ●

“AS TROCAS DE EXPERIÊNCIAS SÃO FUNDAMENTAIS PARA O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PROJETOS”

“EXCHANGING EXPERIENCE IS OF FUNDAMENTAL IMPORTANCE WHEN DEVELOPING NEW PROJECTS”

audience of students, executives, and researchers. This feedback helps to further enhance a presenter’s work.

Is knowledge exchange during ABM WEEK still the best way to leverage innovation?

This is undoubtedly a way of thinking out of the box, with eyes that can see further. Events such as ABM WEEK promote in-depth discussions about the metals, materials, and mining industry, encompassing ideas that help companies remain competitive and play a leading role in the marketplace. Exchanging knowledge and experience through mediation by specialists is a key component in the development of new projects, products, and services. Additionally, it helps consolidate a culture of innovation in our companies.

Among concepts like Open Innovation, Hackathon, and Startups, what is the best option to turn the game?

New concepts are an interesting way to foster and provide theoretical support to ideas that lead to innovative solutions. In this regard, a number of paradigms and possibilities are there, including Hackathon, which has produced remarkable outcomes in our company. Our experience is that gathering together professionals with diverse backgrounds may bring great gain to our operations and valuable learning to employees through a multidisciplinary relationship with colleagues. We were even awarded by the Aperam Group for putting in place an initiative based on such principles and concepts. ●



Steel's Premier Technology Event

AISTech[®]

4-7 May 2020 / Cleveland, Ohio, USA

The Iron & Steel Technology
Conference and Exposition

Registration opens 3 December 2019

AISTech.org

GLOBAL EVENT SPONSORS



CISDI

Digitalização empodera pessoas e otimiza o desempenho de equipamentos

Digitalization empowers people and optimizes equipment performance



UPGRADE

na automação

Upgrading automation

GANHOS DO SETOR
MINEROMETALÚRGICO
COM A DIGITALIZAÇÃO
SUPERAM US\$ 30
MILHÕES/ANO, EM
NÍVEL GLOBAL

*THE MINING AND METALS
INDUSTRY'S GAINS FROM
DIGITALIZATION OUTSTRIP US\$
30 MILLION/YEAR GLOBALLY*

Ferramentas avançadas que aumentam a conectividade entre ativos estratégicos, associadas a sistemas inteligentes de gestão tecnológica, estão revolucionando a infraestrutura de automação no setor minerometalúrgico, em nível global. Dentre as inovações voltadas para a transformação digital nos segmentos de metalurgia, mineração e de materiais, destacam-se plataformas de Machine Learning, IoT (Internet of Things), Computação em Nuvem e Big Data.

Parte desse arsenal já está em funcionamento em várias empresas no mundo, proporcionando ganhos de mais de US\$ 30 milhões anuais, segundo estimativas de fornecedores. Integradas por TI e TA, as inovações reduzem gastos ►

Advanced tools that enhance connectivity between strategic assets, along with smart technology management systems, are behind a revolution in the global mining and metals industry's automation infrastructure. Digital transformation innovations in the metallurgical, mining, and metals segments include Machine Learning, Internet of Things (IoT), Cloud Computing, and Big Data platforms.

Part of these resources is already in place at a number of companies around the world, resulting in more than US\$ 30 million/year gains, according to supplier estimates. Comprising both Information Technology (IT) and Automation Technology (AT), innovations reduce energy ►



POR MEIO DO BIG DATA É POSSÍVEL DETECTAR EVENTUAIS DESCONFORMIDADES EM DETERMINADOS PRODUTOS, COM MENOS INSPEÇÕES MANUAIS. O DIAGNÓSTICO BASEIA-SE EM DADOS DE ANÁLISES QUÍMICAS DOS MATERIAIS E DE SENSORES ACOPLADOS A EQUIPAMENTOS.

THE USE OF BIG DATA ALLOWS DETECTING NON-CONFORMITIES IN CERTAIN PRODUCTS AND REQUIRES LESS MANUAL INSPECTION. THE DIAGNOSIS IS BASED ON DATA PROVIDED BY CHEMICAL ANALYSIS AND EQUIPMENT SENSORS.

Sistema avançado facilita integração operacional em tempo real

Advanced system makes real-time operational integration an easier task

costs, streamline production processes, and increase operating efficiency, on top of issuing charts and statistics that facilitate real-time performance indicator monitoring, as summarized by Xin Yan, Cisdí Brazil CEO.

“Our team creates greener, safer, and more efficient digital steel mills by providing great quality products. Technology backs up automation systems, network coordination, and intelligent decision-making in the production, equipment, logistics, energy, and safety areas,” says Yan, executive of the Chinese state-owned company specializing in metal processing technology.

Ranked among the Fortune 500 Top Global Companies and one of the sponsors of ABM WEEK 2019, Cisdí features an extensive portfolio of innovative technologies. Some of Cisdí’s and other providers’ technologies can perform various functions.

com energia, otimizam os processos produtivos e elevam a eficiência operacional, além de gerar gráficos e estatísticas que facilitam o monitoramento do desempenho em tempo real, como sintetiza Xin Yan, diretor geral da Cisdí Brasil.

“Nosso time cria siderúrgicas digitais mais verdes, seguras e eficientes, com produtos de ótima qualidade. A tecnologia proporciona automação, coordenação de rede e tomada de decisão inteligente, envolvendo produção, instalações, logística, energia e segurança”, afirma o executivo da estatal chinesa especializada em tecnologia metalúrgica. ▶

PARTE DO PORTFÓLIO DAS FORNECEDORAS JÁ DESEMPENHA VÁRIAS FUNÇÕES

CERTAIN PROVIDERS ALREADY SUPPORT VARIED FUNCTIONS

Posicionada no ranking das 500 maiores empresas globais, da revista Fortune, e uma das patrocinadoras da ABM WEEK 2019, a Cisd dispõe de um vasto portfólio de tecnologias inovadoras. Parte delas desempenha várias funções, assim como de outras fornecedoras.

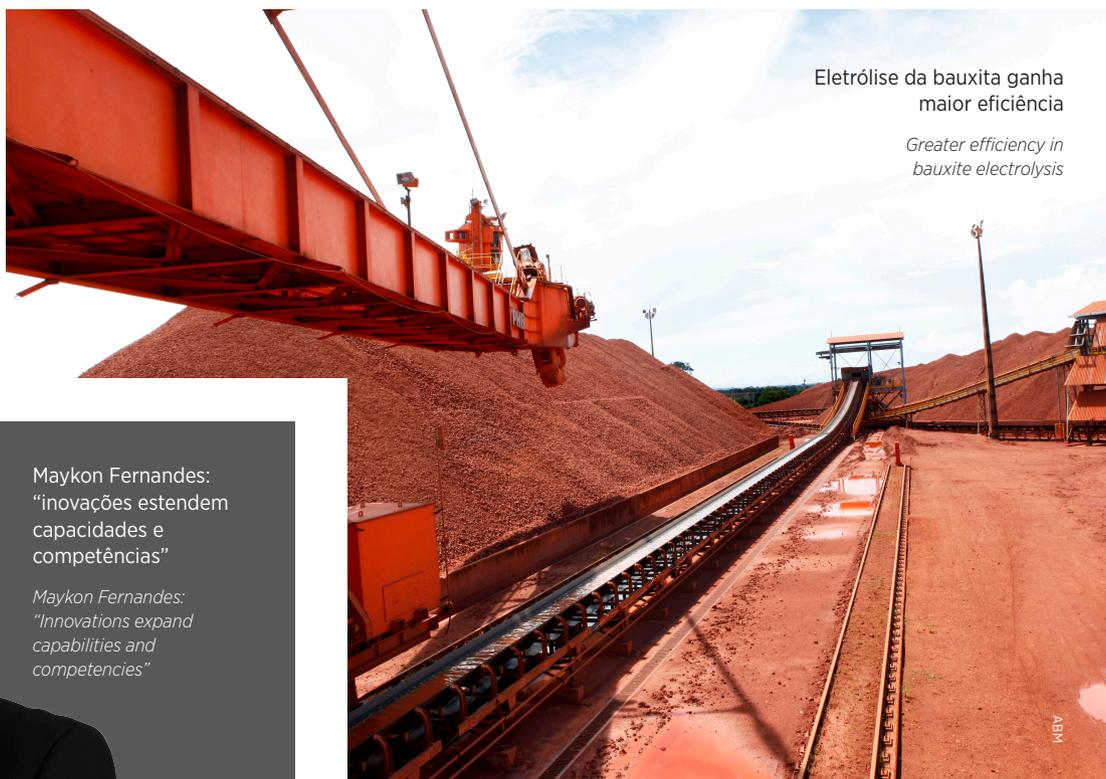
Por exemplo, o sistema Machine Learning, IoT e Blockchain podem “facilitar o desenvolvimento de novas aplicações de negócio ou estender as capacidades de processos já bastante conhecidas, como a conciliação financeira”, explica Maykon Fernandes, gerente de vendas da SAP. O Machine Learning permite também “predizer eventos/falhas antes que eles ocorram e, dependendo do caso, endereçar os modos de falhas mais críticos (alertar os operadores), buscando reduzir custos e *downtime*”, complementa Cássio dos Santos Silva, arquiteto de soluções da GE Digital.

Em se tratando de mineração, há sistemas que propiciam a comunicação entre o operador ►

A TECNOLOGIA É CONSIDERADA FATOR CRÍTICO EM UM EMPREENDIMENTO VOLTADO PARA A DIGITALIZAÇÃO. MAS ELA NÃO FUNCIONA ISOLADAMENTE, SEGUNDO OS ESPECIALISTAS DE AUTOMAÇÃO. O SUCESSO DEPENDE TAMBÉM DA INTERAÇÃO COM PESSOAS E PROCESSOS.

THIS TECHNOLOGY IS DEEMED A CRITICAL FACTOR IN ANY DIGITIZATION VENTURE, BUT IT CANNOT BE TAKEN AS A STANDALONE SOLUTION, ACCORDING TO AUTOMATION EXPERTS. A SUCCESSFUL APPLICATION ALSO RELIES ON INTERACTION WITH PEOPLE AND PROCESSES.

For instance, Machine Learning, IoT, and Blockchain may “smooth the path of new business applications or further extend well-known process capabilities such as financial reconciliation,” Maykon Fernandes, sales manager with SAP, explains. Machine Learning also allows “to predict events and failures before ►



Eletrólise da bauxita ganha maior eficiência

Greater efficiency in bauxite electrolysis

Maykon Fernandes:
“Inovações estendem capacidades e competências”

*Maykon Fernandes:
“Innovations expand capabilities and competencies”*

SAP

ABM

DETERMINADOS TIPOS DE SENSORES PODEM OPERAR COMO “FISCALIZADORES” DE SEGURANÇA. É O CASO DOS QUE SE BASEIAM NO PROCESSAMENTO DE IMAGENS PARA VERIFICAR SE OS OPERADORES ESTÃO USANDO OU NÃO EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI).

CERTAIN TYPES OF SENSORS CAN OPERATE AS SAFETY “INSPECTORS”, LIKE THOSE THAT USE IMAGE PROCESSING TO CHECK WHETHER OR NOT OPERATORS ARE WEARING PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT (PPE).

de campo e um especialista localizado em qualquer parte do mundo. “Esse especialista interage e orienta o técnico de campo, enxergando o mesmo que o operador está vendo e fornecendo *feedback*, visual e sonoro, através do seu capacete e *smart glass*”, afirma Constantino Seixas Filho, diretor executivo da Accenture. Ele acrescenta que os setores de TI e TA estão se fundindo para melhor atender às necessidades da Indústria 4.0. Agora são denominados OT (Operations Technology).

No segmento de não ferrosos, uma das novidades é o uso de tecnologia avançada para monitorar automaticamente a eletrólise, processo eletroquímico que permite extrair o alumínio da alumina. Constantino relata que, baseado apenas em medições de corrente elétrica e tensão na cuba, é possível detectar se existe ou não alguma desconformidade na operação. A partir desse controle, obtém-se a garantia de maior eficiência nessa fase de produção do alumínio e uso racional da energia. “Isso é de fundamental importância em processos eletrointensivos”, justifica. ●

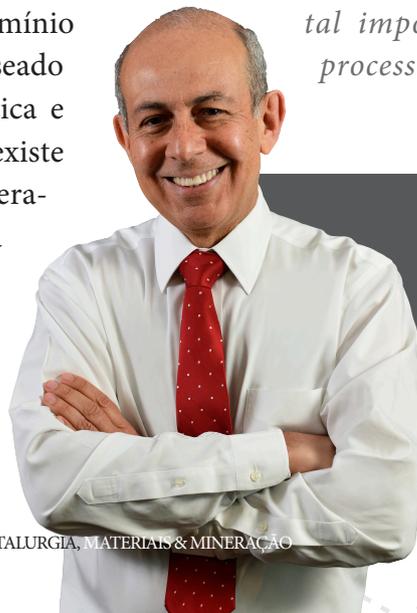
FERROSOS E NÃO FERROSOS NA MIRA DO PROCESSO DE DIGITALIZAÇÃO

BOTH FERROUS AND NON-FERROUS INDUSTRIES PURSUE DIGITALIZATION

they take place and, in certain cases, address the most critical failure modes by warning operators. The ultimate outcome is lower costs and shorter downtime,” Cássio dos Santos Silva, a solutions architect at GE Digital, adds.

