

Revista
abm

metalurgia
materiais &
mineração



651 • VOLUME 75 • JAN/FEV/MAR 2019



Turbinando a
INOVAÇÃO

**ESTRATÉGIA PODERÁ FACILITAR A
RETOMADA SUSTENTÁVEL DA ECONOMIA**

*BOOSTING INNOVATION STRATEGY MAY FACILITATE
A SUSTAINABLE ECONOMIC RECOVERY*

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

ORGULHO DE SER ABM

LADO A

Desce, sobe e vira um novo desafio pela frente. Paulo Ricardo Bassin foi contratado em fevereiro pela Gebræs para comprar o time de Engenharia de Manutenção da mina, no Ceará. Como engenheiro, Bassin deve suprir a área responsável pelo suprimento de energia na siderurgia.

Foi em um setor de treinamento, após mais de quatro anos de trabalho na Companhia Siderúrgica do Pórcel - CSP, onde estava até janeiro, igualmente em manutenção. Além de expertise técnica, agrega nesse período um diferencial importante no currículo ao fazer interações tecnológicas na indústria, que são da seguinte forma:

Bassin tem 27 anos, é formado em engenharia e atualmente estuda mestrado em engenharia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE Fortaleza). Depois da prova Lado A, de tirar em linguagem escrita importante conquista: lidera a equipe responsável pelo trabalho "Sistema de Bateria para distribuição de energia na CSP", premiado no 7º Congresso Anual de ABM. Como recompensa, ganhou a indicação da sociedade 2019 e uma bolsa de curso à distância da Faculdade.

O projeto tem a distribuição de energia da CSP mais inteligente e menos vulnerável a oscilações externas.

Gracias a essa inovação, a companhia operou normalmente por mais de 10 meses de seu tempo, sistema as regiões Norte e Nordeste, em março de 2019. Isso que mudou no sistema conferentemente ritmo de dados, principalmente no alto-forno", comenta.

LADO B

A energia também move uma das suas mais novas paixões: pilotar drones. Bassin se encantou pela arte de cortar as nuvens, sem sair do chão, e se deu ao aprendizado: seu principal hobby. A tecnologia começou há cerca de um ano e meio, quando tentou um drone equipamento no interior do Ceará. "Algumas pessoas da cidade pegaram minha ideia, virou um voo e giraram para que eu corresse, pois achavam que estava alagando um sistema de abastecimento, assim os membros do diretório episódio.

Em dezembro de 2019, já a medicina vem de longe. Conheci na oficina de um pai, onde aprendi a

de solda à carpintaria, seu segundo hobby. E depois que não podem ver um equipamento com parafusos, que saber como funciona. Foi isso dois meses depois de comprar um drone com DJI Phantom 3. "Não consigo, quarta entender mais sobre a tração, motivação e a parte eletrônica. Acabei prendendo a grama", comenta.

Ela conta que tem usado o equipamento para fotografar plantas que comemem nitrogênio. As imagens entregam relação de área, que presta serviços no setor de gases industriais. Planta também oferece as imagens com diferencial nos projetos de sua empresa, que é arquiteta.

Por fim, pensa em tentar o hobby até lazer, cobrindo eventos nos fins de semana em parceria com amigos fotógrafos. E lembra que a aprendizagem sobre o bom funcionamento do drone, bem como sua regularização junto à Anac, são essenciais para a saúde do bolso e para garantir a segurança.

Veja mais fotos

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

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 - Sergio Neves Monteiro | **VICE-PRESIDENTE** - Jorge Luiz Ribeiro de Oliveira

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

PUBLICIDADE: Akiko Amato Yoshiga (akiko@abmbrasil.com.br), Maria Lucia de Araújo Castro (maria.lucia@abmbrasil.com.br) e Marli Ferreira (marli@abmbrasil.com.br) | Tel: 11 5534.4333

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

SEDE DA ABM: Rua Antonio Comparato, 218 | 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

016 ATALHOS PARA INOVAÇÃO

SHORTCUTS TO INNOVATION

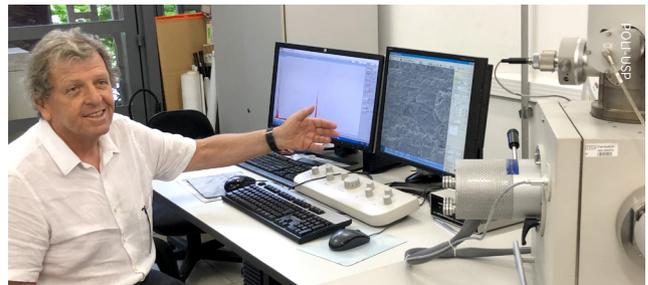
Ambiente flexível estimula mentes criativas /
A flexible environment fosters creative minds



010 ENTREVISTA

INTERVIEW

André Tschiptschin aborda a importância
da metalografia / *André Tschiptschin addresses
the importance of metallography*



026 RECURSOS HUMANOS

HUMAN RESOURCES

Como conquistar uma E-vaga na era digital /
How to secure an E-job in the digital age



CAPA
FOTO: IPT

004 EDITORIAL 

006 RADAR

032 MANUTENÇÃO 

036 ROLAMENTOS 

044 INTERNACIONAL 

046 CIDADANIA

048 ORGULHO DE SER

050 ARTE METÁLICA

053 ABM INFORMA

040 MINERAÇÃO

MINING

Beneficiamento dispõe de processos
sustentáveis / *Ore dressing based on sustainable processes*



COMPORTAMENTO E PRODUTIVIDADE

Behavior and productivity

Motivar mentes criativas tornou-se condição estratégica no atual cenário, visando alavancar a inovação. O assunto é abordado na matéria de **Capa** desta edição e consiste em uma contribuição para a retomada sustentável da economia.

Na reportagem, executivos, especialistas em gestão e pesquisadores dão dicas sobre como as empresas podem abrir caminhos para a imaginação. A intenção é desenvolver soluções que jamais haviam sido pensadas, inspiradas inclusive no chão de fábrica.

Boa parte das ideias em questão ajudou a colocar em marcha os conceitos da 4ª Revolução Industrial, referida também na **Entrevista**, sobre a caracterização microestrutural de materiais. Trata-se de conhecimento essencial para dominar o ciclo da manufatura, segundo André Paulo Tschiptschin, professor titular do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Poli-USP.

Por meio dessa ferramenta, a academia tem sido uma forte parceira do setor minerometalúrgico no desenvolvimento de processos produtivos. Esse raciocínio está contemplado igualmente em **Mineração**, cuja matéria aborda rotas tecnológicas mais amigáveis. Entre elas incluem-se rotas que priorizam a reciclagem de rejeitos de minérios, facilitando o descomissionamento gradativo de barragens, como algumas companhias já vêm realizando.

Economia circular e transformação digital norteiam, em parte, as tecnologias disponibilizadas às mineradoras, algumas das quais já em implantação no Brasil graças também aos **Recursos Humanos**, outro assunto desta edição. A matéria aborda alternativas capazes de facilitar a capacitação de veteranos e novatos, inspirada em uma mudança de comportamento com foco na era digital.

Boa leitura!



HORACIDIO LEAL BARBOSA FILHO
PRESIDENTE EXECUTIVO DA ABM
ABM CEO

*Motivating creative minds has become a strategic requirement in today's scenario when it comes to leveraging innovation. This matter is addressed in this edition's **cover story**, which is a contribution to a sustainable economic recovery.*

In the report, executives, management experts, and researchers give tips on how companies can open pathways to the imagination. The goal is to come up with solutions that have never been thought of, inspired even at the shop floor.

*Most of such ideas have helped bring concepts of the 4th Industrial Revolution into practice, which is also addressed in the **Interview**, in connection with the microstructural characterization of materials. According to André Paulo Tschiptschin, a professor at USP Polytechnic School's Department of Metallurgical and Materials Engineering, this knowledge is crucial to mastering the manufacturing cycle.*

*Using this tool, academia has been a core partner of the mining and metals industry in the development of production processes. This reasoning is also discussed in **Mining**, with the report examining the most friendliest technological routes, some of which deal with ore tailings recycling with an aim to facilitate the progressive decommissioning of dams, as some players have already started to implement.*

*Circular economy and digital transformation are, in part, a beacon for a number of technologies available to mining companies, some of which have already been adopted in Brazil thanks to **Human Resources**, another subject of this edition. The article discusses alternatives to facilitating the training of veterans and beginners, inspired by changes in behavior with a focus on the digital age.*

Good reading!

APRESENTE SEU TRABALHO NA ABM WEEK...

...E ACELERE O DESENVOLVIMENTO
DE SUA PESQUISA E SEJA
RECONHECIDO NO MERCADO

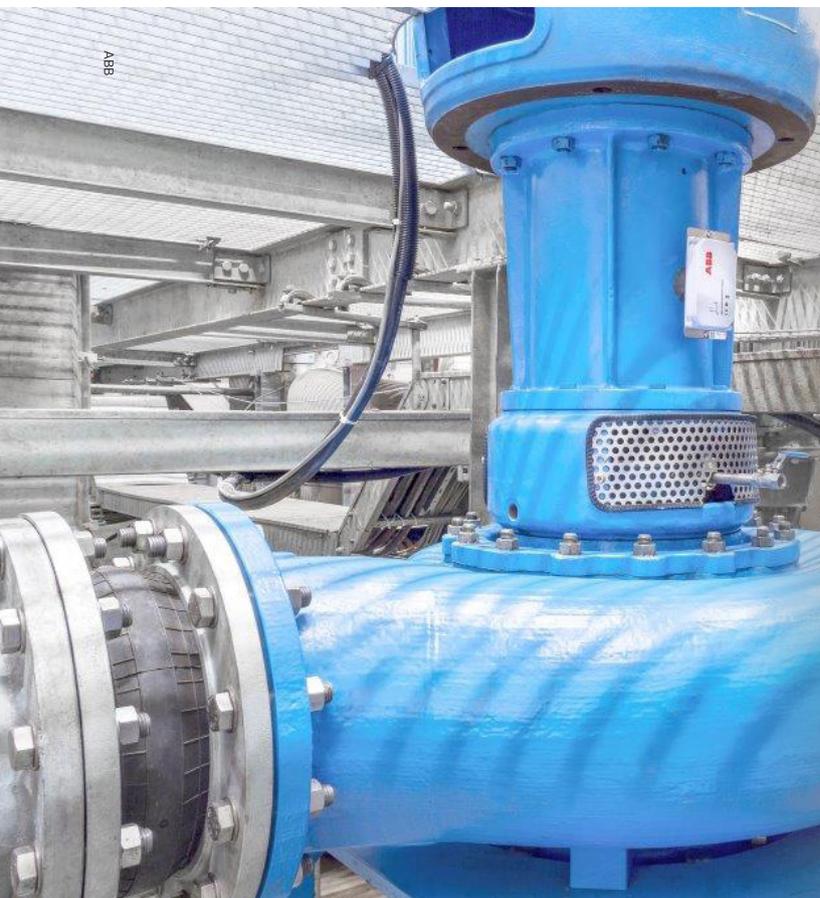


Submissão de trabalhos
a partir de 25 de março



abm 2019
week
5ª edição

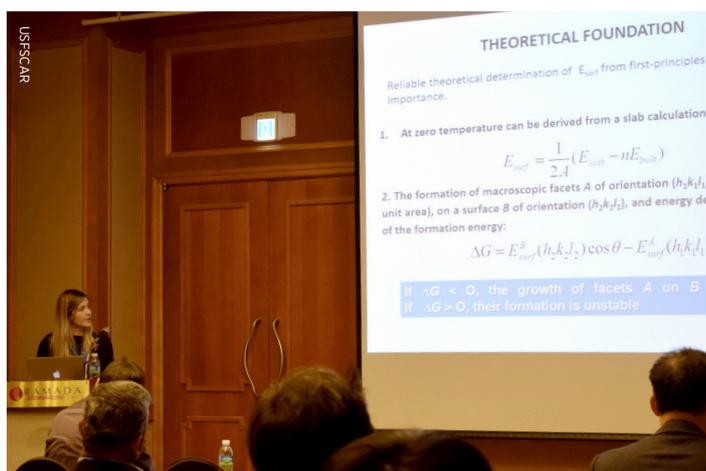
1 A 3 OUTUBRO 2019
30 DE SETEMBRO: PRÉ-EVENTO
4 DE OUTUBRO: VISITAS TÉCNICAS
PRO MAGNO - SÃO PAULO - BRASIL



A **ABB disponibiliza** ao mercado brasileiro o novo ABB AbilityTM Smart Sensor para bombas (foto). O dispositivo inteligente monitora o equipamento e transmite os dados por *bluetooth* para a nuvem, permitindo que os especialistas identifiquem as necessidades de manutenção à distância. O monitoramento verifica ineficiências no sistema, prevenindo paradas inesperadas. Vibração e temperatura são os parâmetros operacionais aferidos pelos sensores, que levam a indicadores de desempenho. Dentre eles destacam-se velocidade de rotação da bomba, tempo em operação, problemas no rotor, folgas, desalinhamento, desbalanceamento e cavitação.

Trabalho desenvolvido no Centro de Desenvolvimento de Materiais Funcionais (CDMF), da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), recebeu o Prêmio Inovação 2018 da Nano-Micro Conference realizada, em dezembro último, na Coreia do Sul. A pesquisa trabalha com a modelagem das diferentes morfologias que os materiais podem apresentar. O estudo busca compreender a influência das variáveis presentes no processo de síntese de um determinado

material no que diz respeito a sua configuração, particularmente as propriedades estruturais. O trabalho - intitulado "Modulation by modelling of the morphology of (nano) micromaterials" - está vinculado à pesquisa de doutorado de Amanda Fernandes Gouveia (foto), na UFSCar, com estágio sanduíche na universidade espanhola Jaume I.





Inovação voltada exclusivamente para a indústria minerária. Esta é a proposta do Hub da Mineração (ou Mining Hub - www.mininghub.com.br), iniciativa inédita no mundo que conta com a adesão das principais mineradoras do País e fornecedores. Situado na unidade da WeWork, em Belo Horizonte, o espaço inaugurado em janeiro (foto) representa um marco nas relações comerciais e institucionais da mineração brasileira, pois mesmo sendo concorrentes, as empresas desenvolverão soluções compartilhadas. O projeto pretende atrair *startups* e pesquisadores que tragam propostas e ideias inovadoras para tornar a mineração brasileira mais competitiva, segura e sustentável.

O gerenciamento de energia

pode reduzir em cerca de 30% os custos nas empresas, segundo a Mitsubishi Electric. A companhia dispõe de uma série de soluções (foto) que podem ajudar a diminuir o consumo e ganhar vantagens até mesmo fora do horário de verão. Inversores de frequência, controladores lógicos programáveis (CLPs) e componentes de baixa tensão são alguns exemplos de produtos que podem ser utilizados para ajudar a



monitorar o consumo de energia. O investimento inicial varia de acordo com a complexidade do sistema a ser instalado. “Um simples programador de horário para gerenciar a iluminação externa de fachadas já traz grandes benefícios”, afirma Pedro Okuhara, especialista de produtos e aplicação da companhia.

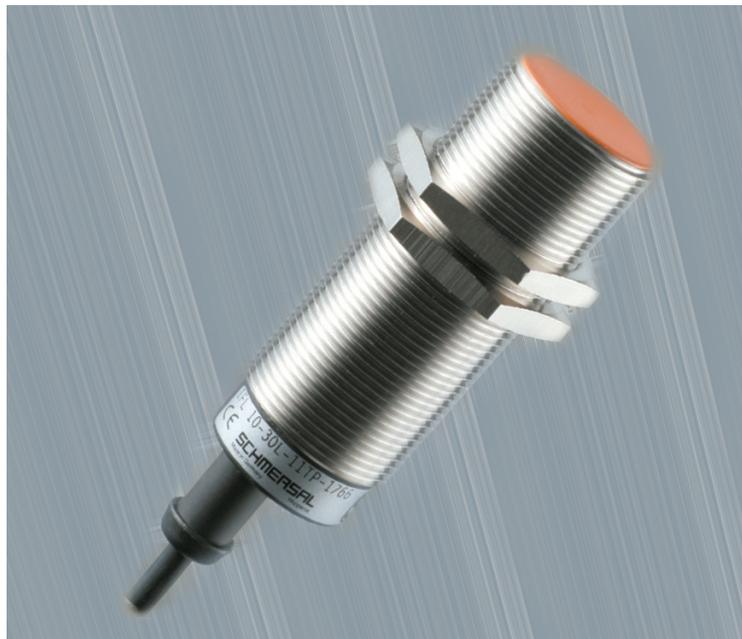


Buscando assegurar suprimento energético sustentável de longo prazo, a Vale firmou parceria com a Casa dos Ventos (foto) para construção e operação do parque eólico Folha Larga Sul, em Campo Formoso (Bahia). O projeto, com potência instalada de 151,2 MW, possui energia contratada por 23 anos e prevê a possibilidade de a Vale tornar-se acionista futuramente. A planta com investimento de R\$ 750 milhões deve começar a funcionar em 2020, sob responsabilidade da Casa dos Ventos. Para a mineradora, a parceria representa mais um passo rumo à descarbonização de sua matriz energética, além de facilitar atingir a meta de 100% de autoprodução de energia elétrica limpa no Brasil até 2030.



