



## TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS IMPULSIONAM O REÚSO DE ÁGUA

**Melhores práticas de gestão  
hídrica reduzem o consumo  
e ampliam a reciclagem**

■ Macrotendências apontam avanços  
para o processo de aglomeração

■ Estudantes empreendedores  
transformam teoria em negócios próprios



12

**4** EDITORIAL

**6** RADAR



**10** ENTREVISTA



**12** CAPA



16



**16** RESFRIAMENTO



**18** MINERAÇÃO



**20** EMPREENDEDORISMO



**22** INTERNACIONAL



22



**24** MEMÓRIA DA SIDERURGIA

**26** CIDADANIA

**28** ORGULHO DE SER ABM

**30** ARTE METÁLICA



# PROTAGONISMO DESENVOLVIMENTISTA



**S**istemas inteligentes aliados a práticas mais eficazes de gestão hídrica estão reduzindo o consumo e facilitando o reúso de água no setor minerometalúrgico. Parte dessas ferramentas abordada em nossa



Matéria de Capa cruza dados, monitora desperdícios e impulsiona a recirculação, melhorando os indicadores de ecoeficiência.

Os bicos de pulverização amenizam a pegada ambiental ao tornar alguns processos siderúrgicos mais amigáveis. Quando usados no lingotamento contínuo, bicos de alta performance controlam o fluxo de água, garantindo a uniformidade da solidificação, além de promover a descarepação do aço, conforme reportado em *Tecnologias de Resfriamento*.

Há também avanços tecnológicos significativos, com foco na utilização de finos de minério de ferro. O conteúdo de *Mineração* relata experiências e macrotendências sobre o uso de maiores volumes de pellet feed e sínter feed em processos de aglomeração.



A questão é como desenvolver e colocar em prática rotas tecnológicas inovadoras que viabilizem, inclusive economicamente, a aplicação de frações ainda mais finas desses insumos. Essa demanda é fruto da estratégia de elevar a concentração do minério via produção de sínter, pelotas e briquetes.

O enfrentamento desse desafio talvez possa ser facilitado por ideias inspiradoras como as que são relatadas em Estudantes Empreendedores. As fontes são universitários que se destacaram na lição de casa ao aplicar os conhecimentos adquiridos em novos modelos de negócios.

Uma das empresas recém-fundadas resultou do TCC de um estudante de engenharia mecânica da Unisanta sobre a diversificação do uso de aços especiais. O



autor ganhou o prêmio de reconhecimento técnico ‘Luiz Dumont Villares’, entregue na ABM WEEK, em 2018. A conquista evidencia que “boas soluções não nascem exclusivamente dentro da empresa”, como ressalta, na Entrevista, Pedro Machado Afonso, diretor de tecnologia de operações da Mercedes Benz.

Em sua opinião, o papel da Associação e o da indústria automotiva são cruciais para fomentar parcerias bem-sucedidas, reforçando a sinergia entre os elos da cadeia minerometalúrgica. Sob essa perspectiva, conectividade e compartilhamento de ideias são vitais para o protagonismo desenvolvimentista de que o Brasil tanto necessita.

Boa leitura!





# LEADING THE WAY IN DEVELOPMENT



**S**mart systems in combination with more effective water management practices are reducing water consumption and facilitating its reuse in the mining and metals industries. Our Cover Story addresses some of these tools, which



perform data cross-referencing, monitor waste, and enhance recirculation, ultimately leading to improved eco-efficiency indicators.

Spray nozzles mitigate the environmental footprint by making some steelmaking processes more environmentally-friendly. When used in continuous casting machines, high-performance nozzles control the water flow and ensure uniform solidification, in addition to promoting steel descaling, as reported under Cooling Technologies.

Significant technological advances have been made, especially when it comes to using iron ore fines. The Mining section reports experiences and macro trends on the use of higher ratios of pellet feed and sinter feed in agglomeration processes.

The core issue here is how to develop and put into practice innovative technological



routes that make it possible to also apply even finer ore fractions also from the economic standpoint. Such a demand stems from the strategy of increasing ore concentration through the production of sinter, pellets, and briquettes.

Facing this challenge may perhaps become an easier task as a result of inspiring ideas such as those reported in Entrepreneurial Students. The sources of such ideas are college students who excelled in their homework by applying the knowledge acquired in new business models.