Systems are available to the mining industry to provide communication between field operators and specialists located anywhere in the world. “Remote experts may interact with and provide guidance to technicians at the site, seeing what the operator is seeing and providing visual and audible feedback through their helmets and smart glasses,” points out Constantino Seixas Filho, executive officer at Accenture. He adds that IT and AT are joining forces to better meet Industry 4.0 needs. They are now called Operations Technology (OT).

In the non-ferrous segment, one of the novelties is the use of high-end technology to automatically monitor electrolysis, an electrochemical process that allows extracting aluminum from alumina. According to Seixas Filho, it is possible to detect any operational non-conformity by measuring the electric current and voltage in the smelting pots. Such monitoring ensures greater efficiency in this phase of aluminum production and rational use of energy. “This is of fundamental importance in electro-intensive processes,” he explains. ●



Constantino Seixas Filho:
“TI e TA otimizam a integração com a Indústria 4.0”

Constantino Seixas Filho:
“IT and AT streamline integration with Industry 4.0”

O USO DE SENSORES COMO TRENAS A LASER E SCANNERS EM PROJETOS LOGÍSTICOS MELHORA A DISTRIBUIÇÃO DE MINÉRIO EM VAGÕES, TORNANDO O MODAL MAIS EFICIENTE. CÁLCULOS DE FORNECEDORES DE TECNOLOGIA INDICAM UM AUMENTO MÉDIO DE DUAS TONELADAS POR VAGÃO DE 110 TONELADAS.

IN LOGISTICS OPERATIONS, THE USE OF SENSORS SUCH AS LASER GAUGES AND SCANNERS IMPROVES ORE DISTRIBUTION IN WAGONS, MAKING RAIL TRANSPORTATION MORE EFFICIENT. TECHNOLOGY PROVIDERS ESTIMATE AN AVERAGE TWO-TON INCREASE IN CARGO LOADED IN 110-TON WAGONS.

Sensores e algoritmos comandam tablets e smartphones

O casamento entre sensores e algoritmos via Indústria 4.0 vem acelerando as operações minerometalúrgicas, dentro ou fora dos sites. Impulsionadas por modelos de inteligência artificial, segundo os fornecedores de tecnologias, essas ferramentas de automação permitem entender, prever e otimizar o desempenho de equipamentos, processos e de pessoas, inclusive por meio de tablet e smartphone.

Mas a digitalização é gradativa e, na medida do possível, ancorada na infraestrutura existente nas empresas. Há casos em que o grau de maturidade de TA de clientes agiliza a interface de determinados processos com soluções inovadoras, informa Gustavo Brito, diretor de indústria digital da IHM Stefanini. Dentre os exemplos citados, destacam-se a implantação de algoritmos de ▶

STEFANINI



Gustavo Brito: "TA agiliza a interface com soluções inovadoras"

Gustavo Brito: "AT streamlines interface with innovative solutions"

Controle operacional vai a campo, via smartphone

On-site operating control through smartphone



GERDAU

Sensors and algorithms drive tablets and smartphones

Using the concepts of Industry 4.0 to match sensors and algorithms has speeded up mining and metallurgical operations both in and out of sites. Driven by artificial intelligence models, technology vendors say the use of such automation tools in equipment and even in tablets and smartphones enables understanding, predicting, and optimizing the performance of plants, processes, and people.

Nevertheless, digitization has been a gradual process and, as far as possible, based on existing infrastructure. In some cases, the degree of customer maturity in the field of AT expedites the interface between processes and innovative solutions, Gustavo Brito, director for digital industry at IHM Stefanini, says. Examples include the implementation ▶

soft-sensors em áreas de flotação, aplicações de Machine Learning em bombeamentos de rejeitos ou fornos de têmperas.

“Na mineração, há também a implantação de caminhões autônomos em plantas com grandes volumes de materiais movimentados. Algumas mineradoras já possuem inclusive perfuradoras e trens autônomos”, acrescenta Constantino Seixas Filho, diretor executivo da Accenture.

Riscos de falhas em equipamentos críticos também recebem maior atenção via tecnologias inteligentes. Por exemplo, o Asset Vista, disponibilizado pela ABB, monitora unidades de lubrificação de britador cônico, voltado para o processamento de mineral mais duro. O objetivo é manter a estabilidade operacional, pois, às vezes, uma paralisação não programada desse equipamento pode custar US\$ 500 mil, explica Marcos Hillal, diretor de digitalização e automação da companhia.

Já o Smart Sensor, também desenvolvido pela ABB, pode ser acoplado a qualquer motor de indução de baixa tensão para medir vibração. Os dados reportados a uma central de informações subsidiam maior eficiência na gestão de ativos, possibilitando reduzir custos de manutenção, observa Hillal. ●



Marcos Hillal:
“monitoramento evita
paralisações não
programadas”

Marcos Hillal:
“Monitoring prevents
unplanned downtime”

O AVANÇO DA DIGITALIZAÇÃO VEM FACILITANDO A REALIZAÇÃO DE TAREFAS ANTES IMPOSSÍVEIS NA SIDERURGIA. UMA DELAS É O PROCESSAMENTO DE IMAGEM, EM TEMPO REAL, CAPAZ DE LOCALIZAR DEFEITOS COMO O EMPENAMENTO DE UM TARUGO NA ENTRADA DO FORNO DE REAQUECIMENTO.

THE ADVANCEMENT OF DIGITIZATION HAS FACILITATED PERFORMING TASKS IN THE STEEL INDUSTRY THAT WERE VIRTUALLY IMPOSSIBLE TO CARRY OUT UP TO NOW. ONE OF THEM IS REAL-TIME IMAGE PROCESSING TO PINPOINT DEFECTS, SUCH AS BILLET WARPING AT THE REHEATING FURNACE ENTRY.

of soft-sensor algorithms in flotation plants and application of Machine Learning in tailings pump stations and quenching furnaces.

“Mining players have also adopted autonomous trucking solutions in mines involving large material handling volumes, as well as automatic drills and self-driving trains,” Accenture’s CEO, Seixas Filho, adds.

Critical equipment failure risks are another focus of attention when using Artificial Intelligence (AI). ABB, for example, provides its customers with the Asset Vista system to monitor lubrication units in conical crushers processing harder ores, with an aim to ensure operating stability and prevent unscheduled downtime, which may cost US\$ 500,000, explains Marcos Hillal, the company’s digitization and automation director.

ABB has also developed the Smart Sensor system, which may be coupled to any low-voltage induction motor to measure vibration. Operating data transmitted to an information center enhance asset management efficiency and reduce maintenance costs, Hillal notes. ●



Aço ganha em qualidade,
com menor variabilidade
dos processos

*Improved steel quality from
less process variability*

CONFIRA O VÍDEO
CHECK OUT THE VIDEO



Inteligência artificial amplia horizontes da cadeia do aço

O conceito de fábrica inteligente está se tornando cada vez mais interiorizado na siderurgia, face à aproximação entre o real e o virtual via Indústria 4.0. Graças a essa metamorfose, algumas usinas, dentro e fora do Brasil, vêm registrando ganhos significativos, fruto da digitalização em áreas estratégicas de suas operações, medidos através dos chamados indicadores-chave de desempenho (KPIs).

Foi o que aconteceu na Gerdau, por exemplo, após o monitoramento e diagnóstico preditivo de falhas em ativos de uma de suas unidades no Brasil, facilitados pela implantação de uma solução disruptiva desenvolvida pela GE Digital. O retorno do investimento (ROI) ocorreu em cerca de 9 meses - menos da metade do tempo planejado, informa Cássio dos Santos Silva, arquiteto de soluções da GE Digital.

“A partir daí, uma vez alcançado o ROI, com base na curva de aprendizado da solução e evidências de eventos evitados, a Gerdau estimou uma economia em torno de ▶

Artificial intelligence broadens horizons of the steel production chain

The intelligent plant concept has been more and more internalized by the steel industry, leading to a closer link between the actual and virtual scenarios through Industry 4.0. Thanks to this metamorphosis, some steel mills in ▶

A DIGITALIZAÇÃO TAMBÉM CONTRIBUI PARA EVITAR ACIDENTES SOB PONTES ROLANTES, MOTIVADOS POR QUEDA DE CARGAS. HÁ CASOS EM QUE A ZONA DE RISCO PODE SER SINALIZADA POR LASER OU OUTRO MÉTODO VISUAL E QUANDO ALGUÉM SE APROXIMA, O SISTEMA DISPARA UM ALARME ATÉ QUE A SITUAÇÃO SE NORMALIZE.

DIGITALIZATION HAS ALSO HELPED PREVENT ACCIDENTS CAUSED BY FALLING LOADS FROM OVERHEAD CRANES. IN CERTAIN CASES, THE HAZARDOUS ZONE MAY BE MONITORED BY LASER OR OTHER VISUAL METHODS, WHICH TRIGGERS AN ALARM WHEN SOMEONE APPROACHES IT.

R\$ 4,5 milhões por ano nesta fase inicial, concluída em 2018. Desde então, a empresa decidiu expandir a solução para os 11 sites do Brasil”, acrescenta o executivo.

No segmento de aços planos da Arcelor-Mittal, o alinhamento automático do planejamento do chão de fábrica com o da área de vendas possibilitou uma espécie de *just in time* entre produção e entrega de determinadas famílias de aços. “Houve uma redução de 3% no nível de estoque” relata Maykon Fernandes, gerente de vendas da SAP, responsável pelo fornecimento da tecnologia para o grupo.

Já a Severstal (Rússia), também cliente da SAP, utiliza os sistemas Machine Learning, Smart Meter Control e IoT para monitorar sua área de utilidades, responsável pela gestão energética da planta siderúrgica localizada na cidade de Tcherepovets. A plataforma facilita a identificação de desvios críticos de consumo, em tempo real, permitindo redução de custos e maior eficiência energética, informa Fernandes.

Tecnologias inteligentes, da Cisd, também proporcionaram um *upgrade* na logística interna da siderúrgica chinesa Baosteel, como informou Xin Yan, diretor geral da subsidiária da fornecedora no Brasil. O pátio da unidade Zhanjiang e a área de armazenagem de bobinas laminadas a quente (1.750 mm), em Bayi, foram reequipados com ferramentas avançadas, possibilitando, respectivamente, empilhamento autônomo e gerenciamento de guindastes não-tripulados em ambientes agressivos.

No pátio inteligente houve uma economia de energia de 10%, melhoria da produtividade ►

Brazil and abroad have recorded significant gains as a result of the digitalization of strategic areas of their operations, as measured through the key performance indicators (KPIs).

This is the case of Gerdau, which introduced predictive asset failure monitoring and diagnosis at one of its Brazilian plants, supported by the deployment of a disruptive solution developed by GE Digital. Return on investment (ROI) occurred in around nine months – less than half of the expected time, says Cássio dos Santos Silva, a solutions architect with GE Digital.