A Schneider Electric anuncia a criação do programa Schneider Electric Ventures visando identificar, promover e apoiar ideias inovadoras por meio de financiamento, incubação e parcerias. A expectativa é a de que empreendimentos desse tipo possam mudar a forma de as pessoas trabalharem e de consumirem energia. Contribuirão também para a sustentabilidade e eficiência energética, inclusive no setor produtivo e de serviços (foto). Alguns projetos já estão em curso; outros prontos para implementação. A companhia compromete-se a investir entre 300 e 500 milhões de euros nos próximos anos.

Schmersal apresenta os novos modelos de sensores (foto) fotoelétricos e indutivos para aplicações em vários segmentos industriais, entre eles mineração, metalurgia, siderurgia e fundição. Com lançamento previsto para a primeira quinzena de abril, a linha fotoelétrica com grau de proteção IP 67, IP 68 ou IP 69 e certificação CE e cULus é indicada para espaços reduzidos. Já os sensores indutivos em aço inox são ideais para utilização em ambientes mais agressivos com riscos de choques mecânicos.



As chapas expandidas (foto) em inox vêm despontando como solução em ambientes industriais. Por sua resistência à corrosão, o material tem sido utilizado com sucesso na fabricação de divisórias, grades, pisos, passarelas ou plataformas. Até pouco tempo, o aço carbono era praticamente a única opção para essas peças. Testes realizados pela Aperam em áreas de mineração mostram que o uso do inox pode aumentar a vida útil das chapas expandidas.

ASSISTA AO VÍDEO / WATCH THE VIDEO



ANDRÉ
PAULO
TSCHIPTSCHIN

Professor titular
do Departamento
de Engenharia
Metalúrgica e de
Materiais da Poli-USP

*Professor at USP
Polytechnic School's
Department of
Metallurgical and
Materials Engineering*



COMO DESENVOLVER NOVOS MATERIAIS

How to develop new materials

Caracterização microestrutural melhora a qualidade de produtos metálicos, além de produzir imagens de rara beleza, diz o professor.

Microstructural characterization improves the quality of metallic products, in addition to producing images of rare beauty, the professor says.

Dominar o ciclo da manufatura bem como o condicionamento das propriedades dos materiais representa um passo decisivo para a inovação. A partir dessa evolução pode-se obter produtos de alto desempenho, inclusive por Impressão 3D, como destaca André Paulo Tschiptschin, coordenador do Concurso MetMat de fotomicrografias de metalurgia e materiais, nesta entrevista à Revista ABM. Professor titular do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Poli-USP, ele ressalta que a iniciativa patrocinada pela Gerdau e Zeiss do Brasil tem contribuído fortemente para a capacitação de profissionais, além de ajudar o setor minerometalúrgico a incorporar novos processos de produção. Basta lembrar, segundo ele, que, nos 17 anos de realização do concurso, as técnicas de caracterização microestrutural deram um salto qualitativo, respaldando a análise e o conhecimento das relações entre a microestrutura, as propriedades e o desempenho dos materiais. ►

Mastering the manufacturing cycle and material property manipulation is a decisive step towards innovation. The outcome is the manufacture of high-performing products, even using 3D printing processes, highlights André Paulo Tschiptschin, coordinator of the MetMat Contest of materials and metallurgical photomicrographs, in this interview with ABM Magazine. Professor at USP Polytechnic School's Department of Metallurgical and Materials Engineering, Tschiptschin emphasizes that the Contest, sponsored by Gerdau and Zeiss do Brasil, has played an important role in professional qualification, on top of helping the mining and metals industry introduce new production processes. He points out that microstructural characterization techniques have taken a qualitative leap over the 17 years of the Contest and enhanced the analysis and knowledge of relationships between microstructure and material properties and performance. ►

Revista ABM – Como o senhor avalia a importância do concurso para a evolução do conhecimento técnico-científico em metalografia?

André Paulo Tschiptschin – O concurso vem sendo realizado há 17 anos e nesse período as técnicas de caracterização microestrutural, seja por microscopia óptica, microscopia eletrônica de varredura, microscopia eletrônica de transmissão ou microscopia de força atômica, evoluíram muito. Possibilitaram estudar detalhes microestruturais, tais como a distribuição de orientação de grãos no interior dos materiais. Utilizando técnicas de microscopia, estudantes e pesquisadores observam as microestruturas desenvolvidas durante e após o processamento de diferentes materiais metálicos, poliméricos, cerâmicos ou compostos. Esse estudo permite compreender a relação entre o processamento, microestrutura, propriedades físicas e o desempenho dos materiais.

De que forma o conhecimento acumulado contribui para fomentar a inovação nas empresas e nas universidades?

As técnicas de análise microestrutural utilizadas atualmente foram desenvolvidas em laboratórios de universidades e institutos de pesquisa, mostrando uma importante interação entre a ciência, tecnologia e o desenvolvimento industrial. Por exemplo, o desenvolvimento da técnica de mapeamento de orientações de grãos, por meio da análise de padrões de difração de elétrons retroespalhados, é fruto dessa interação. Raramente a distribuição dos grãos de um material policristalino é aleatória. Muitas das propriedades e o desempenho dos materiais são determinados pela distribuição de orientações cristalinas que, por ►

ABM Magazine – In your opinion, how important has this contest been for the evolution of technical-scientific knowledge in the field of metallography?

André Paulo Tschiptschin – The Contest has been promoted for 17 years and microstructural characterization techniques, such as optical microscopy, scanning electron microscopy, transmission electron microscopy, and atomic force microscopy, have evolved substantially over this period. They've allowed an in-depth study of microstructural details, such as grain orientation distribution inside materials. Using microscopy techniques, students and researchers can observe microstructures generated during and after processing of different metallic, polymeric, ceramic, or composite materials. This study allows us to understand the relationships between processing techniques, microstructure, physical properties, and the performance of materials.

How does accumulated knowledge contribute to fostering innovation in companies and universities?

Microstructural analysis techniques in current use were developed in laboratories at universities and research institutes, which attests to the great interaction between science, technology, and industrial development. For example, the grain orientation mapping technique through the analysis of backscattered electron diffraction patterns is a result of such interaction. The grain distribution of a polycrystalline material is rarely random. Many of the properties and performance of materials derive from the crystal orientation distribution, which, in turn, is related to the processing ►

Floresta de Dendritas, soldagem dissimilar com liga de níquel. Autor: Emerson Miná

Forest of dendrites, dissimilar welding with nickel alloy. Author: Emerson Miná



sua vez, decorrem de diferentes rotas de processamento. Os mapas sobre essa temática geram figuras de diversas cores, permitindo visualizar a distribuição existente em determinada amostra. Materiais com propriedades magnéticas otimizadas apresentam grãos com orientação cristalina predominante muito diferente das que caracterizam chapas de aço utilizadas em estampagem profunda.

Como são definidas as abordagens baseadas nas técnicas de microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura ou microscopia de força atômica?

Os temas são definidos pelos próprios participantes e não pela comissão organizadora. Mas os participantes só podem concorrer nesses temas ou em técnicas associadas. Nos últimos anos tivemos, em média, 150 trabalhos fotográficos inscritos, enviados por técnicos de laboratórios de controle de qualidade e de pesquisa de diferentes empresas, institutos de pesquisas e universidades de todo o País. A diversidade enriquece o conjunto de trabalhos, tornando muito rica a exposição. As fotografias têm apresentado excelente qualidade técnica, beleza e criatividade de muito grandes (figuras 1 e 2), cujos autores são dois ganhadores do concurso de 2018.

Como essa pedagogia dialoga com os conceitos da Indústria 4.0, impressão 3D e transformação digital?

Curiosamente, as melhores fotografias resultaram da análise de materiais por meio de manufatura aditiva ou impressão 3D, técnica que permite obter peças pela adição de camadas de material fundido ou derretido, depositado sobre camadas anteriormente existentes. A deposição sucessiva de camadas permite fabricar peças segundo o conceito CAD-CAM. A obtenção tradicional de materiais por meio da fundição de ligas metálicas ou injeção de polímeros vem sendo substituída por técnicas de deposição de camadas sucessivas controladas por computadores. Trata-se da aplicação prática de conceitos da In- ►

route adopted. The resulting maps provide multi-color figures, which enable viewing the existing distribution in a given sample. The grains of materials with optimized magnetic properties show a prevailing crystal orientation that is very different from those of steel sheets used in deep drawing applications.

How are the approaches based on optical, scanning electron, and atomic force microscopy techniques defined?

The Contest themes are defined by the participants themselves and not by the organizing committee. Participants can only compete in these themes or in related techniques. In recent years, the number of photographic works registered for the Contest has been around 150 on average. They are submitted by technicians from research and quality control laboratories of a number of companies, research institutes, and universities from all over the country. Diversity enriches the collection of works and the outcome is an outstanding exhibition. In general, photographs feature excellent technical quality and great beauty and creativity, like those shown in Figures 1 and 2, whose authors are two of the winners of the 2018 Contest.

How does this pedagogy interact with the concepts of Industry 4.0, 3D printing, and digital transformation?

Interestingly, the best photographs were obtained from the analysis of materials produced by means of additive manufacture or 3D printing, a technique for manufacturing pieces by adding layers of molten or fused material on top of previously existing layers. The successive deposition of layers allows the manufacture of parts according to the CAD-CAM concept. The conventional production of materials by casting metal alloys or injecting polymers has been replaced by computer-controlled techniques of successive layer deposition, in a practical application of Industry 4.0 concepts to materials manufacturing. Thanks to these techniques it's possible to manufacture special parts according to specified design characteristics. 3D printing produces layers of material with very regular and symmetrical morphologies. As an example, I highlight the image obtained by backscattered electron diffraction (Figure 3), in which it's possible to see the ►

Notas Musicais Titânicas,
liga Ti-Si. Autor: Rafael Melchior

*Titanic Musical Notes, Ti-Si
alloy. Author: Rafael Melchior*

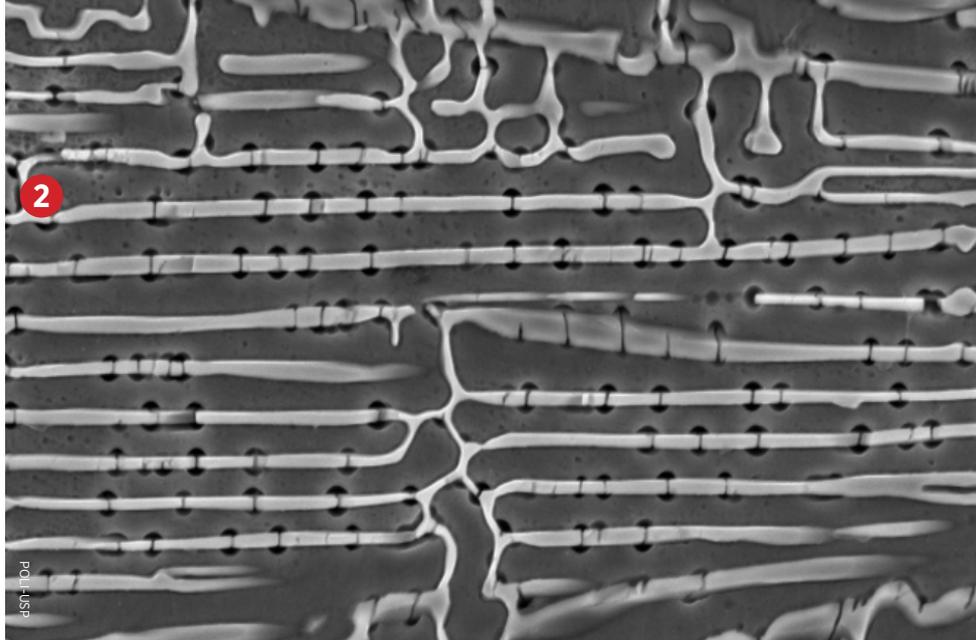
dústria 4.0 na manufatura de materiais. Graças a essas técnicas é possível fabricar peças especiais, para determinadas finalidades, com características especificadas no projeto. A impressão 3D gera camadas de material com morfologias muito regulares e simétricas. A título de exemplo, destaco a imagem obtida por difração de elétrons retroespalhados (figura 3), em que se observam as camadas depositadas e o mapa de orientação de grãos.

Como o conhecimento adquirido facilita a assimilação de novas tecnologias e processos de produção no setor minerometalúrgico?

Os exemplos citados acima ilustram o enorme potencial de envolvimento dos profissionais analistas de microestruturas de materiais com o desenvolvimento de inovações em termos de ligas, materiais e processos de fabricação. A difusão do concurso entre empresas do setor minerometalúrgico tem contribuído positivamente para a assimilação de tecnologias e processos inovadores. Os engenheiros e pesquisadores dessas empresas têm sido motivados e estimulados a aprofundar a análise e o conhecimento das relações entre a microestrutura, as propriedades e o desempenho dos materiais.

Dentre os trabalhos finalistas do último concurso, qual o senhor destaca como mais promissor neste sentido?

Cito o trabalho que tirou o primeiro lugar em microscopia eletrônica de varredura. De autoria do pós-graduando em Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Jhoan Sebastian Guzmán Hernández, e orientado pelo professor José Fernando Gomes Landgraf, o estudo foi baseado na técnica de difração de elétrons retroespalhados. Trata-se da liga Ti-53Nb anterior- ▶



deposited layers and the grain orientation map.

How does the acquired knowledge facilitate the incorporation of new technologies and production processes in the mining and metals industry?

The above examples illustrate the enormous potential for engaging microstructure analysts in the development of innovations in alloys, materials, and manufacturing processes. The spreading of the Contest among mining and metals players has been a positive factor for the introduction of innovative technologies and processes. Engineers and researchers from these companies have been motivated and encouraged to develop in-depth analysis and knowledge of the relationships between microstructure, properties, and the performance of materials.

In this sense, among the finalist works in the last Contest, which stands out as being the most promising?

My attention was drawn by the work ranked first in the scanning electron microscopy category. Presented by Jhoan Sebastian Guzmán Hernández, graduate student in Materials and Metallurgical Engineering under supervision of Professor José Fernando Gomes Landgraf, this study was based on the backscattered electron diffraction technique. We're talking about the aforementioned Ti-53Nb alloy used to manufacture orthopedic Nb-Ti alloy prosthesis by means of selective laser fusion. The work has been developed in a partnership between the IPT (Technological Research Institute of the State of São Paulo), CBMM (Companhia Brasileira de ▶

mente mencionada, utilizada para fabricação de próteses ortopédicas de liga Nb-Ti obtidas por fusão seletiva a *laser*. O trabalho vem sendo desenvolvido em parceria entre o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo), a CBMM (Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração) e a AACD (Associação de Assistência à Criança Deficiente), com apoio da Embrapii (Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial) e Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo). A fusão seletiva a *laser* é um dos processos de manufatura aditiva no qual os mais diversos materiais podem ser aplicados camada por camada (na ordem de micrômetros) para a fabricação de uma peça sem a existência de um molde ou ferramenta, mas obrigatoriamente por meio de um sistema CAD/CAM. Pode-se trabalhar com metais, cerâmicas, polímeros e agregados minerais, além de diversas combinações de materiais de acordo com a funcionalidade desejada do componente.

Em que medida as vivências/pesquisas laboratoriais contribuem para melhorar a capacitação da mão de obra?