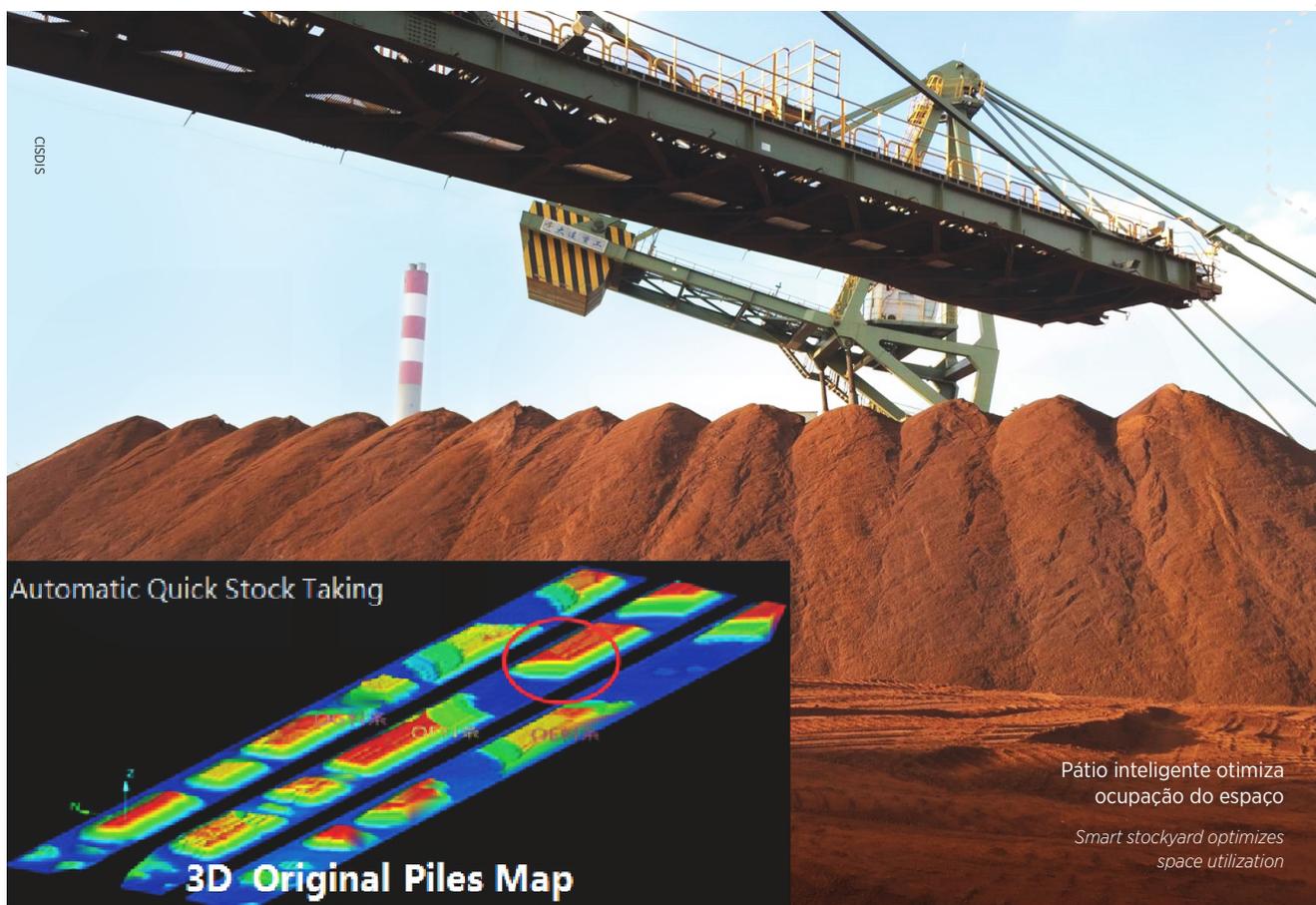
“From this point onwards, once the investment has been paid back, Gerdau estimates yearly savings of around R\$ 4.5 million in the initial stage, completed in 2018, taking into account the adopted solution’s learning curve and reports on prevented failures. Since then, the company’s decided to extend the solution to its 11 sites in Brazil,” the executive points out.

Automated alignment of the shop floor planning with that of the sales area in ArcelorMittal’s flat steel segment has given rise to a kind of just-in-time arrangement between production and delivery of certain steel families. “Inventories declined by 3%,” says Maykon Fernandes, SAP sales manager in charge of technology services to ArcelorMittal.

Another SAP customer, Russia’s Severstal uses Machine Learning, Smart Meter Control, and IoT systems to monitor its utility area, which is responsible for energy management at the steel mill located in the city of Cherepovets. The platform allows real-time detection of critical deviations in consumption, ►

SEVERSTAL E BAOSTEEL MONITORAM CONSUMO DE ENERGIA E LOGÍSTICA INTERNA, RESPECTIVAMENTE

SEVERSTAL AND BAOSTEEL
MONITOR ENERGY
CONSUMPTION AND
INTERNAL LOGISTICS,
RESPECTIVELY



Pátio inteligente otimiza
ocupação do espaço

Smart stockyard optimizes
space utilization

em 30% e 15% de aumento da taxa de utilização de espaço. Quanto à armazenagem de bobinas, registrou-se uma elevação de 18% na produtividade e 90% na segurança, com zero dano de carga, segundo Yan. ●

with the resulting cost savings and greater energy efficiency, Fernandes notes.

Cisdi's smart technologies are also behind an upgrade in the Chinese steelmaker Baosteel's internal logistics, as reported by Xin Yan, managing director of Cisdi's Brazilian branch. The Zhanjiang mill's stockyard and its 1,750-mm wide hot-rolled coil storage area in Bayi have been provided with state-of-the-art tools, enabling autonomous stacking operations and management of unmanned cranes in harsh environments.

According to Yan, the so-called smart stockyard has experienced a 10% energy savings, a 30% productivity rise, and a 15% improvement in space utilization rate. As for the coil warehouse, an 18% increase was seen in productivity, whereas safety underwent a 90% improvement, with zero product damage. ●

FERRAMENTAS MAIS LEVES E MENOS VOLUMOSAS USADAS EM MINA SUBTERRÂNEA SÃO CAPAZES DE DETECTAR DE SEIS A SETE GASES NOCIVOS À SAÚDE. COM ISSO, ESSAS TECNOLOGIAS CONTRIBUEM PARA MAIOR SEGURANÇA DE OPERADORES EM ÁREAS CONFINADAS.

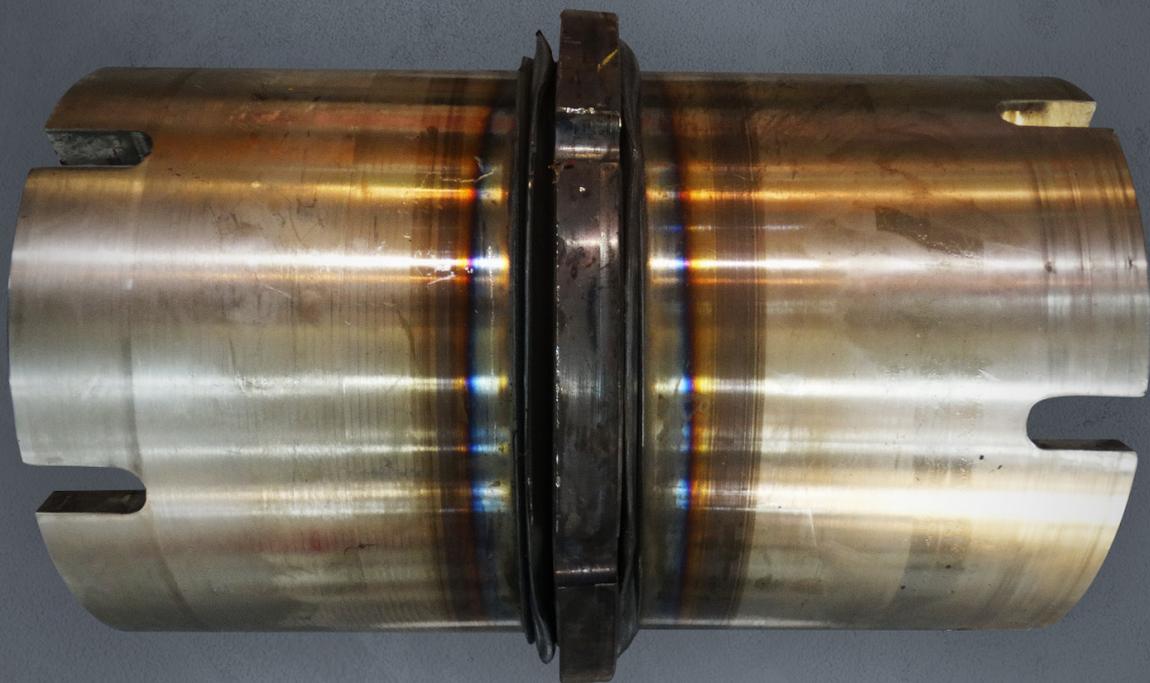
LIGHTER, MORE COMPACT TOOLS USED IN UNDERGROUND MINING ARE CAPABLE OF DETECTING SIX TO SEVEN DIFFERENT HAZARDOUS GASES. THE MAIN OUTCOME FROM THE APPLICATION OF SUCH TECHNOLOGIES IS INCREASED OPERATOR SAFETY IN CONFINED AREAS.

SOLUÇÃO INOVADORA CHEGA AO BRASIL

Innovative solution now available in Brazil

ROTA TECNOLÓGICA PERMITE UNIÃO
DE METAIS DIVERSIFICADOS, TAIS COMO
ALUMÍNIO, AÇO, TITÂNIO E COBRE

*TECHNOLOGY ROUTE ENABLES JOINING DISSIMILAR METALS,
SUCH AS ALUMINUM, STEEL, TITANIUM, AND COPPER*

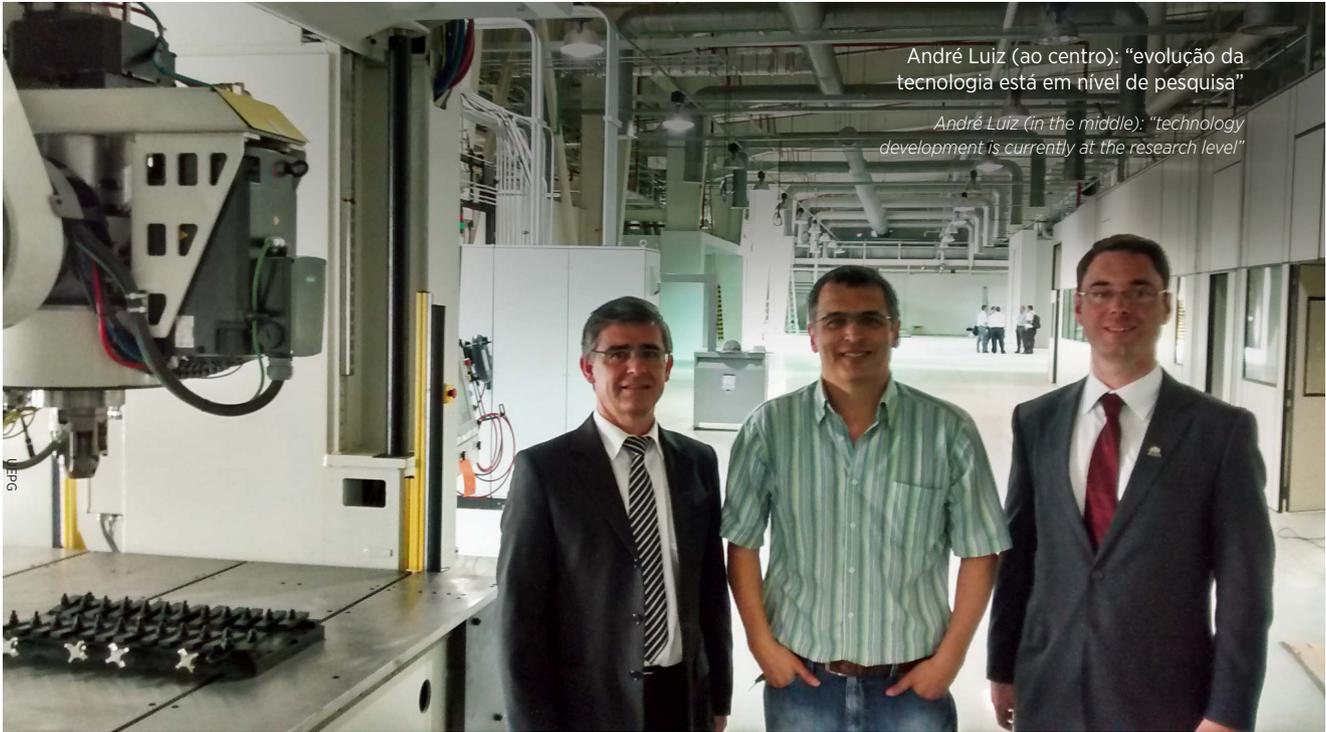


Tubos soldados por meio
do processo de fricção

Friction-welded pipes

250 mm

LAMEF



André Luiz (ao centro): "evolução da tecnologia está em nível de pesquisa"

André Luiz (in the middle): "technology development is currently at the research level"

A possibilidade de unir metais com propriedades físico-metalúrgicas bem diferentes, aliada ao baixo impacto ambiental e custos reduzidos, está facilitando a abertura do Brasil para a utilização da solda por fricção. Desenvolvida como alternativa à soldagem a arco, a tecnologia é largamente utilizada nos Estados Unidos, Europa e Ásia. Mas o ritmo de crescimento de sua atratividade no mercado doméstico dependerá de uma reação de setores como aeroespacial, automotivo, transporte sobre trilhos, energético e offshore.

Por enquanto, seus primeiros passos no País ocorrem por vias acadêmica e comercial, ambas empenhadas, respectivamente, em pesquisar e difundir outras vantagens competitivas do processo, tais como resistência à tração, fadiga e corrosão. Os protagonistas desse movimento pró-inovação buscam reforçar os fundamentos tecnológicos e de mercado da chamada solda por atrito (Friction Stir Welding - FSW), com vistas a subsidiar tecnicamente aplicações mais ►

DENTRE AS EMPRESAS QUE INTEGRAM O CONSÓRCIO ESTÃO EMBRAER, CBA E FSW BRASIL. JÁ OS PESQUISADORES E ACADÊMICOS SÃO REPRESENTADOS PELO IPT DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (SP), UEPG E FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS (FCA), DA UNICAMP LIMEIRA (SP).

AMONG THE MEMBER COMPANIES OF THE CONSORTIUM ARE EMBRAER, CBA, AND FSW BRASIL. ACADEMICS AND RESEARCHERS, IN TURN, ARE REPRESENTED BY IPT SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (STATE OF SÃO PAULO), UEPG, AND UNICAMP'S SCHOOL OF APPLIED SCIENCES, LIMEIRA (SP).

The possibility of joining metals with very different physical and metallurgical properties, along with low environmental impact and low costs, has facilitated the use of the friction stir welding (FSW) process in Brazil. Developed as an alternative to arc welding, this technology has found widespread use in the United States, Europe, and Asia, but its expansion in Brazil will depend on the recovery of industries such as aerospace, automotive, rail transportation, ►

PROCESSOS DE SOLDAGEM

WELDING PROCESSES

DUAS FRENTES DE PESQUISA ESTÃO EM ANDAMENTO VIA CONSÓRCIO: 'ESTUDO DA VIABILIDADE DO PROCESSO FRICTION SURFACING NA FABRICAÇÃO DE PAINÉIS ESTRUTURAIS DE LIGAS DE ALUMÍNIO' E 'APLICAÇÃO DE FRICTION STIR WELDING EM PERFIS DE ALUMÍNIO'.

THE CONSORTIUM HAS ADOPTED TWO MAIN RESEARCH APPROACHES: 'FEASIBILITY STUDY ON USING THE FRICTION SURFACING PROCESS IN THE FABRICATION OF STRUCTURAL ALUMINUM ALLOY PANELS' AND 'APPLICATION OF FRICTION STIR WELDING TO ALUMINUM SHAPES'.

assertivas no segmento metalmeccânico.

As ações neste sentido estão a cargo do primeiro consórcio em pesquisa em processamento por atrito no Brasil (C2PA). Integrado por representantes de institutos de pesquisa, universidades e de empresas, o consórcio busca, principalmente, capacitar mão de obra especializada para atender as necessidades dos setores industriais.

“O estágio de evolução dessa tecnologia no Brasil está concentrado atualmente em nível de pesquisa em diversos ICTs (Institutos de Ciência e Tecnologia). Há também alguns equipamentos instalados e em fase de instalação em empresas, universidades e órgãos de pesquisa”, afirmou o vice-diretor

do consórcio, engenheiro mecânico André Luis Moreira de Carvalho, professor associado da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG-PR).

Pós-doutorado em engenharia de materiais pela Universidade de Oxford (Reino Unido) e diretor da Regional ABM do Paraná, Carvalho acrescentou que o C2PA vem atuando em diversas frentes de divulgação da tecnologia, por meio de workshops e seminários. Durante a ABM WEEK 2019, o consórcio ofertará um minicurso e uma apresentação sobre 'Aplicação da tecnologia de processamento por atrito nos setores industriais - soldagem em estado sólido', via keynote. ●

energy, and offshore oil & gas exploration.

For the time being, the first steps of this technology in Brazil are taking place through academic and commercial channels, respectively involved in researching and spreading this process' other competitive advantages, such as high tensile strength and fatigue and corrosion resistance. The main players involved in this pro-innovation move have sought to enhance the FSW technological and market fundamentals with an aim to provide further technical inputs for more decisive applications in the metalworking segment.

The corresponding actions are being taken by the first consortium on friction processing research in Brazil (C2PA). Made up of representatives from research institutes, universities, and companies, the consortium's activities include training specialized labor to meet the industry's needs.

“The current evolution stage of this technology in Brazil focuses on research in various science & technology entities. In addition, some equipment has been or is being installed in companies, universities, and research organizations,” said the consortium's deputy director

André Luis Moreira de Carvalho, mechanical engineer and associate professor at Ponta Grossa State University (UEPG-PR).

Holding a postdoctoral degree in materials engineering from the University of Oxford (United Kingdom) and director of the ABM Regional Unit in the state of Paraná, Carvalho added that C2PA has been working on various fronts to disseminate the technology, such as workshops and seminars. During ABM WEEK 2019, the consortium will provide a short course and a keynote presentation on 'Application of friction processing technology in industrial sectors - solid state welding'. ●

MINICURSO INTEGRA ESTRATÉGIA DE DIVULGAÇÃO DA TECNOLOGIA NA ABM WEEK 2019

A SHORT COURSE IS PART
OF ABM'S TECHNOLOGY
DISSEMINATION STRATEGY
AT ABM WEEK 2019

Iniciação científica facilita
ensaios em laboratório

*Undergraduate research makes
laboratory testing easier*

Soldagem evita desconformidade da liga metálica

Conhecida como processos de união no estado sólido, a soldagem por fricção vem sendo aplicada com mais frequência na união de ligas de alumínio. Porém, pode ser usada também em estruturas híbridas (dissimilares) de liga de aço/liga de alumínio, além de cobre e titânio, com foco nas indústrias automotiva, naval e aeroespacial.

A tecnologia foi desenvolvida e patenteada em 1991, pelo TWI (The Welding Institute), e apresenta uma série de vantagens em comparação com a solda tradicional. “Não envolve nenhum uso de metal adição, de limpeza especial e de gás de proteção (exceto metais reativos com o meio ambiente). Além disso, não emite radiação eletromagnética e tem baixos níveis de empenamento, que são características presentes (intrínsecas) na soldagem por fusão”, explica o professor André Luis Moreira de Carvalho, vice-diretor do C2PA.

“A união dos materiais por meio da solda por fricção acontece abaixo da temperatura de fusão. Esta característica do processo é chave para compreender suas principais diferenças em comparação com a solda tradicional. Ou seja, como os materiais são expostos a temperaturas inferiores ao seu ponto de fusão, evitam-se adversidades que poderiam ocorrer em suas propriedades, associadas à solidificação da liga metálica”, complementa o engenheiro Diogo Trento Buzzatti, mestre e doutorando em ciência dos materiais e pesquisador do Laboratório de Metalurgia Física (Lamef), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). ●



Friction welding prevents non-conformity in metal alloys

Known as a solid-state joining process, friction welding has found widespread application in joining aluminum alloys. However, it can also be used to join hybrid (dissimilar) alloy steel/aluminum alloy structures, as well as copper and titanium alloys, particularly in the automotive, marine, and aerospace industries.

Developed and patented in 1991 by The Welding Institute (TWI), this technology offers numerous advantages over traditional welding processes. “It requires no weld metal, special cleaning, and shielding gas, except when joining metals that could react with the surrounding environment. Moreover, it doesn’t emit electromagnetic radiation and keeps warping at a minimum, which is an inherent issue in fusion welding,” explains Professor Carvalho, C2PA Deputy Director.

“Joining materials by friction welding is a process that takes place below the melting temperature. This aspect of the process is key to understanding the main differences vis-à-vis traditional welding methods. Because the temperatures to which the materials to be joined are exposed are lower than their melting point, we prevent possible adverse effects on material properties associated with the metal alloy solidification process,” adds Diogo Trento Buzzatti, engineer, master and doctoral student in materials science, and researcher at the UFRGS’s (Federal University of Rio Grande do Sul) Laboratory of Physical Metallurgy. ●

Chapas de alumínio lideram união com solda por fricção

O uso de componentes de alumínio, estruturais e de revestimento, em caminhões furgões é uma das melhores opções de negócios com solda por fricção. Nos Estados Unidos, essa modalidade logística cobre cerca de 100% do transporte de combustíveis e está motivando a FSW Brasil a adotar a mesma estratégia no mercado brasileiro. Pelos cálculos da empresa, o investimento em caminhões tanques de alumínio pode ser compensado pelo volume transportado.

“A substituição do aço pelo alumínio nesse caso traz uma redução na tara do conjunto de mais de duas toneladas. Isso propicia um aumento na capacidade de carga, gerando maior produtividade e lucratividade”, justifica Danilo Arato, gerente de marketing e desenvolvimento de negócios da FSWBR.

Por meio da tecnologia, segundo ele, é possível transformar placas, travessas de perfis de alumínio em peças inteiriças prontas, 100% estanque, sem adição de qualquer material extra na soldagem. Essa união proporciona uma redução de 98% nos rebites e, em alguns casos, a eliminação dos materiais poliméricos aplicados como cola e silicone.

Em grandes projetos, a rota tecnológica em evidência contempla a utilização de dispositivo automático para aplicação de solda por fricção robotizada. É nesse nicho que a Esab vem trabalhando para ganhar mercado, segundo o gerente de produtos Marcelo A. Bértolo. Havendo compromisso de compra por parte dos clientes, o processo é desenvolvido de forma customizada nas instalações da companhia. ●

Processo transforma perfis em peças prontas

Process changes shapes into finished parts

Aluminum sheets lead the way in friction welding

The use of structural and paneling aluminum components in the manufacture of box trucks is one of the best examples of commercial application of friction welding. Box trucks answer for virtually all fuel transportation in the United States and FSW Brazil is adopting a similar strategy in the Brazilian marketplace. The company estimates that the investment in aluminum tanker trucks may pay off by the huge haulage volume.

“In this application, the use of aluminum instead of steel means a reduction of more than two tons in truck weight, with the resulting increase in cargo capacity and improved productivity and profitability,” explains Danilo Arato, marketing and business development manager with FSWBR.

According to Arato, the FSW technology enables changing aluminum sheets and shapes into tight, integral parts without the need for any weld metal. This union technique results in 98% fewer rivets and, in certain cases, the elimination of polymer materials such as glue and silicone.

In large projects, this technology route allows using automatic, robotic devices to carry out friction welding. Esab has focused on this niche aiming to increase its market share, says Marcelo A. Bértolo, product manager. “Should customers make a purchasing commitment, we conduct the entire process in our plants, through a customized operation,” he adds. ●

CONFIRA O VÍDEO
CHECK OUT THE VIDEO



Novas rotas tecnológicas
revolucionam a produção minerária

*New technology routes are set to
revolutionize mining operations*

DO FORNO PARA O MERCADO

*From the oven
to the market*

Soluções inovadoras propostas por *startups*, um dos assuntos da ABM WEEK 2019, melhoram desempenho da mineração

One of the topics covered by ABM WEEK 2019, innovative solutions proposed by startups enhance the mining industry's performance

ANGLOGOLD ASHANTI



Áreas de lavra tornam-se
mais sustentáveis e produtivas

Mining areas become more
sustainable and productive

A injeção de hidrogênio como aditivo na câmara de combustão dos motores de máquinas e de veículos da AngloGold Ashanti revoluciona a logística da planta de Sabará (MG) da mineradora de ouro sul-africana. A mudança, resultante de um projeto desenvolvido pela Green Fuel, uma das *startups* do Hub da Mineração, otimizou a queima do óleo diesel, re- ►

Hydrogen injection into the combustion chamber of machinery and vehicle engines at AngloGold Ashanti has revolutionized the logistics of the South African gold miner's plant in Sabará, state of Minas Gerais. The development stems from a project implemented by Green Fuel, one of the Mining Hub's startups, to optimize diesel fuel combustion while reducing ►



DA REFLEXÃO PÓS-ACIDENTE AMBIENTAL DE MARIANA (MG) SURGIRAM LIÇÕES E INCENTIVOS PARA SOLUÇÕES DISRUPTIVAS NA MINERAÇÃO. É O QUE PENSAM ALGUNS IDEALIZADORES DE *STARTUPS*, CITANDO COMO EXEMPLO O APOIO AO DESENVOLVIMENTO DE INICIATIVAS QUE BUSCAM UMA REAÇÃO SUSTENTÁVEL DO SETOR VIA HUB.

CAREFUL THOUGHT ON THE TAILINGS DAM BREACH IN MARIANA (MG) HAS LED TO LESSONS AND INCENTIVES TO DISRUPTIVE SOLUTIONS IN THE MINING INDUSTRY. THIS IS THE OPINION OF CERTAIN STARTUP CREATORS, CITING AS AN EXAMPLE THE SUPPORT FOR THE DEVELOPMENT OF ACTIONS THROUGH THE HUB AIMED AT A SUSTAINABLE REACTION BY THE INDUSTRY.

duzindo em 6% o consumo do combustível em caminhões e em 4% nas carregadeiras.

Focada no chamado “hidrogênio verde”, a iniciativa também diminuiu as emissões atmosféricas. No ambiente de lavra, por exemplo, registrou-se queda dos níveis de opacidade da ordem de 20% e 10%, respectivamente, por conta da circulação de caminhões e de carregadeiras. ►

fuel consumption by 6% and 4% in trucks and wheel loaders, respectively.

With a focus on the so-called “green hydrogen”, the initiative has also reduced atmospheric emissions. Opacity caused by trucks and wheel loaders used in mining operations fell by 20% and 10%, respectively.

“The industry answers for a significant share of diesel consumption in Brazil. This innovation will provide savings, lower polluting emissions, and reduced exhaust gas temperature in the operation of the miner’s equipment and vehicles,” Green Fuel’s director, Marcos Cesar, says.

Founded in 2015, the company’s goal is to contribute to the reduction of fossil fuel consumption by the mining industry. Not surprisingly, Green Fuel has successfully completed the first cycle of the Mining Hub’s proof of concept, an innovation validation process based on actual results. Its efficiency has been proven by making the mitigation of resource consumption, costs, ►

“O setor é responsável por parte significativa do consumo do óleo diesel do País. Essa inovação trará economia, despoluição e diminuição da temperatura de escape dos equipamentos e dos veículos da frota da mineradora”, comemora Marcos Cesar, diretor da Green Fuel.