Entendo que há dois momentos que agregam conhecimentos significativos ao currículo dos participantes. Em primeiro lugar, os técnicos, estudantes e pesquisadores dos laboratórios de caracterização microestrutural preparam amostras para serem visualizadas nos microscópios. Em um segundo momento, o da análise propriamente dita, quando eles têm grande motivação e, sobretudo, oportunidade para entender os processos físico-químicos que regem a formação das microestruturas. Aprender como uma microestrutura se forma é o primeiro passo para dominar o ciclo de manufatura e condicionamento de propriedades e, em última instância, obter materiais de alto desempenho. ●

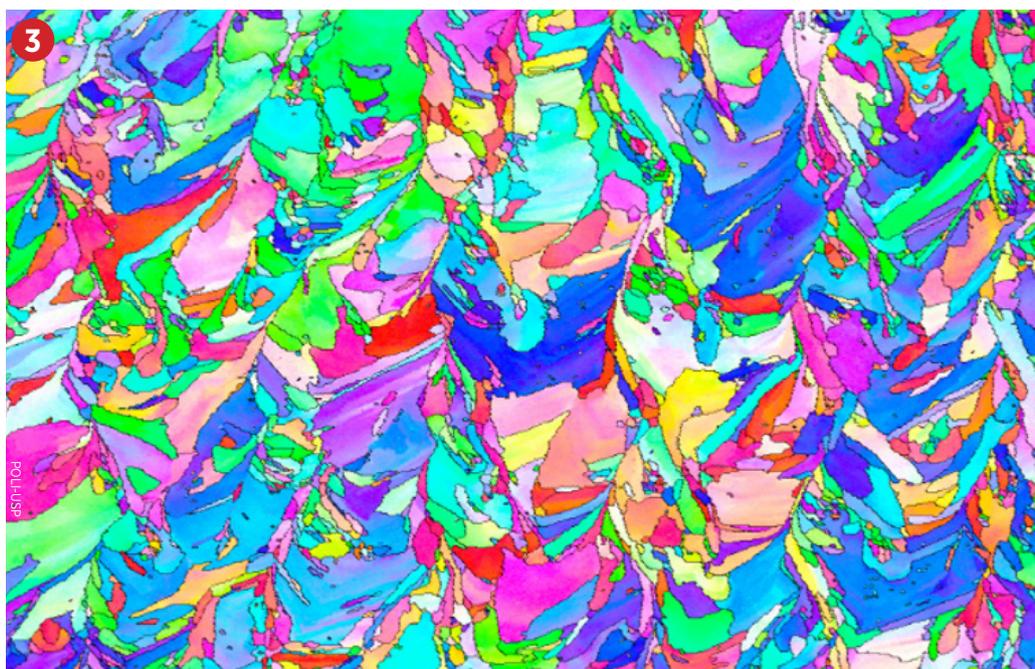
Metalurgia e Mineração), and AACD (Association for Assistance to Disabled Children), with the support of Embrapii (Brazilian Enterprise for Research and Industrial Innovation) and FAPESP (São Paulo Research Foundation). Selective laser fusion is one of the additive manufacture processes used to deposit different materials layer by layer (on the order of magnitude of micrometers) to manufacture a part without using a mold or tool, but necessarily using a CAD/CAM system. Metals, ceramics, polymers, and mineral aggregates, as well as various combinations of materials according to the targeted component function, are among the materials processed.

To what extent do laboratory experiences and research contribute to improving the workforce qualification?

I understand there are two stages that add significant knowledge to the participants' curriculum. First, technicians, students, and researchers at microstructural characterization laboratories prepare samples to be viewed through microscopes. Second, the analysis itself, when participants are greatly motivated and have the opportunity to understand the physical-chemical processes driving microstructure formation. Learning how a microstructure is formed is the first step in mastering the manufacturing cycle and property manipulation to ultimately get top-performing materials. ●

One Vision Ultra-High LSD Microscopy, liga Ti53Nb, fundida seletivamente a laser. Autor: Jhoan Guzmán

One Vision Ultra-High LSD Microscopy, selectively laser-fused Ti53Nb alloy. Author: Jhoan Guzmán



CAPA

POR/BY MARONI J. SILVA

COVER

APERAM

“

ABRE-TE SÉSAMO”

DA INOVAÇÃO

*The ‘open sesame’
of innovation*



CAPA
COVER

Novos produtos
mantêm dinamismo
da cadeia produtiva

*New products
support a dynamic
production chain*

ESTÍMULO A MUDANÇAS E
INCORPORAÇÃO DE NOVAS
TECNOLOGIAS IMPLICA QUEBRA
DE PARADIGMA NO JEITO DE
INTERAGIR COM PARCEIROS

*FOSTERING CHANGES AND INCORPORATING NEW
TECHNOLOGIES REQUIRE A PARADIGM SHIFT IN THE
WAY WE INTERACT WITH PARTNERS*

Pesquisa e desenvolvimento dependem de mentes criativas

Research and development rely on creative minds



A

criação de um clima organizacional flexível e capaz de driblar as tensões do dia a dia nas empresas poderá abrir

caminhos mais promissores para a retomada sustentável da economia, por meio de um “abre-te sésamo” nos processos de inovação. A estratégia recomendada por especialistas em gestão e pesquisadores de várias áreas baseia-se em ideias que contribuíram para colocar em marcha a 4ª Revolução Industrial, por exemplo. Essa e outras mudanças disruptivas implicam, segundo eles, não apenas desenvolver e incorporar novas tecnologias, mas, sobretudo, mudar a forma de interagir com parceiros e de fazer negócios.

Para o presidente da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), a chave da prospecção ►

Creating a flexible organizational climate capable of accommodating the day-to-day tensions at the workplace may open up more promising pathways for a sustainable resumption of the economy through an “open sesame” in innovation processes. The strategy recommended by management experts and researchers from various fields is based on ideas that have helped to trigger the 4th Industrial Revolution. According to them, this and other disruptive changes require not only developing and incorporating new technologies but, above all, changing the way we interact with partners and do business.

In the view of the president of the Brazilian Industrial Development Agency (ABDI), Guto Ferreira, the key to prospecting “out-of-the-box ideas” is related to Open Innovation. According ►

de “ideias fora da caixa” está relacionada ao Open Innovation. Na esteira desse conceito, segundo ele, emergiram processos como o Hackathons, Startup Weekends, o Programa Nacional Conexão Startup Indústria, da própria entidade, e o movimento 100 Open Startups, principal plataforma de conexão de *startups*, criada e mantida por mais de 100 *players* globais.

“O modelo Open Innovation propõe uma nova abordagem para a organização da pesquisa, desenvolvimento e inovação nas empresas, por meio da utilização de concepções externas em seu próprio processo de inovação. Elas também disponibilizam para outras empresas ideias internas geradas em suas equipes de pesquisa e que não têm aplicação em seu negócio”, explica Guto Ferreira.

As *startups* representam, tipicamente, as grandes inovadoras por partirem de inspirações novas, ter gente preparada e com capacidade de alavancar financiamentos privados ou públicos, complementa Jorge Vicente Lopes da Silva, diretor do Centro

HÁ VÁRIOS CAMINHOS CAPAZES DE PROMOVER MUDANÇAS QUALITATIVAS NO MUNDO CORPORATIVO

*THERE ARE SEVERAL
PATHWAYS TO PROMOTING
QUALITATIVE CHANGES IN THE
CORPORATE WORLD*

to Ferreira, this concept gave rise to processes such as Hackathons, Startup Weekends, the entity's own National Startup Industry Connection Program, and the 100 Open Startups movement, the main startup connection platform, created and maintained by more than 100 players globally.

“The Open Innovation model proposes a new approach to organizing research, development, and innovation in the corporate world through the use of external concepts in its own innovation process. In this scenario, companies also make available to their peers internal ideas generated by their research teams that have no application in their own business,” Ferreira explains.

Startups are typically great innovators for being founded on new inspirations and having qualified people able to leverage both private or public funding, adds Jorge Vicente Lopes da Silva, director of the Renato Archer Information Technology Center (ITC). This format



Gente jovem e motivada
inspiram novas ideias

*Young, motivated people
inspire new ideas*

A CRIAÇÃO E INTERNALIZAÇÃO DE UMA CULTURA DE INOVAÇÃO DEPENDE DE DOIS FATORES ESSENCIAIS: POTENCIAL PARA INCREMENTAR BOAS IDEIAS E PROCESSOS E MECANISMOS CAPAZES DE PROMOVÊ-LAS, TAIS COMO INCENTIVO E MENTE ABERTA, ASSINALA JORGE VICENTE LOPES DA SILVA, DIRETOR DO CENTRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (CTI) RENATO ARCHER.

TWO FACTORS ARE OF THE ESSENCE IN THE CREATION AND INTERNALIZATION OF A CULTURE OF INNOVATION: THE POTENTIAL TO LEVERAGE GOOD IDEAS AND PROCESSES AND MECHANISMS CAPABLE OF PROMOTING THEM, SUCH AS ENCOURAGEMENT AND OPEN-MINDEDNESS, SAYS JORGE VICENTE LOPES DA SILVA, DIRECTOR AT THE RENATO ARCHER INFORMATION TECHNOLOGY CENTER.



Yuri Tukoff-Guimarães:
“Comprometimento para a obtenção
de êxito nas parcerias”

Yuri Tukoff-Guimarães: “Commitment to
achieving successful partnerships”

EXISTEM DIVERSOS *BENCHMARKINGS* INDICANDO TENDÊNCIAS E ÁREAS MAIS PROMISSORAS PARA PESQUISA E DEMANDA, SEGUNDO A AGÊNCIA DE INOVAÇÃO DA UFSCAR. DENTRE ELAS DESTACAM-SE AS FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA E BIBLIOMETRIA.

SEVERAL BENCHMARKING PARAMETERS INDICATE TRENDS AND THE MOST PROMISING AREAS FOR RESEARCH AND DEMAND, ACCORDING TO UFSCAR'S INNOVATION AGENCY. COMPETITIVE INTELLIGENCE AND BIBLIOMETRIC TOOLS STAND OUT AMONG THEM.

de Tecnologia da Informação (CTI) Renato Archer. Esse formato, incluindo “gente jovem e empreendedora, é o caminho para quebrar o paradigma, segundo o qual a inovação parece algo espetacular e distante da realidade das empresas”, acrescenta Jorge Vicente, também fundador e ex-coordenador do Núcleo de Tecnologias 3D da instituição.

A Embrapii (Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial) propaga uma espécie de mão dupla, buscando prospectar e executar projetos compartilhados, por meio da interlocução de suas equipes com as de empresas interessadas em inovar. Essa filosofia de trabalho é responsável, segundo o presidente Jorge Guimarães, por um *know-how* que facilitou a criação de mais 600 projetos, envolvendo 460 empresas.

“Este modelo gera muitos encontros entre os interlocutores, abrindo o ‘caminho das pedras’ para a inovação. Paralelamente, estimulamos as empresas a nos visitarem, caracterizando um processo de imersão, tanto a unidades Embrapii como a centros de excelência no exterior”, afirmou Guimarães.

“Os processos colaborativos têm que se livrar cada vez mais da simples prestação de serviços e entrega ▶

involves “young, entrepreneurial people who shift the paradigm that innovation seems something spectacular and far from the reality of companies,” notes Lopes da Silva, also the founder and former coordinator of ITC’s 3D Technologies Center.

Embrapii (Brazilian Enterprise for Research and Industrial Innovation) advocates a two-way arrangement when prospecting and implementing shared projects, which requires an extensive exchange between its teams and those companies interested in innovation. According to Embrapii’s CEO, Jorge Guimarães, this work concept is behind the know-how that has facilitated the development of more than 600 projects involving 460 companies.

“This model enables many encounters among participants and provides a roadmap to innovation. At the same time, we encourage companies to visit us, creating a process of immersion both at Embrapii units and centers of excellence abroad,” said Guimarães.

“A collaborative process has little to do ▶

PROCESSOS COLABORATIVOS IMPLICAM TRANSPARÊNCIA E COMPARTILHAMENTO DOS RISCOS E RESULTADOS

COLLABORATIVE PROCESSES DEMAND TRANSPARENCY AND RISK AND RESULT SHARING

de produtos”, observa Yuri Tukoff-Guimarães, assistente de pesquisa da Coordenadoria de Desenvolvimento de Negócios do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo). O correto, segundo ele, é uma relação entre sócios que compartilhe riscos e resultados, estabelecendo, assim, o comprometimento necessário para a obtenção de êxito nas parcerias.

“Quando desenvolvidos em parceria, os projetos de inovação só têm perspectiva de sucesso se envolverem, de fato, uma relação de transparência entre a empresa demandante e a instituição de pesquisa e desenvolvimento”, complementa seu colega João Batista Ferreira Neto, diretor do Centro em Tecnologia em Metalurgia e Materiais do IPT. “Objetivos e metas da pesquisa (se possível com metas quantitativas) devem também estar muitíssimo bem definidos, desde o início da concepção do projeto e sempre com a concordância das partes interessadas”, acrescentou.

O direcionamento da pesquisa está atrelado inclusive ao contexto macroeconômico, alerta Rafael Aroca, diretor executivo da Agência de Inovação da UFSCar (Universidade Federal de São Carlos). Por essa razão, ele entende que “a empresa precisa estar alinhada às megatendências que impactam o desejo de consumo e a mudança de comportamento das pessoas, bem como o rumo do mundo dos negócios”. ●

with just delivering products and providing services,” notes Yuri Tukoff-Guimarães, a research assistant at IPT’s (Institute for Technological Research of the State of São Paulo) Business Development Department. Rather, it should be a relationship between partners that share risks and results, thus establishing the necessary commitment for successful partnerships.

“When developed in partnership, innovation projects can only be successful if they involve an actually transparent relationship between the requesting company and the R&D institution,” adds Guimarães’ colleague João Batista Ferreira Neto, director at IPT’s Center for Metallurgical and Materials Technologies. “Research objectives, goals and, if possible, quantitative targets should be properly set at the onset of the project design by mutual agreement among stakeholders,” he points out.

The research orientation is also linked to the macroeconomic context, warns Rafael Aroca, executive director of UFSCar’s (Federal University of São Carlos) Innovation Agency. This is why he thinks “companies need to keep pace with megatrends that impact consumer desire, behavior change, and directions taken by the business world.” ●



João Batista:
“Objetivos e metas precisam ser bem definidos, desde o início”

João Batista:
“Objectives and goals should be properly set from the beginning”

UNIVERSIDADE E EMPRESA PODEM DINAMIZAR SUAS RELAÇÕES, PROMOVENDO MAIOR CONEXÃO ENTRE TEORIA E PRÁTICA. BASTA QUE ATORES QUALIFICADOS DISSEMINEM A CULTURA DOS NUDGES, POPULARMENTE CONHECIDO COMO EMPURRÃO, DEFENDE GUTO FERREIRA, PRESIDENTE DA AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI).

ACADEMIA AND THE CORPORATE WORLD MAY ENHANCE THEIR RELATIONS BY PROMOTING A CLOSER LINK BETWEEN THEORY AND PRACTICE. ALL IT TAKES IS THAT THE PLAYERS INVOLVED DISSEMINATE THE CULTURE OF NUDGES, POPULARLY KNOWN AS PUSH, ADVOCATES FERREIRA.



Pessoal da operação é mola propulsora de mudanças qualitativas

Operating personnel is the driving force behind qualitative changes

Como empoderar o chão de fábrica

Mão de obra qualificada e estímulo a mentes criativas são os principais requisitos para transformar o chão de fábrica em um laboratório de experimentação. O passo seguinte é empoderar os envolvidos nas rotinas de trabalho, ao reconhecer e premiar as boas sugestões com recompensas capazes de multiplicar o fluxo de novas soluções.

A receita pode parecer desafiadora, porém, é “a mola propulsora” para alavancar mudanças, como exemplifica Rafael Aroca, diretor executivo da Agência de Inovação da UFSCar (Universidade Federal de São Carlos). “Muitas vezes, um operário com anos de casa tem boas ideias, mas não é ouvido nem valorizado”, justificou. Sem diálogo, “os processos criativos podem ocorrer, mas são esporádicos e às vezes não percebidos pelos gestores”, complementa Jorge Vicente Lopes da Silva, diretor do Centro de Tecnologia da Informação (CTI) Renato Archer.

Visto como *mindset*, o chão de fábrica pode demonstrar, na prática, as vantagens de seu potencial disruptivo, observa Guto Ferreira, presidente da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI). E exemplifica: “refiro-me a uma possível troca de uma linha produtiva por uma impressora 3D; a partir daí, vem a Indústria 4.0, a transformação digital etc.”.

Para João Batista Ferreira Neto, diretor do Centro em Tecnologia em Metalurgia e Materiais do IPT, “é necessário usar metodologia de pesquisa. Por exemplo, se buscamos eficiência e redução de custos de um processo existente, com inovações incrementais, primeiro devemos definir se todas as variáveis que o afetam são conhecidas”.