A empresa, criada em 2015, tem como missão contribuir com a redução do consumo de combustíveis fósseis pela indústria minerária. Não por acaso, a companhia encerrou, com sucesso, o ciclo 1 de prova de conceito do Hub da Mineração, uma espécie de validação das inovações via resultados alcançados. Sua eficiência foi reconhecida ao tornar realidade o propósito de reduzir consumo de recursos, de custos e impactos ambientais, informa Cesar.

A i9 Mining ainda aguarda a conclusão dessa fase para levar adiante dois projetos selecionados e apoiados pelo Hub, igualmente voltados para a sustentabilidade. Um deles contempla o monitoramento preditivo de barragens de rejeitos, utilizando ferramentas desenvolvidas com base na Internet das Coisas (IoT).

Na prática, automação e tecnologia óptica facilitarão a integração do acompanhamento geofísico de eletrorresistividade aparente com o do nível d'água e da vibração. O objetivo é alinhar a gestão das barragens aos pressupostos da norma ISO 31000, reduzir riscos ambientais e os custos associados ao monitoramento, informa Hélio Lazarim, diretor da i9.

O segundo projeto visa maximizar o aproveitamento dos rejeitos, como insumo para a indústria cimenteira, bem como transformar outros passivos da mineração em ativos para a sociedade. “As iniciativas que propusemos estão pautadas no uso de tecnologias inovadoras associadas a práticas consagradas para novas aplicações. Desta forma, buscamos contribuir para elevar a competitividade da mineração”, justificou Lazarim. ►

PARTE DAS INOVAÇÕES COM FOCO NA VIRADA DA MINERAÇÃO BASEIA-SE NO GAP DE SUSTENTABILIDADE MAPEADO PELA ONU. A AGENDA 2030 DA INSTITUIÇÃO PREVÊ 17 OBJETIVOS VISANDO MELHORAR OS INDICADORES AMBIENTAIS PARA O SETOR.

SOME OF THESE INNOVATIONS FOCUS ON A TURNAROUND IN THE MINING INDUSTRY BASED ON A SUSTAINABILITY GAP IDENTIFIED BY THE UNITED NATIONS. THE 2030 UN AGENDA INCLUDES 17 GOALS TO IMPROVE THE INDUSTRY'S ENVIRONMENTAL INDICATORS.

and environmental impacts a reality, Cesar adds.

i9 Mining, in turn, is awaiting the completion of this validation stage to pursue two projects selected and supported by the Mining Hub, both focused on sustainability. One of them deals with predictive monitoring of tailings dams through Internet-of-Things-based (IoT) tools.

In practice, automation and optical technology will facilitate correlating geophysical tracking of apparent electro-resistivity, water level, and vibration.

The purpose is to apply the principles of standard ISO 31000 to dam management to reduce environmental risks and monitoring costs, says Hélio Lazarim, director at i9.

The second project aims to maximize the use of mining tailings as input for the cement industry and turning other mining liabilities into assets for society. “The solutions we’ve proposed are based on the use of innovative technologies in combination with established practices for new applications. As a result, we expect to help increase the mining industry’s competitiveness,” Lazarim explains. ►

EMPRESA ALCANÇA OBJETIVO DE REDUZIR COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS NA ATIVIDADE MINERÁRIA

COMPANY ACHIEVES THE GOAL OF REDUCED FOSSIL FUEL CONSUMPTION IN MINING OPERATIONS

Apoio em desafios pontuais da mineração

A LLK Engenharia para Inovação, outra *startup* do Hub, prevê fechar o balanço de 2019 com faturamento em torno de R\$ 9 milhões e trabalha com expectativa de crescimento também para 2020. Desde sua fundação, em 2008, a empresa registrou 11 patentes de soluções inovadoras desenvolvidas para o setor minerometalúrgico, como informou o diretor Ítalo Andrade.

Especializada em visão computacional, a empresa vem ampliando a aplicação de suas competências ancorada no Hub. Dentre as ideias apresentadas, duas baseadas na aplicação dos conceitos da Indústria 4.0 foram transformadas em projetos, já aprovados. Um consiste na análise *online* do teor de minério de ferro e o outro se propõe a reduzir os impactos causados por rasgos em transportadores de correia.

“As *startups* resolvem questões de ordem menor, mas são capazes de cobrir alguns dos *gaps* atuais na gestão tecnológica, agregando valor aos processos de mineração”, diz Andrade. Em sua opinião, as mineradoras estão sobrecarregadas com problemas de alta complexidade, decorrentes da operação. O papel das *startups*, segundo ele, é apoiá-las no enfrentamento de desafios pontuais. ●



Ítalo Andrade:
“*startups* ajudam a cobrir *gaps* atuais”

Ítalo Andrade:
“*Startups* help make up for existing *gaps*”



ANGLO AMERICAN

Monitoramento reduz rasgos em correias transportadoras

LMonitoring mitigates belt conveyor rips and tears

Support to cope with specific challenges in the mining industry

LLK Engenharia para Inovação, another startup member of the Mining Hub, expects to end the 2019 fiscal year with a R\$ 9 million turnover and estimates further growth in 2020. Since its foundation in 2008, the company has registered 11 patents of innovative solutions intended for the mining and metals industry, as reported by director Ítalo Andrade.

Specializing in computer vision, the company has worked through the Hub to expand the application of its expertise. Among the ideas it has presented so far, two proposed solutions based on the Industry 4.0 concepts have already been approved and materialized into actual projects. One of them is the on-line analysis of iron ore chemical composition, whereas the other is intended to reduce the impact caused by conveyor belt rips and tears.

“Startups deal with minor issues, but are able to cover some of today’s technology management gaps, adding value to mining processes,” says Andrade. He is of the opinion that miners are overwhelmed with highly complex operating problems and the startups’ role is to provide them with support to cope with specific challenges. ●

BIOMASSA NO COMBATE AO CO₂ NA SIDERURGIA

*Use of charcoal to reduce
the CO₂ in the steel industry*

O BRASIL PODE TORNAR-SE PROTAGONISTA NESSE PROCESSO, AMPARADO EM SUA EXPERTISE NA PRODUÇÃO DE “GUSA VERDE”

BRAZIL CAN BE A PROTAGONIST IN THE COMBAT AGAINST GLOBAL WARMING DUE TO ITS LARGE EXPERTISE IN THE PRODUCTION OF “GREEN IRON”

Vários esforços para descarbonização da siderurgia vêm sendo desencadeados, face à pressão crescente da sociedade e de metas firmadas em diversos acordos climáticos internacionais no combate ao aquecimento global. Tais iniciativas resultam do fato de o setor siderúrgico ser responsável por ►

It is widely known that the steel industry is responsible for about 8% of the manmade CO₂ emissions. This fact combined with increasing societal pressure and targets set in different climate agreements led the industry to trigger several efforts to reduce its CO₂ footprint.

Europe is leading the way, with a vast portfolio of ►

cerca de 8% das emissões antropogênicas de CO₂ (dióxido de carbono ou gás carbônico).

A Europa lidera esse movimento, onde vemos uma constelação de projetos de diminuição de CO₂. A lista vai desde a substituição do coque pelo hidrogênio até soluções circulares, por meio das quais os gases gerados na siderurgia viram matéria-prima para fabricação de etanol ou de produtos químicos.

Mas todos esses esforços dependem de investimentos vultosos, associados ao risco inerente do desenvolvimento de tecnologias de ruptura. Ou seja, muitos bilhões de euros serão necessários e sem garantia de solução final. E como os prazos anunciados para esses desenvolvimentos são dilatados, de 2040 a 2050, ainda vivemos um período de carência. Mas a pressão promete aumentar, caso não haja avanços reais nos próximos anos.

O Brasil pode ganhar destaque com o seu domínio na utilização de biomassa na produção siderúrgica, onde o CO₂ emitido na fabricação de aço é menor do que aquele fixado em toda a cadeia produtiva. Alguns estudos mostram que cada tonelada de gusa produzida via carvão vegetal “sequestra e fixa” 2,4 t de CO₂, contra cerca de 1,5 t que é liberada na atmosfera durante a produção por coque. Isso porque, durante o ciclo de reflorestamento, cerca de 5 t de CO₂ são fixadas por tonelada de gusa – quase o dobro do que é emanado na sua fabricação (carvoejamento e redução).

O uso de carvão vegetal na etapa de redução não é novidade. Na verdade, antes do inglês Abraham Darby ter tido sucesso com o primeiro alto-forno a coque, em 1709, (e com isso ►

projects, spanning from H2 based ironmaking (Salcos, Hybrit) to circular solutions where the gases are captured and stored or used to produce ethanol (Steelanol) or raw material for chemical products (Carbon2Chem).

All these efforts depend on massive investments, associated with the risk of developing disruptive technologies. That is, several billions of euros will be needed, without guarantee of finding a cost-effective solution. As the announced timeframe of these developments are still far away (2040 to 2050), they enjoy their grace period. But the pressure will raise if no real progress is observed in the coming years.

Brazil can also be a protagonist in this global effort due to its expertise and available technology to use renewable energy in ironmaking (charcoal). In this route, the CO₂ emitted during steel production is lower than that fixed considering the entire production chain. Some studies show that each ton of charcoal based ‘green iron’ is responsible for capturing and fixing 2.4 t of CO₂ (against about 1.5 t of CO₂ released in the coke-based ironmaking).

This is because during reforestation about 5 t of CO₂ are taken from atmosphere (per ton of pig iron), i.e., almost twice the CO₂ released in the ironmaking step (charcoal-making and iron ore reduction).

The use of charcoal in ironmaking is not a novelty. In fact, before Abraham Darby succeeded with the first coke-fired blast furnace in 1709 (prompting the commencement of the industrial revolution), all pig iron was produced using charcoal.

Due to our natural conditions, strategic vocation towards steel production and dependence on coal imports, the Brazilian steel industry remained somehow committed to the use of charcoal, led by some integrated mills and the brave (sometimes controversial) pig iron sector. In 2018, 6.5 million tons – or ►

**AINDA HÁ GARGALOS
NO CARVOEJAMENTO,
MAS AS BOAS PRÁTICAS
PODEM EVOLUIR**

**THERE STILL ARE BOTTLENECKS,
MAINLY IN CHARCOAL-MAKING
BUT GOOD PRACTICES MAY
EVOLVE FURTHER**

permitir o avanço da revolução industrial), todo gusa era produzido usando biomassa.

Devido à nossa dependência da importação de carvão mineral e vocação estratégica, o setor siderúrgico brasileiro permaneceu comprometido com o uso de carvão vegetal, capitaneado por algumas usinas integradas e pelo bravo (e polêmico) setor guseiro. Em 2018, 6,5 milhões de toneladas – ou cerca de 20% do gusa brasileiro – foram produzidas por essa rota, sendo mais de 4 milhões de toneladas pelas usinas independentes (guseiros).

São 3 as etapas de produção do “gusa verde”: reflorestamento, carvoejamento e redução.

O reflorestamento apresentou avanços significativos nos últimos 40 anos, principalmente com a evolução da indústria de papel e celulose, introdução de tecnologia de ponta e condições ideais para o crescimento de florestas no Brasil. A produtividade saltou de 2 para 30 toneladas de madeira seca por hectare/ano, entre 1980 e 2018. A redução apresentou, igualmente, grandes saltos e hoje injeção de finos em ventaneiras, reciclagem de escórias, uso de gás de topo, são práticas comuns.

Porém, o carvoejamento carece de melhores cuidados. Apesar de vários bons exemplos e tecnologias inovadoras, a maior parte do carvão ainda é produzida em fornos do tipo “rabo quente”. Essa rota apresenta mazelas importantes que devem ser combatidas.

Não estou advogando que o carvão vegetal seja a solução definitiva para o problema do CO₂ na siderurgia, até porque a escala das usinas e dificuldade/custo de produção desse insumo são impedimentos reais em várias regiões. Mas pode ser um complemento, baseado em técnicas perfeitamente dominadas. Mitos negativos também precisam ser esclarecidos ou eliminados, melhorando a imagem do setor. O Brasil pode e deve liderar esse movimento. ●



José Henrique Noldin Júnior

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

Mechanical engineer, MSc and PhD in Metallurgical Engineering, currently Steel Applications director at Lhoist, based in Brussels (BE).



about 20% of Brazilian pig iron – were produced by this route, of which more than 4 million tons by the independent mills (‘guseiros’).

There are 3 stages for “green iron” production: reforestation, charcoal-making and ironmaking.

Reforestation has evolved significantly in the last 40 years, especially with the evolution of the pulp and paper industry, the introduction of state-of-the-art technology and ideal conditions for forest growth in Brazil. Productivity jumped from 2 to 30 tons of dry wood per hectare / year between 1980 and 2018. The ironmaking also showed great improvements. Injection of fines in the tuyeres, slag recycling, use of top gas are few examples and common practices.

However, charcoal production remains the weak link of the chain. Despite several good examples and innovative technologies, most of the charcoal still is produced in old beehive type of kilns (‘hot tail’). This route has important problems that must be fought.