Baseando-se, igualmente, na experiência de pesquisa, o presidente da Embrapii diz que o chão de fábrica contribui para que “muitos conhecimentos práticos sejam incorporados a um projeto”. Em certos casos, acrescenta, “essa interação pode ser ainda mais frequente e necessária para visualizar a aplicabilidade do processo ou produto desenvolvido”. ●



Rafael Aroca: “Sem diálogo, processos criativos passam despercebidos”

Rafael Aroca: “Without dialogue, creative processes go unnoticed”

How to empower the shop floor

Skilled workmanship and encouragement to creative minds are key requirements for turning the shop floor into an experimentation lab. The next step is to empower those involved in work routines by recognizing and rewarding good suggestions, which may multiply the flow of new solutions.

The formula may look challenging, but it is the “driving force” to leveraging change, Rafael Aroca, executive director of UFSCar’s Innovation Agency, illustrates. “Often, a senior worker comes up with good ideas, but he or she is neither heard nor appreciated,” Aroca says. Without dialogue, “creative processes may occur, but they are occasional and sometimes not even perceived by managers,” adds Jorge Vicente Lopes da Silva, director at the Renato Archer Information Technology Center.

Taken as a mindset, the shop floor can demonstrate in practice the upsides of its disruptive potential, notes ABDI’s Guto Ferreira. He adds: “I’m referring to a possible replacement of a production line for a 3D printer; next, come Industry 4.0, digital transformation, and other concepts.”

According to João Batista Ferreira Neto, director at IPT’s Center for Metallurgical and Materials Technologies, “using research methodology is a must. For example, if we target efficiency and cost reduction in an existing process through incremental innovations, we should first establish whether we know all the variables affecting such a process.”

Also relying on research expertise, Embrapii’s president says the shop floor contributes to “the incorporation of extensive practical knowledge into any project.” In some cases, he adds, “such interaction may be even more frequent and necessary to envisage the applicability of the developed process or product.” ●



Tecnologias digitais otimizam processos e potencializam resultados

Digital technologies streamline processes and boost results

INTELIGÊNCIA NA GESTÃO TECNOLÓGICA

Intelligence in technology management

FORNECEDORES GLOBAIS DISPONIBILIZAM FERRAMENTAS E PROCESSOS QUE AJUDAM A TRANSFORMAR DADOS DIGITAIS EM LUCRO

GLOBAL VENDORS PROVIDE TOOLS AND PROCESSES THAT HELP TURN DIGITAL DATA INTO PROFIT

Facilitadores do uso competitivo de Big Datas e controles inteligentes de motores estão entre as soluções inovadoras que vêm sendo disponibilizadas atualmente ao setor minerometalúrgico brasileiro por fornecedores globais. O desenvolvimento e a oferta dessas tecnologias, visando redução de custos e eficiência energética, integram a estratégia de transformar dados em lucro, aplicando os conceitos da Indústria 4.0 por meio de ferramentas digitais. ▶

Facilitators of the competitive use of Big Data and smart engine controls are among the innovative solutions that are being made available to the Brazilian mining and metals industry by global technology providers. The development and provision of such technologies aiming at cost reduction and energy efficiency are an integral part of the strategy of changing data into profit by applying Industry 4.0 concepts through digital tools.

Good examples are Mitsubishi Electric's ▶

Fernando
Lescovar Neto:
“digital twin
harmoniza
dados digitais”

Fernando
Lescovar Neto:
“digital twin
harmonizes
digital data”



55

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA ALIADA À FACILIDADE DE USO REPRESENTA UMA EFICIENTE ESTRATÉGIA PARA IMPLANTAR PROCESSOS QUE ELIMINEM ROTINAS PESADAS E RETRABALHOS. A RECOMENDAÇÃO É DA MITSUBISHI, BASEADA EM SUA EXPERTISE FACE A GARGALOS DE AUTOMAÇÃO EM CHÃO DE FÁBRICA.

TECHNOLOGICAL INNOVATION IN COMBINATION WITH EASE OF USE IS AN EFFECTIVE STRATEGY FOR DEPLOYING PROCESSES THAT ELIMINATE HEAVY ROUTINES AND REWORK. THIS IS MITSUBISHI'S ADVICE BASED ON ITS EXPERTISE IN ADDRESSING SHOP FLOOR AUTOMATION BOTTLENECKS.

Um exemplo é o inversor de frequência da Mitsubishi Electric que busca tornar mais eficazes a elevação de carga em ponte rolante, o sincronismo entre motores que operam em esteiras transportadoras de longas distâncias etc. “Quando usados em motores elétricos, os inversores com tecnologia Energy Saving possibilitam reduzir em até 30 % o consumo”, segundo Renato Bedendi, especialista de produtos da divisão de automação industrial da companhia.

Um resultado prático neste sentido registrou-se na planta de uma grande mineradora brasileira, com sede na Bahia, que adquiriu o equipamento. Sem citar o nome, o gerente de marketing da divisão de automação industrial da Mitsubishi, Hélio Sugimura, revelou que o objetivo do cliente era reduzir o consumo de energia de um exaustor de filtro manga com potência de 315 kW.

“O maior desafio era diminuir o consumo em torno de 30%, mas com um equipamento simples e que pudesse ser instalado em um local com alto grau de poluentes e com dimensões físicas limitadas. Nosso produto foi o único que atendeu às necessidades do cliente, ao ser instalado em um painel de tamanho reduzido, devido sua alta tecnologia e baixa dissipação térmica”, justificou Sugimura.

Uma ponte entre o ►

frequency inverter, which makes load lifting by means of overhead cranes more efficient, and synchronization among motors in long-haul belt conveyors. When fitted in electric motors, for example, “energy-saving inverters enable consumption to be reduced by up to 30%,” notes Renato Bedendi, product specialist with the company’s industrial automation division.

In this respect, a good practical result was seen in a plant belonging to a Brazilian Bahia-headquartered mining company that acquired the equipment. Without disclosing the miner’s name, Mitsubishi’s industrial automation division’s marketing manager, Hélio Sugimura, revealed that the customer’s goal was to reduce the power consumption of a 315-kW exhauster in a bag filter dedusting system.

“The biggest challenge was to reduce consumption by around 30% using simple equipment that could be installed in a highly polluted place with limited space. Our product was the only one to meet the customer’s requirements. Because of its high-tech design and low thermal dissipation, it could be installed in a small panel,” Sugimura said. ►

**MINERADORA DA BAHIA
REGISTROU GANHO DE
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA
NO BENEFICIAMENTO**

**MINER IN BAHIA STATE
RECORDED GAINS IN ENERGY
EFFICIENCY IN ORE PROCESSING**

mundo físico e o virtual, denominada *digital twin*, sintetiza a aplicação da tecnologia disponibilizada pela SGS Industrial Services. Sua função é harmonizar dados digitais (e até analógicos) provenientes de sensores instalados em equipamentos industriais, de inspeção e de manutenções periódicas, informou Fernando Lescovar Neto, diretor técnico da SGS.

A tecnologia monitora também projetos para a otimização de processos e tomada de decisões, tanto em tempo real como em projeções a longo prazo, complementou Lescovar Neto. Em clientes da América do Norte, segundo ele, a ferramenta alcançou bom desempenho ao reduzir paradas de manutenção em plantas industriais. Da mesma forma, faz alertas precisos sobre desconformidades em sistemas e facilita o planejamento da compra de materiais de reposição.

No setor minerometalúrgico, especificamente, destaca-se a geração de resultados de simulações sobre fadiga em partes essenciais de peças de infraestrutura logística, como trilhos fabricados com ligas metálicas e dormentes. Realiza também a análise de ciclo de vida de equipamentos e processos com vistas a garantir a estabilidade de operações produtivas. ●

SIMULAÇÃO DE DADOS DE FADIGA ALERTA SOBRE RISCOS DE DESGASTE DE EQUIPAMENTOS

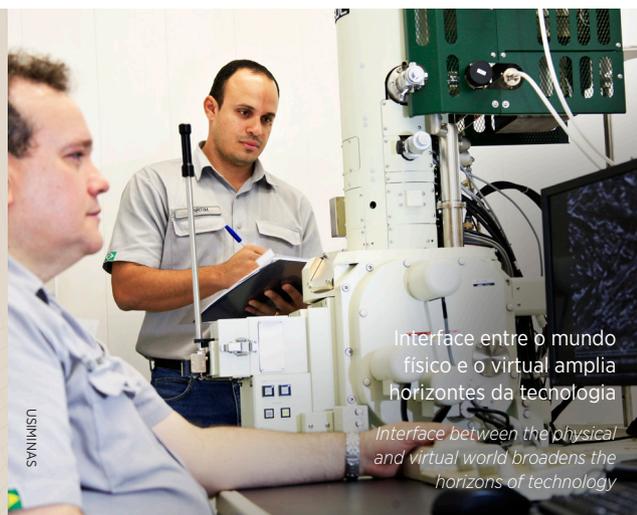
FATIGUE DATA SIMULATION
ALERTS ON EQUIPMENT
WEAR RISKS

Provided by SGS Industrial Services, the digital twin technology bridges the physical to the virtual world. Its function is to harmonize digital (and even analog) data from sensors installed in industrial equipment and inspection and periodic main-

tenance information, said Fernando Lescovar Neto, technical director at SGS.

This technology also monitors decision making and process optimization projects, both in real time and through long-term projections, adds Lescovar Neto, noting that the tool performed well in reducing maintenance downtime at North American customers' industrial plants. At the same time, it gives accurate warnings about nonconformities in systems and facilitates spare parts procurement planning.

Specifically in the mining and metals sector, a highlight is the generation of fatigue simulations for core parts of logistics infrastructure, such as sleepers and rails made from metal alloys. In addition, this technology performs life cycle analysis of equipment and processes with a view to ensuring operation stability. ●



Interface entre o mundo físico e o virtual amplia horizontes da tecnologia

Interface between the physical and virtual world broadens the horizons of technology

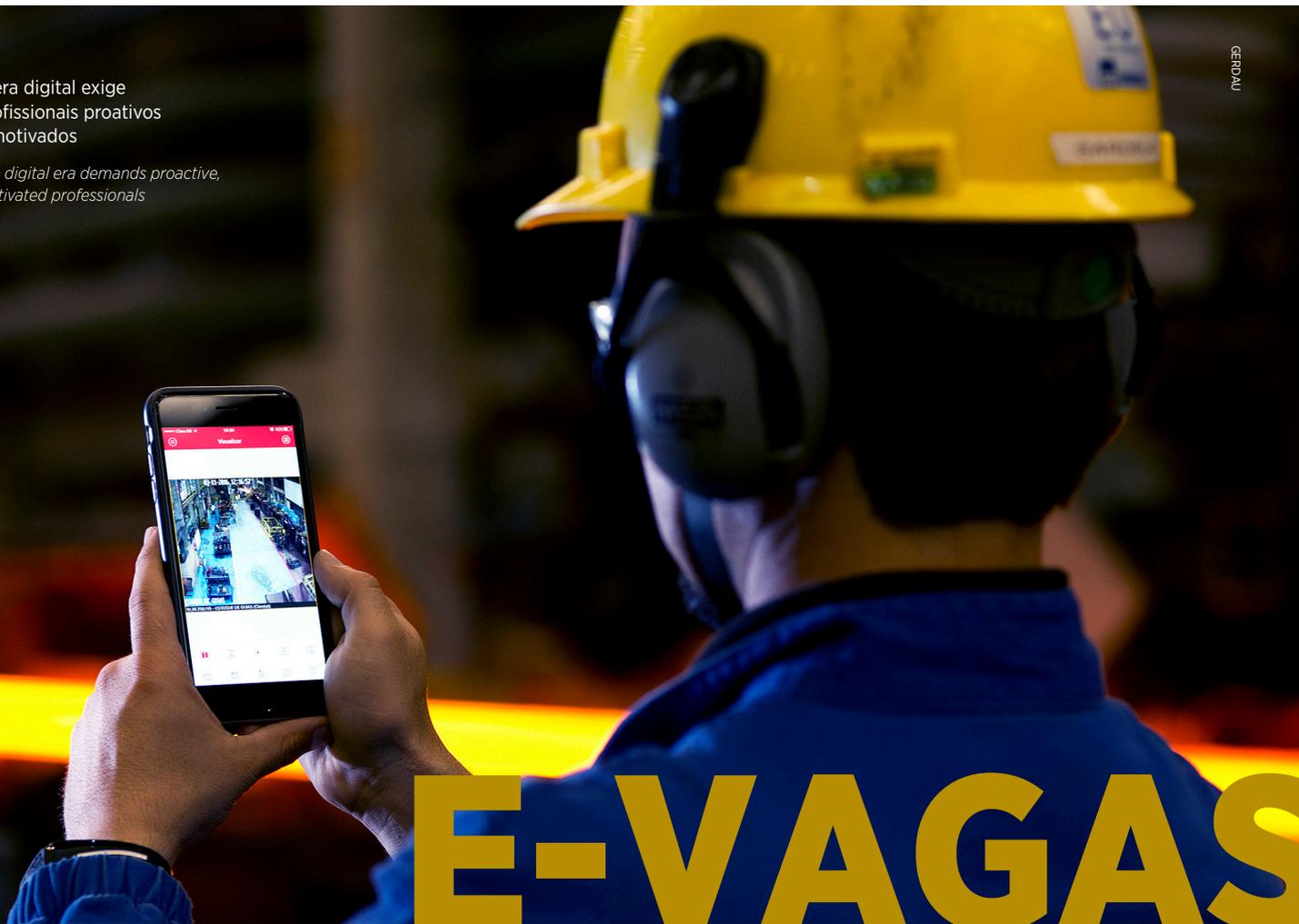
O BOM DESEMPENHO DA SGS INDUSTRIAL SERVICES, NA ÁSIA, COM SENSORIAMENTO FERROVIÁRIO, MOTIVOU A PROSPECÇÃO DE NICHOS DE MERCADO NO BRASIL. A INTENÇÃO É OFERTAR SOLUÇÕES QUE EVITEM O “TEMPO MORTO”, MAXIMIZANDO A DISPONIBILIDADE E A PRESERVAÇÃO DE ATIVOS OPERACIONAIS.

SGS INDUSTRIAL SERVICES' GOOD PERFORMANCE IN RAILROAD SENSOR SYSTEMS IN ASIA HAS LED IT TO PROSPECT MARKET NICHES IN BRAZIL WITH THE PURPOSE OF OFFERING SOLUTIONS THAT AVOID “DEAD TIME” AND MAXIMIZE OPERATIONAL ASSET AVAILABILITY AND PRESERVATION.

A era digital exige profissionais proativos e motivados

The digital era demands proactive, motivated professionals

GERDAU



E-VAGAS NA MIRA DO GRAND FINALE

E-jobs in focus for the grand finale

EDUCADORES E ESPECIALISTAS EM RH ENSINAM COMO SUPERAR OBSTÁCULOS PARA ENTRAR COM O PÉ DIREITO NA ERA DIGITAL

EDUCATORS AND HR EXPERTS TEACH HOW TO OVERCOME OBSTACLES TO GETTING ON THE RIGHT FOOT IN THE DIGITAL AGE

Veteranos e aspirantes que quiserem permanecer ou entrar, respectivamente, no novo mercado de trabalho estão diante de uma grande questão: como embarcar na era digital? Ao ser indagados sobre como superar obstáculos nessa viagem, educadores e especialistas em recursos humanos indicaram alguns atalhos que podem levar à conquista de uma E-vaga.

Um deles sugeriu foco, proatividade e metas objetivas no desenvolvimento da carreira. Outro aconselhou todos a pisarem fundo no acelerador como em uma disputa de Fórmula 1, mas reforçou a necessidade de paradas estratégicas visando recarregar as baterias. Nesse caso, o timing e a precisão de entrada no box vão definir a bandeirada do piloto vencedor, o grand finale.

Ao recorrer a essa metáfora, por exemplo, a professora Marta Pimentel, da Fundação Dom Cabral, justificou que os estudantes não devem perder de vista a ideia de que o desenvolvimento acontece ao longo da trajetória profissional. “A carreira deve ser estruturada buscando conciliar períodos profissionais, com momentos formais e informais de conhecimento e troca”, afirma

Por outro lado, diz Pimentel, “não podemos ignorar que a narrativa do presente e do futuro está sendo contada por empresas de tecnologia. Talvez uma das grandes questões do momento é: como participar desta narrativa e se inserir no contexto de negócios dos próximos 10 anos?”.