I am not advocating that use of charcoal is the definitive solution to the CO₂ problem in the steel industry. Everyone can easily recognize that scale of steel production and the challenges in producing this input are show-stoppers in many regions. But why not consider it as a complement to the whole solution? Some myths and negative examples also need to be clarified or eliminated, enhancing this industry’s image. Brazil can and should lead this movement. ●

Ruínas de 3 fornos de cadinho da Fábrica Patriótica, 1812, Congonhas do Campo (MG)

Remnants of three crucible furnaces of the Patriótica Factory, 1812, Congonhas do Campo (Minas Gerais)

SCHNÖNEWOLF, O PAI DA SIDERURGIA MINEIRA?

Is Schönewolf the father of Minas Gerais steel industry?

ESTE TÍTULO É UMA PROVOCAÇÃO, CLARO! MAS COMO CHAMAR A ATENÇÃO DE UM NOME QUE DEVE TER SIDO O VERDADEIRO RESPONSÁVEL POR UMA INOVAÇÃO?

THIS TITLE IS A TEASE, OF COURSE! BUT HOW ELSE TO DRAW ATTENTION TO A NAME THAT MUST HAVE BEEN TRULY RESPONSIBLE FOR AN INNOVATION?

Numa viagem que fez, em 1883, ao longo da serra do Espinhaço, de Ouro Preto até Diamantina, um aluno da Escola de Minas de Ouro Preto visitou vinte e um empreendimentos siderúrgicos que produziam ferro a partir de minério. Não havia nenhum alto-forno em operação em Minas, naquele tempo. Seis usavam um tal ►

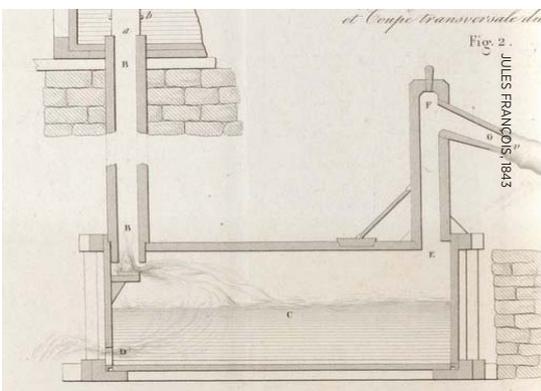
On a trip across the Espinhaço mountain range from Ouro Preto to Diamantina in 1883, a student at the School of Mining of Ouro Preto visited 21 mills involved in ironmaking from iron ore. At the time, there was no blast furnace in Minas Gerais. Six of those mills were using a so-called “Italian method” and the other 15 a “crucible method” and, altogether, their output was about 700 tons per ►

MEMÓRIAS DA SIDERURGIA

IRONWORKS MEMORIES

Forno de cadinho
nas ruínas da Fábrica
Patriótica, 1812

Crucible furnace
at the ruins of Patriótica
Factory, 1812



Trompa d'água
usada para insuflar
ar nos fornos
de cadinho

Water jet pump
used to blow air into
crucible furnaces

“método italiano” e quinze, um certo “método do cadinho” para produzir, todos juntos, 700 toneladas de ferro por ano. Sim, essa era uma pequena fração do consumo brasileiro de ferro (~40.000 toneladas por ano), mas demonstra a disseminação, ainda que industrialmente rudimentar, de uma técnica complexa e trabalhosa de redução de minério de ferro.

Não temos certeza se esses nomes, método italiano e método dos cadinhos, eram usados pelos empreendedores ou são uma classificação criada pelos professores da Escola de Minas. No método italiano, minério e carvão eram adicionados por cima e o metal reduzido era também retirado por cima.

O ar era pressurizado com uma trompa d'água. Já o tal método dos cadinhos parece ►

year of iron. This was certainly just a small share of Brazil's yearly iron consumption of 40,000 tons, but it does show that a complex, strenuous iron ore reduction technology, albeit industrially rudimentary, was spreading over the region.

It is not known for sure whether iron processors actually used to call their operations Italian method and crucible method or this is just a classification created by the School of Mining teachers. In the Italian method, iron ore and coal were charged from above and the reduced metal was also withdrawn from above.

Pressure air was fed through a water jet pump. The crucible method seems to have been a locally-developed innovation, possibly created by the foundry master Johannes Schönewolf, who came to Brazil as a member of King Dom João VI's metal production project.

Schönewolf was not only the person who produced the first iron bloom by direct reduction at the Patriótica Factory in Congonhas do Campo on December 12, 1812. He was also responsible for the first pig iron heat at the Morro do Pilar Factory almost one year later, on December 3, 1813. And it may have been his idea to combine the use of water jet pumps and a top-charging, bottom-discharging ►

**EM DEZEMBRO DE
1813 OCORREU A
PRIMEIRA CORRIDA
DE GUSA NA FÁBRICA
DO MORRO DO PILAR**

**THE FIRST PIG IRON HEAT
WAS PRODUCED AT THE
MORRO DO PILAR FACTORY
IN DECEMBER 1813**

ter sido uma inovação local, possivelmente criada pelo mestre de fundição Johannes Schönewolf, que veio ao Brasil como parte do projeto siderúrgico de D. João VI.

Schönewolf não é apenas a pessoa que produziu, no dia 12 de dezembro de 1812, a primeira lupa de ferro por redução direta na Fábrica Patriótica, em Congonhas do Campo. Foi ele quem, a 3 de dezembro de 1813, conduziu a primeira corrida de gusa na Fábrica do Morro do Pilar. Pode ter sido dele a ideia de combinar o uso de trompas d'água com um forno de carga por cima e retirada de lupas por baixo, processo depois chamado de “método do cadinho”.

A originalidade do processo pode ser suposta pela divulgação no periódico *Scientific American*, em 1885, de uma versão em inglês de parte do artigo de um professor publicado na *Revista da Escola de Minas* no mesmo ano.

O famoso livro *Pluto Brasiliensis* (1833) descreveu com algum detalhe os fornos e o processo de redução direta que foram usados na Fábrica Patriótica. É grande a semelhança entre a descrição que o professor faz do processo dos cadinhos em 1885 e a que aquele livro faz do forno construído em 1812. A disseminação desse processo e do processo italiano, introduzido por Jean Monlevade em 1825, indica que a insuflação de ar por meio de trompas d'água dava menos manutenção que o uso de foles acionados por rodas d'água. É um caso interessante de disseminação tecnológica por simples cópia, como tantos do século XIX. Nos anais do Seminário de Redução de Minério de Ferro de 2019 será publicado um artigo que dará uma ideia mais detalhada dessa história. ●

**HÁ SEMELHANÇAS
NAS DESCRIÇÕES DO
PROCESSO DOS CADINHOS
NAS LITERATURAS
DO SÉCULO XIX**

**THERE ARE SIMILARITIES
IN DESCRIPTIONS OF
THE CRUCIBLE PROCESS IN
19TH-CENTURY LITERATURE**

**Fernando José
Gomes landgraf**
Engenheiro metalurgista,
mestre e doutor em
materiais magnéticos, é
professor titular da
Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo.

*Metallurgical engineer,
PhD in Magnetic
Materials, is Full professor
at Escola Politécnica
da Universidade
de São Paulo.*



furnace, a process later called the “crucible method”.

*The originality of the process can be inferred from the publication in *Scientific American* magazine in 1885 of an English version of part of a professor’s paper published in the *Ouro Preto School of Mining’s* magazine in the same year.*

*The renowned book *Pluto Brasiliensis* (1833) described in some detail the furnaces and the direct reduction process used in the Patriótica Factory. The professor’s description of the crucible process in 1885 and the book’s description of the furnace built in 1812 are remarkably similar. The dissemination of this process and the Italian process introduced by Jean Monlevade in 1825 is an indication that air blowing through water jet*

pumps required far less maintenance than water wheel-driven bellows. It is an interesting case of technological dissemination by simple copy, like so many others in the nineteenth century. A paper with more details of this story will be published in the proceedings of the 2019 Ironmaking Seminar. ●



Alface e couve estão entre as hortaliças cultivadas

SUSTENTABILIDADE E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

CULTIVO DE PRODUTOS ORGÂNICOS EM HORTA COMUNITÁRIA REFORÇA A MERENDA ESCOLAR E ESTIMULA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL

Uma horta comunitária, com foco em produtos orgânicos, tornou-se exemplo de educação alimentar e de consciência ecológica. A iniciativa da mineradora de caulim Imerys, em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Ipixuna, no Pará, despertou o interesse de jovens pelo manejo saudável da terra e proporcionou a melhoria da qualidade da merenda de mais de 30 estudantes de Vila Maranhense. Esses resultados foram confirmados inclusive por meio de uma pesquisa acadêmica sobre a formação de consciência cidadã e relação amigável com o meio ambiente, junto à comunidade estudantil local.

Alunos do 5º ano da Escola Aloisio da Costa Chaves foram ouvidos por graduandos de Contabilidade da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Orientada pela professora Ana Paula de Andrade Sardinha, doutora em Psicologia da Universidade, a pesquisa demandada pela disciplina Cultura Organizacional

concluiu que 92% dos entrevistados estão mais conscientes sobre questões ambientais; 100% responderam que é importante descartar adequadamente o lixo e que a escola transmite conhecimentos sobre meio ambiente e sustentabilidade.

“Em nossas reuniões, os moradores mostraram que a horta faz parte da cultura deles e que acreditam em seus benefícios”, diz Adriana Corrêa, assistente de projetos sociais da Imerys. Em 2017 a horta recebeu do Instituto Chico Mendes o Prêmio Socioambiental, signatário do Pacto Global da Organização das Nações Unidas (ONU).

Gabrielly Figueredo Pinheiro Rigo e Uirlon Ventura Fernandes, autores da pesquisa, enfatizam a eficácia do projeto para desenvolver o hábito de consumo de alimentos saudáveis. Dentre as hortaliças e legumes cultivados, destacam-se: cheiro-verde, alface, couve, cebolinha, pimentão, pepino e tomate, todos introduzidos na dieta escolar. ●

**INICIATIVA
RECEBE PRÊMIO
SOCIOAMBIENTAL,
SIGNATÁRIO
DO PACTO
GLOBAL DA ONU**

FOCO NA AMAZÔNIA

Arte, cultura e lazer fundamentam a pedagogia sustentável que a Mineração Rio do Norte está sugerindo a algumas escolas dos municípios de Oriximiná e Terra Santa, no Pará. A ideia busca motivar professores e alunos a trabalharem a educação ambiental através de um jogo de cartas com figuras ilustrativas sobre o ecossistema da Região Amazônica. A empresa espera que o uso desse material didático facilite o aprendizado sobre a fauna e a flora locais, estimulando crianças e adolescentes a apoiarem a preservação ambiental. “É fundamental envolvê-los, desde cedo, no processo de conscientização”, considera Marcelo Dultra, gerente de controle ambiental da mineradora.



Figuras simulam o ecossistema amazônico



Geração de renda mobiliza comunidade Jauari

VOLUNTÁRIOS EM AÇÃO

Cerca de 37 famílias da Comunidade Jauari, de Juruti Velho (PA), foram beneficiadas recentemente por ações socioculturais desenvolvidas pelo Instituto Alcoa. Funcionários e familiares da mineradora de bauxita, mantenedora do Instituto, atuaram como voluntários na realização de atividades esportivas, orientação sobre geração de renda e convívio familiar. O Instituto planeja também investir R\$ 10 mil na reforma de um barracão comunitário que será usado como escola, segundo Fábio Brandão, gerente de engenharia, manutenção & capex da Alcoa.

ESTREITANDO RELACIONAMENTO

Lideranças comunitárias de Ipatinga (MG) estão atendendo ao convite da Usiminas para visitarem suas instalações. Desde que foi criado, o programa “Usiminas de Portas Abertas” já recepcionou representantes de oito bairros vizinhos da siderúrgica, informa o diretor executivo, Américo Ferreira Neto. Nesses encontros, os visitantes recebem informações sobre o funcionamento da planta e conhecem parte da infraestrutura tecnológica de produção do aço. Outra forma de diálogo é o “Fala Aí Comunidade”, um canal de WhatsApp que facilita a interação com moradores da região inscritos previamente. A empresa acredita que investir nesses meios de comunicação contribui para estreitar os laços com a população local.

Usiminas recebe moradores de Ipatinga



LADO A

Uma carreira dedicada à ArcelorMittal. Lá se vão 27 anos desde que Joaquim Costa ingressou na engenharia de produtos na usina de João Monlevade (MG), especializada em aços longos para aplicações especiais. Transitou por boa parte da área industrial, incluindo laminação, aciaria e automação e, atualmente, está de volta à unidade de estreia, como gerente técnico.

Engenheiro metalurgista, formado em 1988 pela Ufop - Universidade Federal de Ouro Preto, sua terra natal, fez doutorado em Engenharia Mecânica, na Unicamp (SP), MBA em Gestão de Negócios, na Fundação Dom Cabral (MG), e, recentemente, concluiu o curso de Engenharia de Segurança pela PUC/MG.

Essa busca e compartilhamento do conhecimento coincidiu com sua passagem pela rede de ensino superior Doctum (MG), entre 2000 e 2012, como docente em pesquisas operacionais.

LADO B

A paixão por aprender e ensinar caminha lado a lado com sua paixão por jogos lógicos. Seu hobby é desvendar a dinâmica do novo “brinquedo” e facilitar o aprendizado de amigos e crianças.

“Ao ver um jogo novo, minha motivação é resolver o desafio o mais rápido possível, por esforço próprio. Recordo de um que exigia soltar uma cruzeta, mas era preciso usar de força centrífuga. Demorei para entender o truque”, conta Joaquim Costa.

Não seria exagero afirmar que ele é um dos maiores entusiastas do País sobre o efeito pedagógico de brincadeiras que exigem raciocínio matemático e físico para solucioná-las. Por isso, é um caçador desses jogos lógicos. Aos amigos que viajam solicita que tragam modelos inéditos. Quando ele próprio encontra um jogo que não está à venda, fotografa e replica. Cerca de 15% das 200 ▶



IVIE CASTRO

peças que constituem sua coleção (a maioria em madeira), foram feitas por ele. Seus preferidos são o pêndulo de Newton, um rolo cilíndrico que desafia a lei da gravidade e um cujo “truque mágico” está no elo entre correntes.

Tradicionalmente, às sextas-feiras, Joaquim compartilha bons momentos com colegas da aciaria. Mas a alavancagem desse aprendizado surgiu em 2015, com a criação do Laboratório Lúdico da empresa, aberto à comunidade. “Recentemente, um professor da Ufop e um aluno nos presentearam com sua visita e o Experimento de Hertz de transmissão por ondas - o vovô do celular”, conta.

Além de materiais da usina, o espaço expõe 50 peças de sua coleção para motivar jovens de 9 e 14 anos a brincar de ciência. Uma vez por semana, grupos de 20 visitantes interagem, sem celular, no Laboratório, uma espécie de centro de diversão inteligente.

“É gratificante vê-los encantados, brincando e descobrindo a ciência. Se quebrarem algum, construo outro, com a maior alegria”, diz o engenheiro, que também realiza trabalhos sociais, como voluntário, junto a comunidades carentes.

Joaquim ainda faz questão de ressaltar que é sócio da ABM há vários anos e reitera seu reconhecimento à Entidade. “Admiro muito todo o time da Associação, responsável inclusive pelo principal fórum do setor no País”, afirma, ao se referir à ABM WEEK. ●

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

VEJA MAIS FOTOS





Dom Quixote de La Mancha é destaque no acervo do artista

TALENTO AMAZONENSE

ENGENHEIRO OPERACIONAL APOSENTADO
TRANSFORMA SUCATA METÁLICA EM OBRA QUE
LEMBRA SÍMBOLO DA LITERATURA ESPANHOLA

Um país continental onde a arte em metal não encontra fronteiras. Desta vez, quem a apresenta é Francisco de Assis Azize Gomes. Manuara autodidata, ele esbanja criatividade ao conceber esculturas utilizando folhas de alumínio. Suas peças remetem à fauna e flora amazonenses ou a heróis mitológicos como Dom Quixote de La Mancha.

Aliás, foi o lendário personagem da literatura espanhola que o inspirou, 12 anos atrás, a trabalhar com metais. “Lembrava das aventuras contadas por meu pai sobre Dom Quixote, e aquilo me motivou a moldá-lo em alumínio”, enfatiza Kiko Azize, como é conhecido em Manaus.

Engenheiro operacional aposentado (65 anos), o artista também faz desenhos, caricaturas e gravuras em papel, mas tem focado seus esforços em produzir esculturas metálicas. Os trabalhos são feitos geralmente usando folhas de alumínio de espessuras finas e maleáveis, como as que se usam em forros de telhado, que podem ser cortadas com tesouras.

Ele explica que nunca trabalha com solda. Prefere usar apenas rebites e massa epóxi, no caso de produzir peças que demandam detalhes mais complexos.

Embora suas obras sejam repletas de originalidade, Kiko confessa ainda ter dificuldade para vendê-las, devido à falta de divulgação e apoio, inclusive por parte de órgãos governamentais. Ele as promove apenas por meio

**FALTA DE APOIO
RESTRINGE
DIVULGAÇÃO E
DIFICULTA A
VENDA DAS OBRAS**

ARTE METÁLICA

de redes sociais. Uma criação como a de Dom Quixote pode lhe tomar até três semanas de trabalho.

“É complicado viver de arte em Manaus”, desabafa ele, lembrando que foi o primeiro artista plástico amazonense convidado a participar do Circuito Cultural do Banco do Brasil, há 10 anos.

Sem nunca ter pisado em uma escola de artes, Kiko enfrentou sozinho desafios para desenvolver técnicas de modelagem e escultura, superando sua limitação de visão, pois enxerga apenas com o olho esquerdo. Mas encara tudo com naturalidade, sempre movido pela paixão à arte.

Além de trabalhar com folhas de alumínio, às vezes utiliza outros materiais, como latas

VISÃO LIMITADA E A TÉCNICA STEAMPUNK ESTÃO ENTRE OS DESAFIOS SUPERADOS PELO ARTISTA

que encontra na rua e peças de motores de automóveis (ferro e aço) obtidas em oficinas. Por meio dessas sucatas, surgem criações como um peixe articulado, desenvolvido através da técnica Steampunk. Trata-se

de uma linha de arte inspirada na revolução industrial, que mescla peças de relógio e parafusos, dando vida a um terceiro elemento.

O Peixe, Dom Quixote sentado em um moinho de vento (tem cerca de um metro de altura) e o Palhaço são suas obras prediletas. Kiko já participou de exposições em Manaus, mas seu grande sonho é ver suas obras metálicas brilhando em outros espaços culturais do Brasil. ●



O Palhaço, juntamente com o Peixe, também integram hall das obras preferidas por ele

VEJA MAIS FOTOS



CURSOS ABM 2019*

OUTUBRO

8/10 a 10/10 • Vitória/ES

■ **Análise de falhas - fundamentos e estudos de casos**

16/10 a 18/10 • São Paulo/SP

■ **Fundamentos sobre inclusões não-metálicas em aços**

21/10 a 23/10 • São Paulo/SP

■ **Refino secundário dos aços**

21/10 a 25/10 • Rio de Janeiro/RJ

■ **Gestão de coprodutos e do meio ambiente na indústria siderúrgica**

21/10 a 25/10 • Ipatinga/MG

■ **Aciária a oxigênio**

22/10 • Vitória/ES

■ **Trincas a Quente dos Aços**

28/10 • Rio de Janeiro/RJ

■ **Aços para aplicação em dutos de transporte de gás e petróleo**

28/10 e 29/10 • São Paulo/SP

■ **Metalurgia do alumínio para não metalurgistas**

NOVEMBRO

04/11 a 08/11 • Belo Horizonte/MG

■ **Siderurgia para Não Siderurgistas - Visita técnica a Gerdau Ouro Branco**

5/11 a 8/11 • São Paulo/SP

■ **Engenharia de forjamento**

11/11 a 13/11 • São Paulo/SP

■ **Metalurgia da soldagem**

25/11 a 29/11 • Ouro Preto/MG

■ **Análise de Falhas**

26/11 a 29/11 • São Paulo/SP

■ **Aplicações da teoria metalúrgica em processos e produtos**

DEZEMBRO

2/12 a 5/12 • São Paulo/SP

■ **Tribologia aplicada**

* Sujeito a alterações

EVENTOS

EVENTO	DATA	LOCAL
ABM WEEK	1 a 3 de outubro	São Paulo/SP
17º Encontro da Cadeia de Ferramentas, Moldes e Matrizes - Moldes ABM	5 e 6 de novembro	Caxias do Sul/RS
17º Encontro Regional ABM ES - Gestão hídrica: desafios e oportunidades	7 de novembro	Vitória/ES

Importância consolidada

Consolidated role



Mais de 1.500 pessoas
são esperadas no evento

*More than 1,500 people are
expected to attend the event.*

Recorde de trabalhos técnicos e a presença de grandes players reforçam a excelência do fórum na busca da inovação e da competitividade

A record number of technical works and the presence of major players attest to the ABM WEEK's excellence in the pursuit of innovation and competitiveness



ABM/RSMC

A

ABM WEEK chega a sua quinta edição, em 2019, com os privilégios da maturidade. Com número recorde de trabalhos inscritos (foram 929 submissões), expectativa de participação de 1.500 pessoas e a realização inédita de

uma conferência internacional de laminação, o evento consolida-se como o principal canal de comunicação entre universidades, centros de pesquisa e a indústria minerometalúrgica e de materiais.

“Chegamos à quinta edição do evento com um grau de amadurecimento muito interessante. Um indicador disso foi o recorde de trabalhos inscritos e a grande adesão de patrocinadores. Aliás, diante do interesse de tantas empresas, tudo indica que teremos que ampliar o espaço físico dedicado à área de exposição no ano que vem”, avalia Horacido Leal Barbosa Filho, presidente executivo da ABM.

A participação extraordinária da comunidade científica na ABM WEEK 2019 posiciona o encontro no mesmo patamar dos principais congressos internacionais da área, conforme analisa André Luiz Vasconcelos da Costa e Silva, professor da Universidade Federal Fluminense (UFF) e coordenador técnico do evento – função que divide com o professor Antônio Cezar Faria Vilela, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

“Por outro lado, esse volume expressivo de trabalhos inscritos mostra a responsabilidade da nossa indústria e da comunidade acadêmica, trabalhando intensamente neste momento difícil para o País. A comunidade aposta na melhor saída possível: re- ▶

ABM WEEK reaches its fifth edition in 2019 with the privileges of maturity. With a record number of works submitted (929 contributions in total), expected 1,500 participants, and the unprecedented holding of an international conference on rolling technology, the event has consolidated itself as the main communication channel between universities, research centers, and the mining, metals, and materials industry.

“We’ve reached the fifth edition of the event with a very interesting degree of maturity. A good indicator is the record number of contributions submitted and a multiplicity of sponsors. In fact, given the interest of so many companies, it seems we’ll have to expand the physical space allocated to the exhibition area next year,” says Horacido Leal Barbosa Filho, ABM’s CEO.

The outstanding participation by the scientific community places ABM WEEK 2019 on the same level as other major international congresses in this field, says André Luiz Vasconcelos da Costa e Silva, a professor at Fluminense Federal University (UFF) and technical coordinator of ABM WEEK 2019, jointly with professor Antonio Cezar Faria Vilela, from the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS).

“On the other hand, such a large number of submitted works shows how great is the responsibility of both the industry and academic community, which have been working vigorously in these difficult times the country is going through. The community is betting on the best possible way out: solving problems and advancing on the basis of knowledge, research and development, and intellectual interaction,” the technical coordinator says.

In this edition, ABM WEEK will enhance another important role it has played: to act as a catalyst of technical and commercial interactions between participating ▶

“A COMUNIDADE APOSTA NA MELHOR SAÍDA POSSÍVEL, APOIADA NO CONHECIMENTO E NA PESQUISA”
“THE COMMUNITY BETS ON THE BEST POSSIBLE WAY OUT, ANCHORED ON KNOWLEDGE AND RESEARCH”

solver os problemas e avançar, apoiada no conhecimento, na pesquisa e desenvolvimento e na interação intelectual”, define o coordenador técnico.

Nesta edição, a ABM WEEK intensificará outra vocação importante: a de catalisar interações técnicas e comerciais entre as empresas do setor, promovendo rodadas de negócios ao longo do encontro. “É uma oportunidade única para apresentar novas tecnologias e promover um intercâmbio de experiências e conhecimentos entre os principais players do mercado”, argumenta o coordenador geral da ABM WEEK, Frederico Ayres Lima, diretor-presidente da Aperam e membro do Conselho de Administração da ABM. Apresentando seus produtos e serviços, profissionais e especialistas poderão, não apenas fechar negócios, mas também desenvolver soluções eficientes e inovadoras para os dilemas da indústria, aponta Ayres Lima.

A inovação ganhou, aliás, espaço privilegiado na grade da semana. Uma parte do evento será dedicada à interação com startups – iniciativas inovadoras que têm ajudado as empresas mais consolidadas a “pensar fora da caixa”, nas palavras de Leal. Outro destaque é o Fórum de Executivos, programado para acontecer no dia 1º de outubro, logo após a Cerimônia de Abertura. “Esse encontro debaterá a competitividade da indústria brasileira, muito atrasada em relação a de outros países. Já temos confirmada a presença de altos executivos da Vale, Usiminas, Novelis e Mercedes-Benz,” explica Leal.

Combinando investigação científica e o debate concreto dos temas mais importantes da indústria, a ABM WEEK reafirma em 2019 sua posição de destaque como plataforma setorial e consolida sua missão de apontar soluções para o futuro. ●

NO DIA 30 DE SETEMBRO ACONTECEM AS ATIVIDADES PRÉ-EVENTO, COM A REALIZAÇÃO DE 5 CURSOS E 2 WORKSHOPS NA SEDE DA ABM. JÁ O DIA 4 DE OUTUBRO SERÁ DEDICADO ÀS VISITAS TÉCNICAS.