Para a diretora de RH da Sênior Sistemas, Jussara Dutra, que recomendou foco na busca de uma E-vaga, as pessoas que já estão ou aspiram uma primeira oportunidade no mercado de trabalho têm que comandar seu próprio futuro de forma singular. “Hoje, com a tecnologia, elas precisam ser muito mais ►

Veterans and rookies wanting to enter or stay in or enter this new job market face a big question: how to embark in the digital age? Asked about how to overcome obstacles along the way, educators and human resource experts have pointed out a few shortcuts that may lead to getting an E-job.

One of them suggested focus, proactivity, and objective goals in career development. Another advised everyone to push the gas pedal, like in a Formula 1 race, but emphasized the need for strategic stops to recharge the battery. In this case, timing and precision when entering the box will set the winner's flag, the grand finale.

By using this racing metaphor, Dom Cabral Foundation's Professor Marta Pimentel explained that students should not neglect the idea that development takes place throughout one's professional career. “The career should be structured in such a way so as to reconcile periods of concentration on the job with formal and informal moments of knowledge and exchange,” she says.

On the other hand, says Pimentel, “we can't ignore that the narrative of the present and the future is being written by technology companies. Perhaps one of the great questions of the moment is: how to take a part in this narrative and get into the next 10 years' business scenario?”

Jussara Dutra, HR director with Senior Sistemas, recommended focusing on finding an E-job. According ►

ESTÁ EM CURSO UMA NOVA MENTALIDADE E MUDANÇA REAL DE COMPORTAMENTO

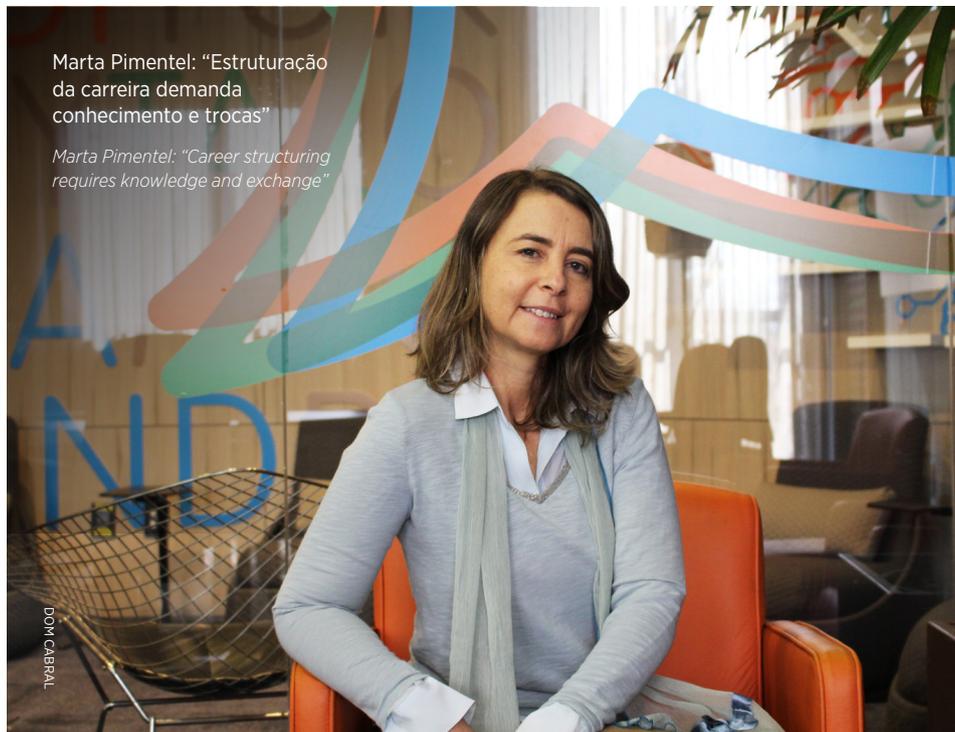
A NEW MINDSET AND REAL BEHAVIOR CHANGE IS UNDERWAY

A INOVAÇÃO CHEGOU PARA FICAR NOS MAIS VARIADOS NÍVEIS DO AMBIENTE ESCOLAR. DOCENTES E ESTUDANTES PRECISAM RECONHECER ESSA REALIDADE E SE EMPENHAREM NA BUSCA DE NOVAS HABILIDADES REQUERIDAS PARA AMBOS, ACONSELHAM OS MESTRES.

INNOVATION HAS COME TO STAY AT EVERY LEVEL OF THE LEARNING ENVIRONMENT. TEACHERS AND STUDENTS NEED TO RECOGNIZE THIS REALITY AND STRIVE TO FIND NEW SKILLS REQUIRED FROM BOTH, THE MASTERS ADVISE.

RECURSOS HUMANOS

HUMAN RESOURCE



Marta Pimentel: "Estruturação da carreira demanda conhecimento e trocas"

Marta Pimentel: "Career structuring requires knowledge and exchange"

DOM CABRAL



FGV

Carmem Migueles: "Educamos para profissões que ainda não existem"

Carmem Migueles: "Education for yet-to-be-created professions"

protagonistas e conduzir o desenvolvimento de acordo com sua própria expectativa de vida e de carreira. É uma mudança profunda, que pede maior conscientização das pessoas sobre suas escolhas; uma mudança real de mentalidade (mindset)", afirmou.

Aprender a lidar com incertezas também faz parte das regras do jogo. "Não há clareza no conteúdo que o mercado busca. No mínimo 30% das profissões atuais não existirão daqui 30 anos e muitas novas carreiras surgirão. Educamos para profissões e tarefas que ainda não existem", afirma a professora Carmen Migueles, da FGV-EBAPE (Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas).

É provável também que a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) interfira qualitativamente na educação tecnológica, prevê Maria Elisa Moreira, professora dos cursos de Liderança e Gestão de Pessoas do Insper (Instituto de Pesquisa e Ensino). "Cada vez mais as instituições estão voltadas para conteúdos inovadores e plataformas mais modernas, que atendam ►

to her, people who are already employed or looking for their first job opportunity need to take their future into their own hands in a distinctive way. "In today's technological world, they need to play a leading role and conduct their career development in line with their own expectations for life and career. This is a profound change, which calls for greater awareness in people about their choices; a real change of mindset," she added.

Learning how to deal with uncertainties is also part of the rules of the game. "There's no clarity as to what background the market seeks. At least 30% of ►

REFLEXÕES RECOMENDADAS COMO LIÇÃO DE CASA PARA NOVATOS E VETERANOS: O QUE APRENDI PODE SER APLICADO EM ALGUMA SITUAÇÃO PRÁTICA? QUE DESAFIO OU PROBLEMA DO MEU DIA A DIA PODE SER RESOLVIDO COM AS COMPETÊNCIAS QUE EU TENHO? HÁ CLIMA NA MINHA EMPRESA PARA SUGERIR UM PROJETO?

REFLECTIONS RECOMMENDED AS HOMEWORK FOR BEGINNERS AND VETERANS: CAN WHAT I HAVE LEARNED BE APPLIED IN SOME PRACTICAL SITUATION? WHAT DAY-TO-DAY CHALLENGE OR PROBLEM CAN BE SOLVED USING THE SKILLS I HAVE? IS THERE A CLIMATE IN MY COMPANY TO SUGGEST A PROJECT?

às necessidades deste novo momento da humanidade”, revela.

Todos são unânimes no sentido de que as pessoas escolham emprego em companhias com as quais tenham afinidade. “É preciso procurar por organizações que sejam coerentes com seus valores e propósitos de vida, pois isso reforça a satisfação e a qualidade do trabalho. Nossos headhunters utilizam avaliação de valores para mapear conexão entre executivos e empresa” exemplifica Kátia Lobo, gerente de RH da Stefanini Soluções. ●

AFINIDADE ENTRE CULTURA CORPORATIVA E VALORES DOS CANDIDATOS DEVE DEFINIR AS ESCOLHAS PESSOAIS

THE AFFINITY BETWEEN CORPORATE CULTURE AND APPLICANTS' VALUES SHOULD DRIVE PERSONAL CHOICES

existing professions will disappear within 30 years and many new careers will emerge. We educate for professions and tasks that do not yet exist,” points out Professor Carmen Migueles from FGV-EBAPE (Brazilian School of Public and Business Administration).

Moreover, the implementation of the National Curricular Common Base (BNCC) is likely to have a qualitative impact on technological education, predicts Maria Elisa Moreira, professor of Leadership and People Management courses at Insper (Institute of Research and Teaching). “Institutions are more and more focused on innovative content and state-of-the-art platforms to meet the needs of this new moment of humanity,” she says.

A unanimous opinion is that people should look for a job in companies with which they have an affinity. “One should seek organizations that are consistent with his or her values and life goals, as this enhances job satisfaction and quality. Our headhunters assess the applicant’s values to map connections between executives and the company,” illustrates Kátia Lobo, HR manager at Stefanini Soluções. ●



Flexibilidade no ambiente de trabalho estimula mentes criativas

Flexible workplace climate encourages creative minds



SCAMIA/CARL ERICK ANDERSSON

Maria Elisa Moreira: “As instituições estão voltadas para conteúdos inovadores”

Maria Elisa Moreira: “Institutions focus on innovative content”

O QUE SAI E O QUE ENTRA NO MERCADO DE TRABALHO

The ups and downs in the job market

Se certas profissões estão quase condenadas, a era digital também abre espaço para novas oportunidades. Todas as tarefas repetitivas ou que exijam padrões mecânicos estão com seus dias contados. Em contrapartida, o chamado home office traz benefícios para empregados e empregadores, segundo os especialistas.

“O que não exige pensamento crítico ou abstrato é passível de ser substituído por uma solução tecnológica mais eficiente, programável e que não seja cansativa”, diz Fernanda Buriti, especialista de recrutamento e seleção do Grupo Meta RH. “A incorporação do Skype, soluções VPN, plataformas de gestão de equipe e projetos remotos, como Slack, Trello, Facebook e Workplace, permitiu novos formatos de trabalho”, complementa Tey Yanagawa, consultora de inovação da Cia. de Talentos.

Manuais em papel e até mesmo livros já enfrentam a dura concorrência de ferramentas e canais virtuais. Jussara Dutra, diretora de RH da Sênior Sistemas, aponta neste sentido plataformas audiovisuais ancoradas no Youtube. “O vídeo transmite ensinamentos de forma mais dinâmica e atrativa do que um formato escrito. Estão presentes também no dia a dia do profissional a nuvem, o Analytics e o ponto mobile” confirma Dutra. ▶

SELEÇÃO E RECRUTAMENTO CORTAM CAMINHOS, GANHANDO VELOCIDADE E MAIOR EFICIÊNCIA

SELECTION AND RECRUITMENT TAKE A SHORTCUT AND GAIN AGILITY AND EFFICIENCY



O trabalho humano terá mais sinergia com a tecnologia

Human work will be more synergic with technology



Jussara Dutra: “O vídeo transmite ensinamentos de forma mais dinâmica”

Jussara Dutra: “A video transmits knowledge in a more dynamic way”

While certain professions are almost doomed to disappear, the digital age also creates new opportunities. The days of all repetitive or mechanical tasks are numbered. In contrast, the so-called home office brings benefits to employees and employers, according to experts.

“What doesn’t require critical or abstract thinking is likely to be replaced by a more efficient, programmable, and non-tiring technological solution,” says Fernanda Buriti, recruitment and selection specialist at Meta RH Group. “The widespread use of Skype, VPN solutions, team management platforms, and remote tools, such as Slack, Trello, Facebook, and Workplace, has enabled new work formats,” adds Tey Yanagawa, innovation consultant with Cia. de Talentos.

Paper manuals and even books already face the harsh competition of virtual tools and channels. Jussara Dutra, HR director at Senior Sistemas, cites as example YouTube-based audiovisual platforms. “Video conveys teachings in a more dynamic and attractive way than written formats. Other resources used by professionals in their day-to-day activities ▶

Os processos de seleção e recrutamento estão igualmente mais automatizados. Antes as vagas eram divulgadas em jornais e os currículos vinham em papel para análise. Agora o candidato preenche seu currículo online, enquanto um software seleciona palavras-chaves e filtros inteligentes escolhem os candidatos de acordo com as necessidades do recrutador. “O processo tornou-se dinâmico, imediato e afunilou os candidatos” sintetiza Buriti, do Grupo Meta RH. ●

are the cloud, Analytics, and mobile point,” Dutra says.

Moreover, recruitment and selection processes are now more automated. Before, vacancies were advertised in newspapers and applicants used to submit their CV on paper. Today, the applicant fills his résumé online, while a software program selects keywords and smart filters choose the applicants according to the recruiter’s needs. “The whole process became dynamic and immediate, with applicants funneling through the process,” summarizes Buriti of Meta RH Group. ●

Overdose digital pode comprometer o desempenho

A digitalização segue transformando ambientes de trabalho em todos os segmentos. Paralelamente, há relevantes ganhos, complexos desafios e novas unanimidades entre instituições de ensino e empresas especializadas em seleção de profissionais. Na prática, o ‘mundo RH’ vive em constante metamorfose.

A recente liberação do MEC para que até 40% das grades curriculares sejam executadas online tem contribuído para esse cenário. “A forte participação do ensino a distância na oferta de cursos, sem dúvida, vem quebrando paradigmas educacionais e demandando atenção especial”, alerta José Luiz Trinta, diretor-geral da Trevisan Escola de Negócios.

Sua preocupação pode ser exemplificada pela reação do Insper que já colocou em prática os sistemas de Blackboard, plataformas online que facilitam a aprendizagem inclusive via redes sociais. O pacote de soluções está acoplado aos cursos de graduação, pós-graduação (lato sensu), mestrado e doutorado para jovens adultos, como informou a professora Maria Elisa Moreira.

No laboratório Tree Lab, da Fundação Dom Cabral (Minas Gerais), uma parceria com outras duas grandes empresas de tecnologia viabiliza uma imersão virtual dos alunos em problemas práticos. “O desafio não é só acessar as tecnologias, mas explorar seu potencial de impacto nos negócios, permitindo antecipar mudanças e ondas de bits”, explica a professora Marta Pimentel.

Entre vantagens e riscos que norteiam o ambiente profissional digital, Kátia Lobo, gerente de RH da Stefanini, alerta sobre o excesso de informações. “As pessoas estão conectadas 100% do tempo e isso pode afetar o desempenho”, adverte. ●

Kátia Lobo:
“As pessoas estão
conectadas
100% do tempo”

*Kátia Lobo: “People are
connected all the time”*



Digital overdose may impair performance

Digitalization continues to transform the work environment in every business segment. At the same time, there are significant gains, complex challenges, and new unanimities between educational institutions and expert professional selection firms. In practice, the ‘HR world’ goes through constant metamorphosis.

The Education Ministry’s recent decision authorizing up to 40% of the school program to be given online has contributed to this scenario. “The large share of distance learning among the courses offered has undoubtedly shifted educational paradigms and, therefore, demands particular attention,” warns José Luiz Trinta, director general of Trevisan Escola de Negócios.

His concern can be exemplified by the reaction of Insper, which has already put into practice blackboard systems, online platforms that facilitate learning even through social networks. The solution package is coupled with undergraduate, postgraduate (lato sensu), master’s and doctorate courses for young adults, as reported by Professor Maria Elisa Moreira.

In a partnership with two other major technology companies, Dom Cabral Foundation (Minas Gerais) has launched the TREE Lab platform, a tool that enables students to experience a virtual immersion in practical problems. “The challenge is not only to access technologies, but also to exploit their great potential for businesses, allowing us to anticipate changes and waves of bits,” Professor Marta Pimentel explains.

Among the advantages and risks that guide the digital professional environment, Kátia Lobo, HR manager at Stefanini, warns of excessive information. “People are connected 100% of the time and this can affect performance,” she emphasizes. ●

Parar quando e por quanto tempo?

When stopping and for how long?

Essas perguntas-chaves vêm dando o tom da preocupação das empresas sobre previsibilidade e ritmo das operações

These key questions set the tone of companies' concern about operational pace and predictability



Engenharia de confiabilidade respalda evolução da manutenção

Reliability engineering supports maintenance evolution

DATA

O impacto da transformação digital nos negócios, inclusive em siderúrgicas e mineradoras, está tornando a gestão de ativos cada vez mais estratégica. Em decorrência dessa mudança disruptiva, a manutenção da cadeia produtiva caminha para um misto entre preventiva e preditiva, ancorada na engenharia de confiabilidade. Técnicos e executivos de prestadoras de serviços avaliam que o objetivo é alcançar a excelência no monitoramento das operações frente ao acirramento da concorrência global. Para se manterem competitivas, as empresas são obrigadas a atender às demandas de clientes em tempo real, às vezes fazendo entregas *just in time*. ▶

The impact of digital transformation on businesses, including steel and mining industries, is making asset management an increasingly strategic approach. As a result of such disruptive change, production chain maintenance tends to become a mix of preventive and predictive maintenance supported by reliability engineering. In the view of service providers' executives and technical specialists, the ultimate goal is to achieve excellence in operations monitoring to cope with the fierce global competition. Companies have to provide their customers with real-time solutions, including just-in-time deliveries, to remain competitive.

In practice, one seeks more assertive answers to key questions such as when stopping for maintenance and for how long. "Nowadays, major Brazilian and ▶

Na prática, busca-se maior assertividade para perguntas-chaves como quando parar para manutenção e por quanto tempo. “Hoje, grandes empresas brasileiras e multinacionais estão conscientes de que a manutenção deve atuar na garantia da previsibilidade, mitigando riscos e contribuindo para a eficácia na realização dos negócios”, afirma o engenheiro de serviços José Carlos da Rocha Simões, da Data Engenharia.

Para isso, segundo ele, “é imprescindível manter a disponibilidade das máquinas e equipamentos responsáveis pelo processamento das matérias-primas”. Simões ressalta, porém, que não basta essa infraestrutura estar disponível. “Tem que haver confiabilidade definida formalmente para cada um de seus itens, a fim de garantir a estabilidade da operação e, consequentemente, cumprir os acordos comerciais”. ▶

CONFIABILIDADE GANHA ESPAÇO NAS ORGANIZAÇÕES FACE AO CUSTO DOS REPAROS EMERGENCIAIS

*RELIABILITY IS INCREASINGLY
ESSENTIAL IN ORGANIZATIONS
IN VIEW OF HIGH EMERGENCY
REPAIR COSTS*

multinational players are aware that maintenance is an important factor of predictability, mitigating risks and contributing to the business efficiency,” says José Carlos da Rocha Simões, service engineer with Data Engenharia.

According to Simões, “it is crucial to ensure raw-material processing machinery and equipment uptime”. However, he emphasizes that having infrastructure available is not

enough. “Reliability must be formally defined for each plant item so as to ensure stable operation and be able to meet sales commitments.”

Protecting and ensuring proper operation of every link in the production chain are essential factors in the Industry 4.0 environment, so that goods are delivered to customers within the expected time and quality standards and at reduced costs, Marcelo Felipe, CEO of Manserv Industrial, notes. The executive adds that, in such a context, the role of predictive maintenance “is to preserve the function of assets over their extended life.”

Denis Mortelari, director at SQL Brasil - Risk & Reliability Management, says that predictive maintenance standardization has turned standard ISO 55000 into a benchmark for strict safety, environmental, and product quality parameters. ▶



Marcelo Felipe: “Papel da manutenção preditiva é preservar os ativos”

Marcelo Felipe: “Predictive maintenance’s role is to protect assets”



Denis Mortelari: “A confiabilidade auxilia a implementação da ISO”

Denis Mortelari: “Reliability helps implement ISO standard”

NOS MODELOS TRADICIONAIS DE MANUTENÇÃO ALGUMAS INTERVENÇÕES PREVENTIVAS COSTUMAM SER PROTELADAS DEVIDO A IMPEDIMENTOS BUROCRÁTICOS, SEGUNDO OS ENTREVISTADOS. É O CASO, POR EXEMPLO, DE SUBSTITUIÇÕES DE PEÇAS OU ANÁLISE PREDITIVA QUE DEPENDEM DE APROVAÇÃO COMERCIAL.

IN CONVENTIONAL MAINTENANCE MODELS, CERTAIN PREVENTIVE ACTIONS ARE USUALLY POSTPONED DUE TO BUREAUCRATIC HINDRANCES, INTERVIEWEES SAY. THIS IS THE CASE, FOR INSTANCE, OF PREDICTIVE ANALYSIS AND REPLACEMENT OF PARTS THAT DEPEND ON COMMERCIAL APPROVAL.

MANUTENÇÃO

MAINTENANCE

Diagnóstico de falhas
reduz paradas não-
programadas

*Failure diagnostics mitigates
non-scheduled stoppages*



No ambiente da Indústria 4.0, a preservação e o bom funcionamento dos elos da cadeia produtiva são essenciais para que os produtos cheguem aos clientes com a rapidez e a qualidade esperadas, além de custos reduzidos, observa Marcelo Felipe, diretor-presidente da Manserv Industrial. O executivo enfatiza que nesse contexto o papel da manutenção preditiva “é preservar a função dos ativos durante a gestão de sua vida útil prolongada”.

Com o advento da normatização dessa atividade, a ISO 55000 tornou-se a guardiã de rigorosos índices de qualidade do produto, de meio ambiente e segurança, diz Denis Mortelari, diretor da SQL Brasil - Risk & Reliability Management. “A confiabilidade auxilia a implementação desse modelo, indicando o que e quando fazer com mais precisão, a fim de disponibilizar os equipamentos para produzir, reduzindo falhas indesejáveis e custos desnecessários”, explica.

O conceito vem ganhando espaço nas organizações face à constatação de que a falta de manutenção adequada acarreta emergências e seu custo é muito maior do que a prevenção, justifica Rodrigo Peixoto, gerente de desenvolvimento de negócios para a América Latina, da Ingersoll Rand. A partir dessa evolução, segundo ele, viabilizou-se a realização de diagnósticos e prognósticos de falhas, resultando em uma drástica redução de paradas inesperadas. Em sua opinião, “havendo maior intervalo entre a ocorrência de falhas, a empresa gasta menos tempo com reparos e ganha em confiabilidade, eficiência e produtividade”. ●

“Reliability helps implement this model, which accurately indicates when and what to do with an aim to keep equipment uptime while reducing failures and unnecessary costs,” he explains.

This concept has thrived throughout organizations that have realized that deficient maintenance leads to emergencies and much higher costs than preventive maintenance costs, says Rodrigo Peixoto, Ingersoll Rand’s business development manager for Latin America. He points out that this evolution has made it feasible to carry out failure prognosis and diagnosis, with a drastic reduction in unscheduled stoppages. Peixoto considers that “longer time gaps between failures means shorter repair time and additional gains in reliability, efficiency, and productivity.” ●

QUALQUER PROFISSIONAL VERSADO EM ENGENHARIA DA CONFIABILIDADE DEVE DOMINAR O CONHECIMENTO SOBRE “MODO DE FALHA”. EM OUTRAS PALAVRAS, IDENTIFICAR GARGALOS E PREVENIR CONTRA RISCOS DE UM PROCESSO OPERACIONAL É ESSENCIAL PARA A EFICÁCIA DA MANUTENÇÃO, CONFORME ESPECIALISTAS DA ÁREA.

ANY PROFESSIONAL INVOLVED IN RELIABILITY ENGINEERING SHOULD MASTER THE KNOWLEDGE OF “FAILURE MODE”. IN OTHER WORDS, IDENTIFYING BOTTLENECKS AND PREVENTING RISKS THROUGHOUT A PRODUCTION PROCESS ARE MANDATORY ASPECTS FOR THE EFFECTIVENESS OF ANY MAINTENANCE PROGRAM, ACCORDING TO EXPERTS.

Monitoramento remoto
facilita controle
das operações

*Remote monitoring for
easier operating control*



Rodrigo Peixoto: “Realizamos
visitas para prevenir falhas”

*Rodrigo Peixoto: “We go to
customers’ sites to prevent failures”*



Processos avançados elevam a confiabilidade nas operações

Conduitas técnicas sobre práticas inovadoras de manutenção vêm agregando valor às cadeias produtivas em geral. O uso de ferramentas como monitoramento remoto e indicadores de tempo médio de reparos já proporcionaram ganhos de eficiência de 15%, em média, e outros 15% na redução de paradas emergenciais nas empresas.

Parte desses dados foi levantada pela Ingersoll Rand em um de seus clientes no mercado doméstico brasileiro. Sua atuação combina a realização de várias atividades relativas a manutenção preditiva, preventiva e corretiva. “Fazemos visitas para identificar falhas e prevenir recorrências, bem como a substituição de peças, conforme o contrato de prestação de serviços”, resumiu Rodrigo Peixoto, gerente de desenvolvimento de negócios para a América Latina.

Uma infraestrutura robusta como a do setor minero-metalúrgico demanda alta confiabilidade nas medições de desempenho, ressaltou Rodrigo Cunha, gerente nacional de vendas da Fluke. Sua empresa disponibiliza soluções em manutenção preditiva, suportadas por equipamentos e processos avançados voltados para a eficiência da manufatura, segundo ele.

A Data Engenharia vem difundindo entre as mineradoras o conceito de “aumentar o ciclo econômico dos equipamentos”, relata o engenheiro de serviços José Carlos da Rocha Simões. A proposta baseia-se em fornecer *know-how* de manutenção capaz de manter o dinamismo da infraestrutura em um período determinado.

Já a SQL Brasil trabalha com foco em RCM - Reliability Centred Maintenance (Manutenção Centrada em Confiabilidade) ancorada no desenvolvimento e fornecimento de *softwares* específicos, dentre outras ferramentas de TI. “Uma delas remete à busca da confiabilidade humana, presente na 4ª geração da manutenção industrial”, sintetizou o diretor Denis Mortelari. ●

Advanced processes enhance operating reliability

Innovative technical maintenance practices have added value to production chains in general. The use of tools such as remote monitoring and average repair time indicators have already produced efficiency gains of 15% on average and another 15% reduction in emergency stoppages.

Part of such figures were gathered by Ingersoll Rand from one of its Brazilian customers. Ingersoll Rand’s solution puts together a number of corrective, preventive, and predictive maintenance actions. “We go to our customers’ sites to identify failures, prevent recurrence, and replace parts, all in line with our service agreement,” Rodrigo Peixoto, Ingersoll Rand’s business development manager for Latin America, summarized.

Heavy facilities like those found in the mining and metals industry require high performance measurement reliability, Fluke’s national sales manager, Rodrigo Cunha, stressed. His company provides predictive maintenance solutions supported by advanced devices and processes intended to ensure production efficiency.

Data Engenharia has spread the concept of “enhanced economic cycle of plant” among mining players, as reported by José Carlos da Rocha Simões, service engineer. The proposition consists of providing maintenance know-how to maintain the plant dynamics over a given period.

SQL Brasil, in turn, focuses on RCM – Reliability Centered Maintenance based on the development and provision of specific software programs and other IT tools. “One of them is related to the search for human reliability, a component of fourth-generation industrial maintenance,” noted Mortelari, director. ●

Sensores monitoram
funcionamento dos
rolamentos

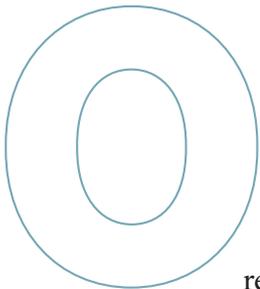
*Rolling bearing operation
monitored by sensors*

ALTA PERFORMANCE

Top performance

MATERIAIS ESPECIAIS E PROCESSOS AVANÇADOS PROPORCIONAM ESTABILIDADE OPERACIONAL E REDUÇÃO DE CUSTOS COM MANUTENÇÃO

*SPECIAL MATERIALS AND ADVANCED
PROCESSES PROVIDE OPERATING STABILITY
AND LOWER MAINTENANCE COSTS*



uso de sensores que monitoram o funcionamento e automatizam a lubrificação estão entre os diferenciais competitivos dos mais recentes rolamentos à venda no mercado global. Essas e outras inovações alinhadas com a 4ª Revolução Industrial permitem também otimizar a manutenção. Adicionalmente, graças a materiais mais resistentes usados em sua fabricação, alguns desses rolamentos suportam cargas superiores a 20% em comparação com os modelos tradicionais. Em certos casos, os dados de performance podem ser transmitidos via nuvem a outros usuários de uma mesma empresa, compartilhando boas práticas operacionais.

Um exemplo é o rolamento sensorizado da Schaeffler capaz de fornecer informações sobre rotação, temperatura, aceleração, direção de rotação e carga. “Essas informações podem ser associadas a sistemas de lubrificação automática e outros dados vindos de sensores de monitoramento *online* de vibração. Juntos ajudam a proteger equipamentos de possíveis falhas e garantem a confiabilidade da produção, reduzindo desperdícios e custos de ▶

Using sensors for operation monitoring and automated lubrication is one of the competitive edges of the most modern rolling bearings available in the world market. These and other innovations derived from the 4th Industrial Revolution also allow optimizing maintenance activities. In addition, thanks to the use of higher strength materials, some of these rolling bearings can handle up to 20% higher loads when compared to conventional models. Certain designs even allow performance data to be transmitted through the cloud to other users in the same company, an effective way of sharing good operating practices.

A good example is Schaeffler’s sensor bearings, which provide information on bearing speed, temperature, acceleration, rotation direction, and load.

“Such data may be associated with automatic lubrication systems and other data delivered by on-line vibration monitoring sensors. Together, they help protect equipment from failures and ensure reliable production, while reducing waste and maintenance costs,” says Antonio de Campos Jr., head of technical services at Schaeffler South America. ▶

**TECNOLOGIAS
INOVADORAS E
PROCESSOS AVANÇADOS
GARANTEM O BOM
DESEMPENHO DOS
ROLAMENTOS**

**INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND
ADVANCED PROCESSES ARE
BEHIND EXCELLENT ROLLING
BEARING PERFORMANCE**

ROLAMENTOS

ROLLING BEARINGS

manutenção”, afirma Antonio de Campos Jr., chefe de serviços técnicos da Schaeffler América do Sul.

Esses sensores são habilitados para monitorar turbinas de forno, máquinas ferramenta e prensas. Campos acrescenta que no Centro de Logística da empresa, na Europa, todos os equipamentos são lubrificados automaticamente por meio desse sistema e que existem mais 44 pontos de monitoramento *online* com Smartchecks. Dados hospedados em nuvem são administrados por especialistas em uma central mundial de controle, de onde eles orientam os responsáveis pelas plantas da companhia.

A matriz da NSK, em Fujisawa (Japão), opera igualmente em rede com suas afiliadas em várias regiões do mundo, cada uma responsável por determinados segmentos, informa Ricardo Oliveira, supervisor de engenharia de aplicação. A companhia interage com os conceitos da Indústria 4.0 por meio de um pacote de soluções técnicas AIP (Programa de Gestão de Ativos). Seus rolamentos são desenvolvidos em plantas equipadas com sistemas alinhados à sustentabilidade, redução de custos e de energia, diz Oliveira.

No que diz respeito a especificações que facilitem a manutenção preditiva, por exemplo, a fabricação das peças contará com o apoio da Internet das Coisas. A intenção é usar as ferramentas desse campo do conhecimento, mediadas por fundamentos das chamadas Ciências de Vibrações Mecânicas. “Nossa proposta será aplicá-las em conjunto com o conceito AIP, buscando minimizar as principais causas de falhas prematuras em rolamentos”, detalhou o executivo. ●

A NANOTECNOLOGIA É UMA DAS ÁREAS DE CONHECIMENTO QUE DÃO SUPORTE AOS NOVOS PRODUTOS DA SCHAEFFLER. A CADA ANO A COMPANHIA REGISTRA, EM MÉDIA, MAIS DE MIL PATENTES COM O AVAL DO SEU DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS MATERIAIS E REVESTIMENTOS.

NANOTECHNOLOGY IS ONE OF FIELDS OF KNOWLEDGE SUPPORTING SCHAEFFLER'S NEW PRODUCTS. ON AVERAGE, THE COMPANY FILES IN EXCESS OF 1,000 PATENT APPLICATIONS EVERY YEAR, RELYING ON THE SUPPORT OF ITS DEPARTMENT FOR NEW MATERIALS AND LINING SYSTEMS DEVELOPMENT.



Such sensors are designed to monitor furnace turbines, machine tools, and presses. Campos adds that every piece of equipment at the company's Logistic Center in Europe is automatically lubricated by means of SmartChecks and another 44 on-line monitoring points. Cloud-hosted databases are handled by experts from a world control center, through which they provide guidance to those in charge of the company's plants.

Similarly, NSK headquarters in Fujisawa, Japan, operates a network comprising its affiliated companies in various parts of the world, each one being responsible for certain market segments, Ricardo Oliveira, application engineering supervisor, points out. The company interacts with Industry 4.0 concepts by means of an Asset Management solution package named AIP. NSK bearings are developed in plants whose systems are in line with principles of sustainability and cost and energy reduction, Oliveira adds.