PRE-EVENT ACTIVITIES WILL TAKE PLACE ON SEPTEMBER 30, COMPRISING FIVE COURSES AND TWO WORKSHOPS AT ABM HEADQUARTERS. TECHNICAL VISITS ARE SCHEDULED FOR OCTOBER 4.

companies by promoting business rounds throughout the event. “It’s a unique opportunity to introduce new technologies and promote an exchange of experiences and knowledge among major players in the marketplace,” says ABM WEEK general coordinator Frederico Ayres Lima, Aperam CEO and member of ABM’s Board of Directors. By presenting their products and services, professionals and experts will not only be in a position to close deals,

but also come up with efficient, innovative solutions to industry problems, Ayres Lima points out.

By the way, innovation has gained remarkable space in the ABM WEEK 2019 program. Part of the event will be dedicated to interacting with startups – innovative initiatives that have helped established companies “think outside the box,” in Leal’s words. Another highlight is the Executive Forum,

scheduled to be held on October 1, right after the Opening Ceremony. “This forum will discuss the Brazilian industry’s competitiveness, which lags behind that of many other countries. Top executives from Vale, Usiminas, Novelis, and Mercedes-Benz have already confirmed their participation,” Leal adds.

By putting together scientific investigation and thorough debate on the industry’s core issues, ABM WEEK 2019 reaffirms its leading position as a sector platform and consolidates its mission of pointing out solutions for the future. ●

INTERAÇÃO COM STARTUPS FAZ PARTE DE INICIATIVAS INOVADORAS DE “PENSAR FORA DA CAIXA”

INTERACTION WITH STARTUPS IS PART OF INNOVATIVE THINK-OUTSIDE-THE-BOX APPROACHES



Destaques da programação

Program highlights

Pré-evento: 30 de setembro | Local: Sede da ABM

Pre-event: September 30 | Venue: ABM Headquarters

Workshops:

- **Agregado siderúrgico – desafios e oportunidades** | *Metallurgical aggregate - challenges and opportunities*
- **Tecnologias de beneficiamento a seco** | *Dry ore processing Technologies*

Cursos/Courses:

- **Soldagem por atrito FSW - princípios e estado da arte**
Friction Stir Welding (FSW) - principles and state of the art
- **Aprendizado de máquina em Python - módulo básico**
Machine Learning in Python - basic module
- **Aglomerado de minérios de ferro** | *Iron ore agglomeration*
- **A qualidade da água e o desempenho dos laminadores a quente**
Water quality and performance of hot rolling mills
- **Aplicação otimizada de microligas em aços de alto valor agregado: planos e longos**
Optimized application of microalloying in added value steel grades: flat and long products
- **Textura ótica e microestrutura porosa: ferramentas alternativas para controle da qualidade do coque**
Optical texture and porous microstructure: Alternative tools to control coke quality

As inscrições para cursos e workshops deverão ser feitas à parte da ABM WEEK /
Registration for courses and workshops should be made separately from that of ABM WEEK

1 de outubro | Local: Pro Magno Centro de Eventos

October 1 | Venue: Pro Magno Convention Center

• Cerimônia de Abertura

Opening Ceremony

• Fórum - Inovação, capital humano e competitividade - visão dos executivos

Forum - Innovation, Human Capital and Competitiveness - The Executives' View

• Rodada de RH

HR Rounds (Enemet)

• Coquetel

Cocktail party



VEJA A PROGRAMAÇÃO COMPLETA
CHECK OUT THE COMPLETE PROGRAM

2 de outubro | Local: Pro Magno Centro de Eventos*October 2 | Venue: Pro Magno Convention Center*

- **Plenária - Desafios da indústria siderúrgica e da mineração**
Plenary Session - Challenges faced by the Mining and Steel Industry
- **Painel - O papel das startups na busca por soluções inovadoras**
Panel - The role played by startups in seeking innovative solutions
- **Mesa-redonda - Robotização aplicada na indústria minerometalúrgica**
Roundtable - Robotics applied to the mining and metallurgical industry
- **Mesa-redonda - A implementação da tabela de frete mínimo e seus impactos**
Roundtable - The implementation of the minimum freight schedule and its impacts
- **Rodadas de Negócios**
Business Rounds

3 de outubro | Local: Pro Magno Centro de Eventos*October 3 | Venue: Pro Magno Convention Center*

- **Mesa-redonda - Emissão de GEE: a situação da siderurgia brasileira**
Roundtable - GHG emissions: The Brazilian steel industry case
- **Mesa-redonda - Manuseio e estabilidade geotécnica de rejeitos filtrados**
Roundtable - Handling and geotechnical stability of filtered tailings
- **Rodadas de Negócios**
Business Rounds
- **Cerimônia de Encerramento**
Closing Ceremony

Visitas técnicas: 4 de outubro*Technical Visits: October 4*

- **IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas** | *IPT - Institute for Technological Research*
- **Gerdau Pindamonhangaba**
- **Novelis Pindamonhangaba**
- **Usiminas Cubatão**

As inscrições para visitas técnicas deverão ser feitas à parte da ABM WEEK /
Registration for technical visits should be made separately from that of ABM WEEK



VEJA A PROGRAMAÇÃO COMPLETA
CHECK OUT THE COMPLETE PROGRAM

Patrocinadores / Sponsors



MASTER

Diamante / Diamond



PREMIUM

Anfitriã do 40º Seminário de Energia
40th Energy Seminar host



Coffee Lounges



Pasta / Case



Anfitriã do 50º Seminário de Aciaria
50th Steelmaking Seminar host



Coquetel 1/10
Cocktail Party 10/1



Plenária / Plenary Session



Anfitriã do 20º Seminário de Mineração
20th Mining Symposium host



Coquetel 2/10
Cocktail Party 10/2



Proceedings



Sessão Pôster / Poster Session



APP



Cordão de crachá
Badge



Wi-Fi



METAIS

Ouro / Gold



Prata / Silver



Arena



Hub Log



Apoio especial / Special Support

Apoio / Support

Realização / Held by





English version

Baixe o APP



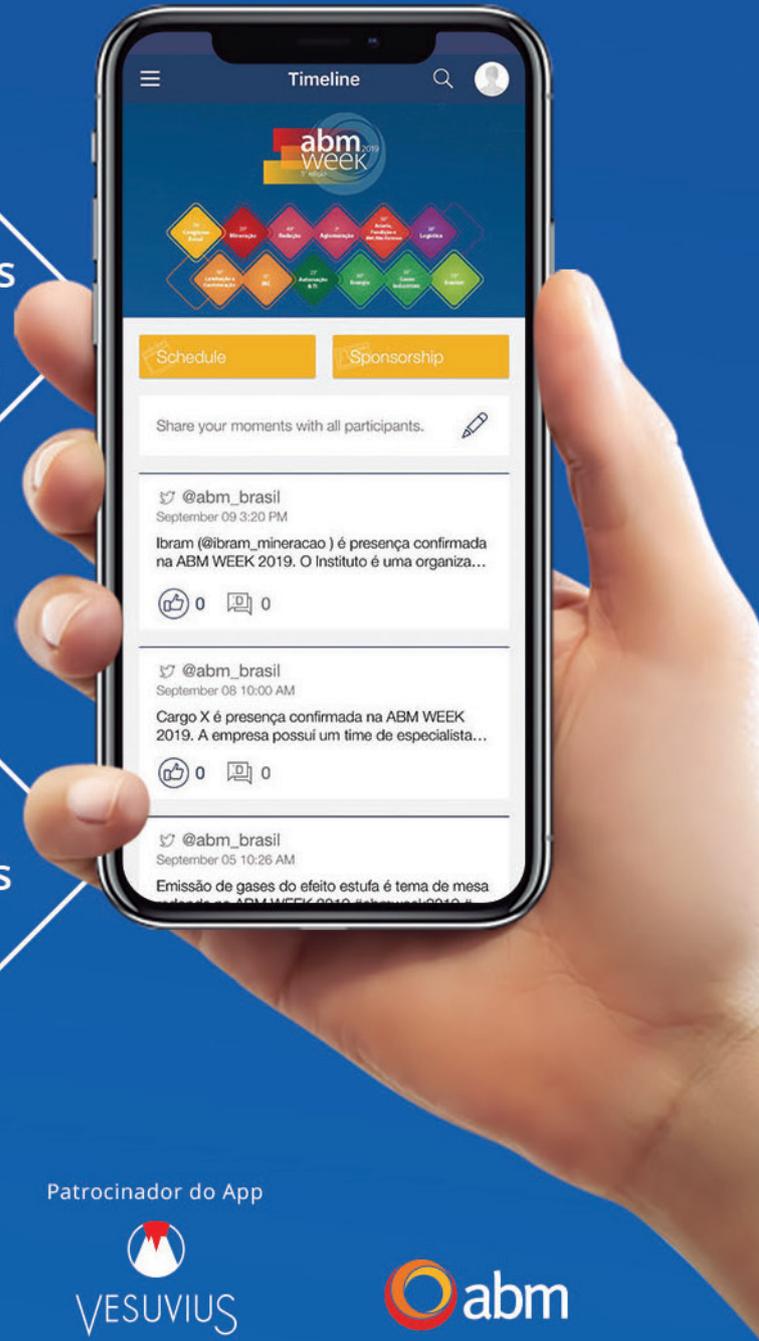
Tenha acesso à programação completa e monte sua agenda

Acompanhe na timeline as notícias e informações gerais

Encontre expositores e marque quais estandes visitou

Fortaleça seu networking

Receba notificações das principais atividades



Patrocinador do App



abmbrasil.com.br

Informações Gerais / General Information

ANAIS DOS EVENTOS / PROCEEDINGS

As íntegras dos trabalhos apresentados nos eventos serão publicadas, posteriormente, no site: abmproceedings.com.br

Papers presented in the events will be published, after its completion, at the website: abmproceedings.com.br

CERTIFICADOS / CERTIFICATES

Os certificados de participação e de apresentação serão emitidos *online*, através de *link* enviado por e-mail, após o término do evento.

The participant and presentation certificates will be online, in a link sent by e-mail, after the event

HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO / OPERATION HOURS

	1/10	2/10	3/10
Secretaria	7:00 - 19:00	7:00 - 19:00	7:00 - 18:00
Guarda-volumes	7:00 - 22:00	7:00 - 22:00	7:00 - 18:00
CAEX	7:00 - 19:00	7:00 - 19:00	7:00 - 19:00
Central de Informações	7:00 - 19:00	7:00 - 19:00	7:00 - 18:00

	10/1	10/2	10/3
Secretariat	7:00 - 19:00	7:00 - 19:00	7:00 - 18:00
Cloakroom	7:00 - 22:00	7:00 - 22:00	7:00 - 18:00
CAEX	7:00 - 19:00	7:00 - 19:00	7:00 - 19:00
Information Center	7:00 - 19:00	7:00 - 19:00	7:00 - 18:00

AGÊNCIA DE TURISMO / TOURISM AGENCY

Sugerimos a Compass Turismo e Eventos, uma agência especializada em turismo receptivo.
We recommend BEC Turismo e Eventos as the expert inbound travel agent.

Para mais informações / For additional information:

Hellen Rabelo - eventos@compassbrazil.com

Telefone / Phone: (55 21) 3265-8882 / (55 21) 3265-8854

Acesse / Access: eventos.compassbrazil.com



EXPOMET – EXPOSIÇÃO DE FORNECEDORES DE PRODUTOS E SERVIÇOS PARA OS SETORES DE METALURGIA, MATERIAIS E MINERAÇÃO

EXPOMET – EXHIBITION OF SUPPLIERS AND SERVICE PROVIDERS TO THE METALS, MATERIALS AND MINING INDUSTRIES

RELAÇÃO DE EXPOSITORES / LIST OF EXHIBITORS

ABM	MAINA	HUB LOG:
AÇOKORTE	METSO	BRASILTEC
AIST	NALCO WATER	CARGO X
APERAM	NOKIA	GIOVANELLA
ARCELORMITTAL	POLYTEC	LOGIN
ATOMAT	PRIMETALS	STAGIO CARGAS
BEDA E LECHLER	PSI METALS	TORA
BRC	PYROTEK	VLI
CBMM	REFRAMAX	
CLARIANT	RHI MAGNESITA	
CONDAT	RIP	
DANIELI	SAINT-GOBAIN	
DDMX	SMS GROUP / PAUL WURTH	
DME ENGENHARIA	SPRAYING SYSTEMS	
DSI MONTAGENS REFRAATÁRIAS	SUEZ	
ESW	SUNCOKE ENERGY	
FOSBEL	TECNOSULFUR	
GERDAU	TERNIUM	
HARSCO	TIMKEN	
HATCH CISDI	UNIFRAX	
IBAR	USIMINAS	
IMERYS	VALE	
IMS GMBH	VAMTEC	
INGERSOLL RAND	VESUVIUS	
JOHN COCKERILL	VILLARES METALS	
KELK PML	WHITE MARTINS	
KUTTNER		

VEJA A PLANTA
SEE THE FLOOR PLAN



MODERNA INTERATIVA ACESSÍVEL

MAIS DE 100 MIL ACESSOS EM MAIS DE 50 PAÍSES



Seu anúncio
com vídeo e
galéria 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