Regarding specifications that make predictive maintenance an easier task, the Internet of Things will be used to support component manufacturing. The objective is to use tools from this field of knowledge and also take into consideration fundamentals of the so-called Sciences of Mechanical Vibrations. “Our proposition is to apply it in combination with the AIP concept with an aim to minimize the main causes of early bearing failure,” the executive reported. ●

O CUIDADO COM AS MATÉRIAS-PRIMAS É UM DOS CRITÉRIOS DE GARANTIA DA QUALIDADE PERSEGUIDOS À RISCA PELA NSK. O AÇO USADO EM ROLAMENTOS DESTINADOS AO SETOR MINEROMETALÚRGICO CONSOME MINÉRIO DE FERRO COM CARACTERÍSTICAS EXCLUSIVAS E É PROCESSADO POR PARCEIROS SELECIONADOS, SEGUNDO A EMPRESA.

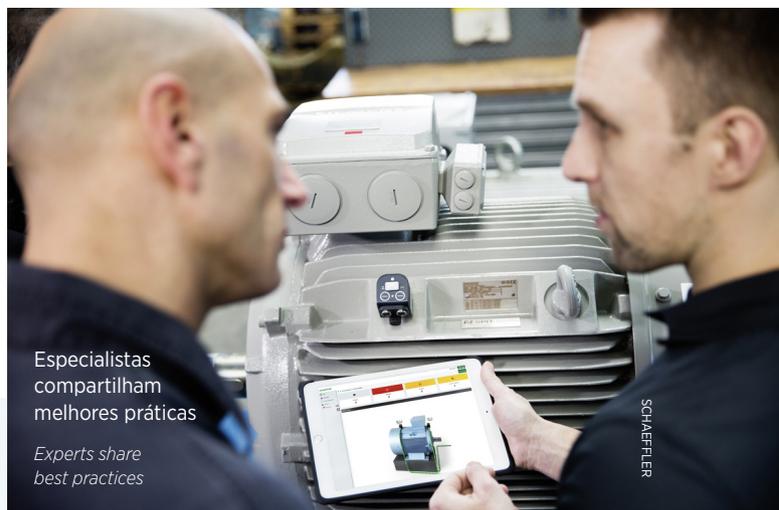
CAREFUL RAW MATERIAL SELECTION AND CONTROL IS ONE OF THE FACTORS BEHIND NSK'S STRICT QUALITY ASSURANCE SYSTEM. ACCORDING TO THE COMPANY, BEARINGS MANUFACTURED FOR THE MINING AND METALS INDUSTRY USE STEEL PRODUCED FROM IRON ORE WITH UNIQUE SPECIFICATIONS AND PROCESSED BY SELECTED PARTNERS.

Aços nobres garantem especificações diferenciadas

As duas empresas contam com portfólios voltados para o setor minerometalúrgico. Dentre as aplicações da Schaeffler destacam-se os rolamentos de rolos cônicos de múltiplas carreiras usados em laminadores de siderúrgicas. Já a NSK disponibiliza também produtos para a laminação de chapas de alumínio e beneficiamento de minério.

A fim de assegurar essas especificações, ambas desenvolvem algumas das principais matérias-primas usadas na manufatura. Por meio de um material denominado “Vacrodur”, os novos rolamentos da Schaeffler alcançam vida útil e confiabilidade acima dos padrões obtidos pelos modelos convencionais, informa Antonio de Campos Jr., chefe de serviços técnicos para América do Sul. Para laminadores, a empresa dispõe de um aço especial que proporciona estabilidade e alto desempenho aos rolamentos, acrescenta Campos.

A performance dos rolamentos da NSK, voltados para laminadores de aço e alumínio, apoia-se nas características estruturais de uma liga metálica especial e sistema de vedação diferenciado. Conta também com um tipo de graxa que dispensa lubrificantes no início do processo de funcionamento, segundo o supervisor de engenharia de aplicação, Ricardo Oliveira. Os que são destinados a peneiras vibratórias, na mineração, incorporam materiais resistentes à fadiga e recebem um acabamento superficial que minimiza atritos e assegura aumento do limite de rotação. ●



Especialistas compartilham melhores práticas

Experts share best practices

SCHAEFFLER

High-end steel grades ensure unique specifications

Both players feature a portfolio designed for the mining and metals industry. Highlights among Schaeffler's applications are multi-race taper roller bearings for steel rolling mills. NSK, in turn, makes products available for aluminum rolling mill and ore processing applications.

Both have developed some of the main raw materials used in their manufacturing process with an aim to meet such specifications. Making use of a material called Vacrodur, Schaeffler's new bearings deliver longer life and higher reliability than conventional models, says Antonio de Campos Junior, head of technical services for South America. For rolling mill applications, the company uses a special steel grade for improved bearing stability and top performance, Campos adds.

NSK's bearings for steel and aluminum rolling mills offer an excellent performance level as a result of a unique sealing system and the structural characteristics of a special metal alloy. They also come with a grease that does not require additional lubrication during the start-up process, says Ricardo Oliveira, application engineering supervisor. Bearings for application in vibrating screens at mining operations are manufactured from fatigue resistant materials and provided with a surface finish that minimizes friction and ensures faster operating speed. ●

Reúso de água reduz
consumo de recursos hídricos

Water reuse minimizes consumption



FIM DAS BARRAGENS

TEM SUPORTE TÉCNICO

Technical support to tailings dam closure

NOVAS TECNOLOGIAS JÁ VÊM SENDO
VENDIDAS NO BRASIL E PRIORIZAM A
RECICLAGEM DE REJEITOS DE MINÉRIO

*NEW TECHNOLOGIES THAT PRIORITIZE ORE TAILINGS
RECYCLING ARE ALREADY AVAILABLE IN BRAZIL*



Processos separadores de sólidos/líquidos e de reúso de água integram o portfólio de fornecedores de tecnologias voltadas para a reciclagem de efluentes minerários. Algumas delas já vêm sendo vendidas no Brasil, contribuindo para que os rejeitos sejam transformados em novos produtos. Por meio dessas soluções as mineradoras terão condições de eliminar as barragens a fim de que as operações sejam mais sustentáveis, competitivas e seguras.

Por razões estratégicas os fornecedores não revelam nomes de clientes, mas informam que ►

EMPILHAMENTO A SECO DE REJEITOS INTEGRA O PORTFÓLIO DE INOVAÇÕES

DRY TAILINGS STOCKPILING IS PART OF THE INNOVATION PORTFOLIO

Solid/liquid separation techniques and water reuse are part of technology providers' portfolio of mining effluent recycling processes. Some of them are already available in Brazil and help change tailings into new products. By adopting such solutions, miners will be able to eliminate

the need for tailings dams and make their operations safer, more competitive, and sustainable.

For strategic reasons, technology providers do not disclose the name of their clients, but they say they are negotiating with Brazilian miners. "We've signed confidentiality agreements with these companies and cannot disclose project information," said Eduardo ►



Eduardo Cabral: “houve avanço da relação com parceiros”

Eduardo Cabral: “Relationship with partners has advanced”

Mauricio Heinzle: “empresas estão buscando mudar as práticas utilizadas”

Mauricio Heinzle: “companies seek to adopt new practices”



estão em negociação com mineradoras do Brasil. “Temos contratos de confidencialidade com estas empresas e não podemos abrir os projetos” afirmou Eduardo Cabral, gerente de vendas da filial brasileira da alemã Eirich Industrial. Mas disse que houve avanços na relação com parceiros, tendo resultado no reaproveitamento de minério na produção de aglomerados como pelota e sinter.

Mauricio Heinzle, diretor comercial da Andritz Separation, confirma que há interesse das mineradoras por tecnologias mais amigáveis. “A grande maioria das empresas está se conscientizando sobre a necessidade de mudar as práticas utilizadas. A Andritz participa de muitos projetos, em nível mundial, inclusive no Brasil, voltados para a implantação de empilhamento a seco de rejeito. Esse sistema consiste em eliminar as barragens, que oferecem muitos riscos à natureza e à população”, afirmou.

Em sua opinião, “as iniciativas seguem uma tendência de inovação que terá continuidade no futuro, inclusive nos empreendimentos ainda pendentes de liberação para exploração de minério”. Cabral, da Eirich, adianta que a intenção é utilizar processos que contemplem a reciclagem e o reaproveitamento de rejeitos. ●



Parte dos rejeitos é transformada em sinter

Part of tailings is processed into sinter

Cabral, sales manager at the Brazilian branch of Germany's Eirich Industrial. He added that there have been advances in the relationship with business partners, which resulted in reusing ore to produce agglomerates such as pellets and sinter.

Mauricio Heinzle, commercial director with Andritz Separation, confirms that miners are interested in more environmentally friendly technologies. “Most players have become aware of the need for changing the current practices. Andritz is involved in many projects to implement dry tailings stockpiling across the world and in Brazil as well. This technique eliminates the use of dams, which entail serious risks to people and nature,” Heinzle pointed out.

In his opinion, “such initiatives are in line with the prevailing innovation trend and will continue in the future, even in projects whose ore exploitation license hasn't been granted yet.” Eirich's Cabral notes that the goal is to use tailings recycling and reuse processes. ●

BOA PARTE DAS INOVAÇÕES INTRODUZIDAS NA MINERAÇÃO, EM NÍVEL MUNDIAL, TEM COMO SUPORTE A INTERNET DAS COISAS (IIOT), SEGUNDO ANDRITZ. A COMPANHIA DIZ ESTAR ENGAJADA NESSE CAMPO, OFERTANDO SOLUÇÕES VOLTADAS PARA A AUTOMAÇÃO E SUSTENTABILIDADE DOS PROCESSOS.

THE INTERNET OF THINGS (IOT) IS BEHIND MOST INNOVATIONS INTRODUCED IN THE GLOBAL MINING INDUSTRY, ACCORDING TO ANDRITZ. THE COMPANY HAS DEDICATED ITSELF TO THIS TECHNOLOGICAL FIELD BY OFFERING SOLUTIONS AIMED AT PROCESS SUSTAINABILITY AND AUTOMATION.

MUITOS RESÍDUOS SÃO DE DIFÍCIL MANUSEIO VISANDO O REAPROVEITAMENTO, DEVIDO ÀS SUAS ESPECIFICIDADES EM TERMOS DE PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS, SEGUNDO A EIRICH. PARA A EMPRESA, A EFICÁCIA DOS PROCESSOS ESTÁ INTIMAMENTE VINCULADA À BOA PERFORMANCE DOS MISTURADORES.

ACCORDING TO EIRICH, MANY TYPES OF TAILINGS ARE HARD TO BE HANDLED FOR REUSE IN VIEW OF THEIR SPECIFIC PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES AND PROCESS EFFECTIVENESS IS CLOSELY RELATED TO THE USE OF HIGH PERFORMANCE MIXERS.

Economia circular dita o rumo do processamento

Economia circular, Indústria 4.0 e transformação digital norteiam as tecnologias fornecidas às mineradoras. Por meio delas, busca-se colocar em prática esses conceitos, viabilizando a migração das mineradoras para rotas de lavra e beneficiamento com menor impacto ambiental. Desta forma é possível, inclusive, reduzir o consumo de recursos hídricos e recircular mais a água de processo na cadeia minerária.

Para isso, a Eirich disponibiliza ao mercado o misturador intensivo de minério, dentre outras soluções cuja aplicação não foi detalhada. Já a Andritz oferece um conjunto de ferramentas que inclui centrífugas decanter (com foco no reaproveitamento), diversos tipos de espessadores e uma gama de filtros.

“Equipamentos cada vez mais robustos e inteligentes otimizam as operações, proporcionando mais segurança e produtividade”, diz Mauricio Heinzle, diretor comercial da Andritz Separation.

Eduardo Cabral, gerente de vendas da Eirich, complementa que o portfólio desenvolvido e disponibilizado ao mercado se baseia em fundamentos técnicos bem mais avançados frente ao atual manejo e reúso de rejeitos. ●



Misturador intensivo otimiza o beneficiamento de minério

Intensive mixer for optimum ore beneficiation

Circular economy drives processing route

Circular economy, Industry 4.0, and digital transformation are concepts behind new technologies provided to mining industries. Such approach seeks to put these concepts into practice by supporting miners in their migration into mining and processing routes with lower environmental impact. It would also be possible to minimize water resource consumption and increase water recirculation along the ore production chain.

In this sense, Eirich has developed an intensive ore mixer, along with other solutions that have not been described in detail. Andritz, in turn, offers a set of process tools that include decanter centrifuges (focused on reuse), different types of thickeners, and a range of filters.

“Increasingly robust, smart facilities enable optimizing operations, while enhancing safety and productivity,” says Mauricio Heinzle, commercial director at Andritz Separation.

Eduardo Cabral, Eirich’s sales manager, adds that the portfolio his company has developed is based on state-of-the-art technical fundamentals when compared to the current tailings handling and reuse approaches. ●

PERSPECTIVAS PARA 2019

*Global steel industry
outlook for 2019*

SETOR SIDERÚRGICO GLOBAL
DEVE CONTINUAR CRESCENDO
EM 2019, COM EXCEÇÃO DA CHINA

*GLOBAL STEEL PRODUCTION TO CONTINUE
GROWTH JOURNEY IN 2019, BUT FOR CHINA*

O ano de 2018 trouxe boas notícias para a siderurgia global, cenário que poderá se repetir este ano. Ainda que apresentando divergências locais, houve crescimento em praticamente todas as regiões, recuperação de preços e performance saudável do setor. Mirando 2019, a perspectiva é de que o ciclo de crescimento registrado nos últimos anos perca alguma força, embora seja esperada expansão da atividade siderúrgica novamente. O principal problema talvez sejam as incertezas como o excesso (ou falta) de protecionismo, efeito do Brexit e políticas ambientais.

Na Europa, o crescimento do consumo deverá variar entre 0,5 e 1,5%. A questão é se esse aumento será suportado pela siderurgia local ou via elevação das importações. Observando-se o comportamento dos principais clientes de produtos siderúrgicos na região, a grande dúvida paira sobre o setor automotivo que, após anos de crescimento, vem se deteriorando. Um dos vilões seria uma nova norma para homologação de consumo, a WLTP (Worldwide Harmonized Light Vehicle Test Procedure) ou Teste Mundial Harmonizado de Veículos Leves, em português. Esta nova norma deve aumentar o consumo teórico dos veículos e consequentemente os impostos a serem pagos. ►

OTIMISMO GERA CLIMA FAVORÁVEL PARA INVESTIMENTOS EM NOVAS USINAS

**POSITIVE OUTLOOK
SUPPORTS INVESTMENTS
IN NEW STEEL CAPACITY**

2018 was a year of many good news for the global steel industry, a scenario that may repeat itself this year. Despite local divergences, there was growth in practically all the regions, strong steel prices and healthy balance sheets. The outlook for 2019 suggests that the cycle may be turning but growth shall continue although set to moderate. Many uncertainties such as the excess (or lack) of trade protectionism, the so-called 'hard Brexit' and stricter environmental policies threatens any forecast though.

In Europe, apparent steel consumption (ASC) is expected to grow between 0.5 and 1.5%. The big question is whether this growth will benefit the local steel industry or will be served by increased steel imports as seen in 2018. Looking at the main European steel-using sectors, the big threat comes from the automotive industry that after vigorous activity in the last years, slowed down in the second half of 2018. The villain seems to be a new emission testing requirement, the so-called WLTP (Worldwide Harmonized Light Vehicle Test Procedure). This new standard should increase the theoretical fuel consumption of diesel vehicles and consequently the taxes to be paid (diesel cars today account for about 35% of the new cars produced in Europe, against 55% in 2013). Production cuts were seen in the last quarters as consumers preferred to delay the purchase of new vehicles, fearing a too large depreciation.

In the NAFTA region, the outlook is for another strong year for steel, driven by the auto sector which again expects more than 17 million units sold, combined with good activity in the energy and construction markets. Politically, US producers shall continue benefitting from the tariffs imposed by the Section 232 and aided by an executive order signed by ►

Os consumidores têm preferido protelar a compra de veículos novos, temendo grande depreciação do valor dos automóveis a diesel (hoje cerca de 35% dos novos carros produzidos, contra 55% em 2013).

No Nafta espera-se outro ano de forte atividade siderúrgica, puxada pela indústria automobilística que espera mais um ano acima das 17 milhões de unidades vendidas, além de boa atividade nos setores de energia e construção. Politicamente, os efeitos tarifários da Seção 232 continuam, ajudados por um decreto do presidente Trump suportando o uso de produtos fabricados nos EUA, especialmente em projetos de infraestrutura com financiamento público. Em 2019, a produção deverá crescer entre 0,5 a 2%.

As previsões otimistas têm gerado uma onda de anúncios envolvendo novas capacidades, por exemplo, projetos *brownfield* da USS (novo FEA em Fairfield, 1,6 milhões ton/ano) ou as usinas *greenfield* da SDI (3 milhões ton/ano), Nucor (1,2 milhões ton/ano), entre vários outros. Além dos EUA, outros polos de forte crescimento siderúrgico são a Índia, Vietnam e Algéria.

Na China, sempre uma incógnita, espera-se boa atividade somente em infraestrutura. A esperada transição de tecnologia (convertedores para fornos elétricos) será mais amena do que o previsto e os cortes temporários de produção devido à poluição, cada vez menores, já que as usinas vem investindo forte em soluções ambientais. A expectativa é de uma redução da ordem de -0,5 a -1,5% na produção siderúrgica.

Os preços internacionais do aço devem se estabilizar em 2019 após uma dinâmica de aumentos. Por outro lado, o custo de produção deve crescer (energia mais cara, maior custo com créditos de CO₂, etc.), reduzindo as (boas) margens capturadas ao longo de 2018. Por outro lado, espera-se menos volatilidade.

Em geral, face às incertezas, o setor guarda otimismo reservado com o primeiro semestre e certa apreensão para o segundo. A turbulência na política mundial e as estratégias locais de estímulos ao desenvolvimento e incentivos à economia doméstica, em particular, terão grande influência sobre a performance da siderurgia este ano. ●



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).



president Trump supporting the use of domestic made products, especially in publicly funded infrastructure projects. By 2019, production is expected to grow by 0.5-2%.

The rather positive outlook for the US steel industry has triggered a series of announcements in new capacity, e.g., EAF based brownfield expansion in USS Fairfield (1.6 million ton/year) or the new greenfield projects of SDI (3 million ton/year) and Nucor (1.2 million tons/year), amongst others. Strong growth is also foreseen in India, Vietnam and Algeria.

In China, where stimulus packages may largely influence industrial activity, it is expected solid performance only in the infrastructure sector. The technology shift from BOF to EAF shall continue although at a slower pace and the pollution related production cuts shall be less important as the plants have been continuously investing in environmental solutions. The 2019 forecast is for a reduction of steel production in the order of -0.5 to -1.5%.

In general, global steel prices are expected to stabilize in 2019 after a sequence of increases last year. On the other hand, production cost shall increase due to higher costs with energy, CO₂ credits, etc., squeezing the (good) margins captured during 2018. On the other hand, less volatility is expected.

In this scenario and given some uncertainties, the sector seems cautiously optimistic for the first half and somehow apprehensive for the second half of 2019. In particular, the global political turmoil and local strategies to support and stimulate domestic industries, will have a major influence on the performance of the steel industry this year. ●



Ações sociais focalizam crianças e adolescentes

AÇÕES SOCIAIS FOCALIZAM CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Educação, cultura e esportes

Com portfólio diversificado no Brasil, CMOC reforça investimentos sociais nas comunidades onde atua

Projetos sociais que beneficiarão mais de dez mil pessoas estão contemplados no montante de R\$ 2,9 milhões previstos para 2019 pela CMOC Brasil. Trata-se de recursos privados e de incentivo fiscal destinados a iniciativas focadas em crianças, adolescentes e portadores de diabetes, nas cidades goianas de Catalão e Ouidor, além de Cubatão, em São Paulo.

Em Catalão e região, destacam-se ações em parceria com a Associação dos Diabéticos do Sudeste Goiano (Adisgo). A entidade faz atendimento multidisciplinar, prevenção e controle de mais de 4,2 mil portadores de diabetes, segundo a administradora. “Graças a esse apoio, teremos como manter nossas atividades em 2019”, afirmou Rosângela Ferreira.

Mãos que tocam, da Instituição Obras Sociais Jorge Filho, e reforço de “disciplina e cidadania”, da Fundação

Espírita Nova Vida (Fenova), estão entre as ações voltadas para crianças, adolescentes e público infanto-juvenil, respectivamente. No primeiro caso, o trabalho consiste em aulas de violão e canto coral, em intervalos entre turno escolar, enquanto no segundo, a cargo da Orquestra de Cordas Dedilhadas, a formação musical é associada a atividades de interação social.

Cubatão Sinfonia, que forma mais de 150 jovens do bairro da Cota 20 em música, dança e expressão corporal, é apoiado pela décima vez. “Além do patrocínio, a CMOC já forneceu cursos de capacitação a gestores do projeto e sempre faz doações a crianças e adolescentes”, afirmou Eder Crispim, diretor do Cubatão Sinfonia. Este ano, a lista de contemplados inclui também o Instituto Querê e o Integrar Arte e Vida, que assistem a esses dois segmentos de público, em Cubatão e região. ●

CRIANÇAS E ADOLESCENTES GANHAM APOIO PARA PROJETOS DE DANÇA E FORMAÇÃO MUSICAL



CATEGORIAS DE BASE

Projeto incentiva categorias de base

Adriana Rillo, uma das executivas da companhia



FORMAÇÃO DE ATLETAS

A ArcelorMittal Brasil e o Minas Tênis Clube renovaram seus convênios para 2019 que incluem atividades de cultura e esporte. O Diversão em Cena ArcelorMittal, que oferece espetáculos infantis, prosseguirá no palco do Teatro do Centro Cultural do Minas Tênis Clube, entre abril e novembro. A ArcelorMittal apoiará também a continuidade do Formação e Desenvolvimento de Atletas, projeto que incentiva a prática de esportes em diversas modalidades das categorias de base. Parte do financiamento ao Clube vem da arrecadação do Cidadãos do Amanhã, que mobiliza os empregados da siderúrgica e seus familiares a destinarem parte do Imposto de Renda a projetos vinculados à Lei do Esporte. Em 2018 a arrecadação foi recorde, superando R\$ 4,2 milhões para os Fundos Municipais dos Direitos da Criança e do Adolescente e Fundo do Esporte.

EMPODERAMENTO FEMININO

A Saint-Gobain, fornecedora de refratários para a siderurgia, foi considerada uma das empresas que mais promovem a diversidade no mundo. O resultado baseia-se no Índice de Igualdade de Gênero 2019 divulgado pela Bloomberg, o qual aborda o tratamento das organizações em relação às mulheres no local de trabalho. O estudo analisou empresas inseridas em 10 setores da economia em 36 países. Juntas, elas respondem por mais de 15 milhões de postos de trabalho, sendo 7 milhões para o gênero feminino. Na Saint-Gobain do Brasil, as mulheres ocupam aproximadamente 30% das posições de liderança do grupo, entre as quais Adriana Rillo, vice-presidente de RH.



Alunos e professores são contemplados

UNIÃO PELA EDUCAÇÃO

Parceria entre a Fundação Vale e o Grupo Hidrau Torque (GHT), voltada para a ampliação de matrículas e redução da evasão escolar, beneficiou mais de 1,7 mil alunos entre 2016 e outubro de 2018. O balanço refere-se a jovens e pessoas com idade superior a 15 anos que, por razões sociais, evadiram ou não tiveram acesso à escola na idade adequada. O projeto contempla a formação de professores e preparação desse público-alvo para o mercado de trabalho, incluindo a disponibilização de material didático. A união com o GHT, fundamentada em Parceria Social Público-Privada (PSPP), ajudou a construir conteúdos mais adequados à linguagem, perfil e aos interesses dos alunos”, conta Andreia Prestes, da Fundação Vale. Em São Luís, mais de 90 professores e 1.139 alunos foram beneficiados. Já em Canaã dos Carajás, 50 professores e 624 alunos foram atendidos.

LADO A

Jovem, talentoso e com um novo desafio pela frente. Paulo Ricardo Bastos foi contratado em fevereiro pela Gerdau para compor o time de Engenharia de Manutenção da usina, no Ceará. Como assistente técnico dará suporte às áreas responsáveis pelo suprimento de energia na siderúrgica.

Foi um voo sereno de transição, após mais de quatro anos de trabalho na Companhia Siderúrgica do Pecém - CSP, onde atuou até janeiro, igualmente em manutenção. Além de experiência prática, agregou nesse período um diferencial importante no currículo ao fazer intercâmbio tecnológico na Indonésia, por meio da empresa.

Bastos tem 27 anos, é formado em eletrotécnica e atualmente estuda mecatrônica industrial no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE-Fortaleza). Apesar da pouca idade, ele traz na bagagem outra importante conquista: liderou a equipe responsável pelo trabalho “Sistema de barra segura para distribuição de energia na CSP”, premiado no 72º Congresso Anual da ABM. Como recompensa, ganhou a isenção da anuidade 2019 e uma bolsa de curso à distância da Entidade.

O projeto tornou a distribuição de energia da CSP mais inteligente e menos vulnerável a oscilações externas. Graças a essa inovação, a companhia operou normalmente por ocasião do blecaute de seis horas que afetou as regiões Norte e Nordeste, em março de 2018. “Sem essa mudança no sistema enfrentaríamos riscos de danos, principalmente no alto-forno”, comenta.

LADO B

A energia também move uma de suas mais novas paixões: pilotar drones. Bastos se encantou pela arte de cortar as nuvens, sem sair do chão, e fez desse aprendizado seu principal hobby. A brincadeira começou há cerca de um ano e meio, quando testou um desses equipamentos no interior do Ceará. “Algumas pessoas da cidade pequena nunca tinham visto um voo e gritavam para que eu corresse, pois achavam que estava chegando um enxame de abelhas”, sorri ao lembrar do divertido episódio.

Em eletrônica ele é profissional, já a mecânica vem de berço. Cresceu na oficina de seu pai, onde aprendeu ►



ACERVO PESSOAL

Paulo Ricardo
Bastos quer tornar
o hobby uma
atividade lucrativa

de solda à carpintaria, seu segundo hobby. É daqueles que não podem ver um equipamento com parafusos; quer saber como funciona. Fez isso dois meses depois de comprar seu drone, um DJI Phantom 3. “Não resisti, queria entender mais sobre a tração, motorização e a parte eletrônica. Acabei perdendo a garantia”, comenta.

Ele conta que tem usado o equipamento para fotografar plantas que consomem nitrogênio. As imagens enriquecem relatórios de seu pai, que presta serviços no setor de gases industriais. Planeja também oferecer as imagens como diferencial nos projetos de sua esposa, que é arquiteta.

Por fim, pensa em tornar o hobby até lucrativo, cobrindo eventos nos fins de semana em parceria com amigos fotógrafos. E lembra que a aprendizagem sobre o bom funcionamento do drone, bem como sua regularização junto à Anac, são essenciais para a saúde do bolso e para garantir a segurança. ●

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

VEJA MAIS FOTOS



Moléculas de Metal



Monumento
construído em
1958 completou
seis décadas
no ano passado

Obra
tornou-se
um ícone
da Europa



*ESFERAS MAIS
FAMOSAS DO MUNDO
REFLETEM UMA
ESTRUTURA QUE
COMBINA A TÉCNICA
COM A ESTÉTICA,
EM NOME DA PAZ*



Por sua beleza, é parada obrigatória de visitantes de Bruxelas

Era para ele durar seis meses, mas o clamor popular quis eternizá-lo. A partir daí, o Atomium (Átomo + Alumínio), uma das artes metálicas mais icônicas da Europa, tornou-se parada obrigatória de visitantes da cidade de Bruxelas (Bélgica). Projetado pelo engenheiro André Waterkeyn e seus irmãos arquitetos André e Jean Polak para homenagear o uso pacífico da energia nuclear, o monumento construído em 1958 simbolizava também, na

época, a siderurgia belga. Em 2018 completou 60 anos, após passar por uma reforma.

São nove esferas metálicas, com 102 metros de altura, inspiradas no conceito arquitetônico, segundo o qual, o monumento deveria transparecer cristais moleculares de ferro, ampliados em 165 milhões de vezes. Expressa também cultura e sentimentos, segundo a ex-diretora do monumento: “A história do Atomium reflete o amor dos belgas por essa estrutura extraordinária que simboliza um estado de espírito, combinando de maneira inteligente a audácia estética e domínio técnico”, afirma Diane Hennebert. ►



Esferas conectadas por escadas e esteiras rolantes

A obra finalizada em 18 meses consiste em uma grande estrutura metálica, que consumiu 2.400 toneladas de alumínio, em esferas de 18 metros de diâmetro, interligadas por 20 tubos de aço com 3.3 m de diâmetro e 23 m de comprimento. As peças de alumínio de alta resistência, graças à uma liga denominada ‘Peraluman 15’, receberam um tratamento superficial com alumínio polido, conhecido como Reflectal.

Dentre seus atrativos destacam-se seis esferas abertas ao público conectadas por escadas e esteiras rolantes. Durante a inauguração, o elevador do prédio principal era apresentado como o mais rápido da Europa, pois percorria 5 metros por segundo, conforme registros históricos do monumento.

“Seu status como construção única em todo mundo foi reforçado entre 2004 e 2006, face a uma grande reestruturação”, relata Yvonne Boodts. Gestora de comunicação da instituição, ela conta que a reforma resgatou a estética da obra, desgastada por causa do tempo e da corrosão.

Externamente, o inox substituiu o alumínio e

o aço galvanizado entrou nas partes internas – ambos resistentes à oxidação. Já o acabamento, que passou por polimento eletrolítico, tornou-se autolimpante, aproveitando inclusive a água da chuva.

Após a reforma, o volume da estrutura ganhou 100 toneladas, pesando 2.500 toneladas e segue encantando turistas de todo planeta. Só no ano passado foram quase 600 mil visitas. Boodts

relembra que, nos primeiros seis meses de 1958, o fluxo de pessoas chegou a 42 milhões. Parte dos custos da reforma foi coberta com dinheiro da venda de *souvenirs*.

A memória do monumento é compartilhada com os visitantes por meio de exibição em uma das esferas, enquanto outras três recebem

mostras temporárias, incluindo *tours*

multimídias. A quarta esfera é reservada a crianças para que elas experimentem a sensação de dormirem em ‘chalés-átomos’, com apoio de professores e monitores. Na mais alta, um restaurante recebe interessados em brindar à singular cidade de Bruxelas e ao gigante de metal, de preferência de posse de uma estruturada cerveja belga. ●

O inox substituiu o alumínio, visando garantir a perenidade do monumento

CURSOS ABM 2019*

ABRIL

Abril 2019 a maio 2021 |
Ouro Preto/MG

■ **Pós-Graduação em engenharia de minas - UFOP/MG**

3/4 a 5/4 | São Paulo/SP
■ **Combustão Industrial**

8/4 e 9/4 | São Paulo/SP
■ **Operação e Preservação de Coquerias**

9/4 a 11/4 | Vitória/ES
■ **Refino Secundário dos Aços - Fundamentos e Aspectos Operacionais Críticos**

10/4 e 11/4 | São Paulo/SP
■ **Misturas de Carvões para Fabricação de Coque para Alto Forno**

24/4 a 26/4 | São Paulo/SP
■ **Diagramas Ternários Aplicados à Aciaria**

MAIO

7/5 a 10/5 | São Paulo/SP
■ **Fadiga e Fratura de Materiais - Conceitos e Aplicação à Avaliação de Integridade de Componentes Mecânicos**

16/5 | São Paulo/SP
■ **Cilindros Retificação, Texturização, Análise de Falha, Ensaios e Gestão de Estoques**

21/5 a 23/5 | São Paulo/SP
■ **Seleção e Especificação de Materiais Metálicos para Construção Mecânica**

27/5 e 28/5 | São Paulo/SP
■ **Aços Avançados com Alta Resistência Mecânica para Aplicações Automotivas**

28/5 a 30/5 | Vitória-ES
■ **Análise de Falhas - Fundamentos e Estudo de Casos**

JUNHO

6/6 e 7/6 | São Paulo/SP
■ **Estampagem dos Aços ao Carbono**

10/6 a 14/6 | São Paulo/SP
■ **Siderurgia para Não Siderurgistas**

10/6 a 12/6 | Rio de Janeiro/RJ
■ **Análise de Falhas**

18/6 | São Paulo/SP
■ **Manutenção de Mancais Hidrodinâmicos e Rolamentos**

26/6 e 27/6 | São Paulo/SP
■ **Tratamentos Térmicos e Termoquímicos dos Aços**

* Sujeito a alterações

EVENTOS

EVENTO	DATA	LOCAL
11º WSSO - Workshop de Segurança e Saúde Ocupacional - Foco industrial	4 a 6 de junho	Ipatinga/MG
ABM WEEK 2019 	1 a 3 de outubro	São Paulo/SP
17º Encontro Regional ABM ES	a definir	Vitória/ES
17º Encontro da Cadeia de Ferramentas, Moldes e Matrizes - MOLDES ABM	a definir	a definir

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