One of the newly founded companies resulted from a senior research project on the diversification of applications of special steels by a mechanical engineering student from Unisanta. The author was granted the



‘Luiz Dumont Villares’ technical recognition award during ABM WEEK 2018. This achievement shows that “good solutions are not born solely within companies,” as Pedro Machado Afonso, operation technology director at Mercedes Benz, points out in the Interview.

In his opinion, the role played by ABM and the automotive industry is crucial to encouraging successful partnerships and strengthening the synergy between the various links in the mining and metals production chain. From this perspective, connectivity and sharing ideas are vital to leading the way in technological development, which Brazil so badly needs.

Good reading!





## O NIÓBIO LIGA. A TECNOLOGIA TRANSFORMA.

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



**A** Companhia Brasileira de Alumínio (CBA) passará a transportar, por modal ferroviário (foto), mais de 1,5 milhão de toneladas anuais de bauxita, partindo das minas de Barro Alto (GO) e Poços de Caldas (MG) até a fábrica da empresa, em Alumínio (SP). Para isso, a empresa e a VLI implementaram diversas ações com foco em produtividade e eficiência. Entre elas, aumento na extensão dos trens, de 70 para 90 vagões; ampliação da frota e melhor



aproveitamento dos vagões; otimizações nos processos de carregamento, descarga e transit time (circulação); modernização do parque de locomotivas; e construção de novos pátios ferroviários. Adicionalmente será instalada uma linha ferroviária que ampliará a capacidade de circulação de trens na fábrica e reduzirá o tempo de permanência nos pátios intermediários.





**P**ela 23<sup>a</sup> vez consecutiva, a Gerdau foi reconhecida pelo Prêmio Melhor Produto do Ano (foto), nas categorias Pregos, Tela, Treliça, Arames Recozidos e Vergalhão. A premiação é uma iniciativa do Grupo Revenda, que entrevista lojistas de materiais de construção das quatro principais regiões do País para identificar quais produtos alcançam o maior giro e lucratividade. Em 2019, a Gerdau fez alterações na marcação do Vergalhão GG



50, um dos produtos mais tradicionais do seu portfólio, facilitando a identificação da marca da empresa, que começou a produzir vergalhões em 1938. Uma das maiores produtoras de pregos do mundo, a Gerdau possui um portfólio com mais de mil itens, comercializados em cerca de 100 mil pontos de vendas no Brasil.





**P**ara aprimorar a qualidade dos produtos e aumentar a produção com redução de custos, a Toledo do Brasil decidiu automatizar a usinagem de Células de Carga. O setor é vital para a empresa, uma vez que todos seus produtos utilizam célula de carga, a maioria produzida internamente. Assim, foi desenvolvido um projeto próprio, com avaliações precisas e instalado o primeiro robô (foto) na área de Manufatura. “Com a implementação



definitiva da célula robótica, nos tornamos mais competitivos. Registramos ótimos resultados no transporte de peças, como também nas operações internas de usinagem. Em média, tivemos 60% de aumento de produtividade”, informa Vander Camargo, coordenador de Processos Industriais e Manufatura da empresa.





**A** Termomecanica ampliou a linha de fios especiais (foto), que podem ser usados em tramas de mangueiras com malha de latão para gás e escovas industriais, por exemplo. Sua aplicação também é essencial para equipamentos de usinagem por eletroerosão, devido às espessuras finas (menores que 0,8 mm e com até 0,2 mm) e dispor de características técnicas específicas de resistência à tração e retilineidade. Os produtos atenderão os



mercados interno e externo. “Esperamos ocupar a linha de produção atual em 100% de sua capacidade. Pretendemos também estudar a possibilidade de ampliar a produção com a aquisição de mais equipamentos”, afirma Luiz Henrique Caveagna, diretor de operações industriais.





**O**município de Rosário, no Maranhão, é o primeiro do Estado a contar com uma usina de geração de energia a partir do biogás (foto) proveniente da decomposição do lixo orgânico nos aterros. Instalada e operada pela ENC Energy Brasil, a usina tem dois motores e capacidade de geração de 2MW/H. O projeto tem foco no mercado de geração distribuída para consumidores de média e baixa tensão, que terão à disposição uma



fonte de energia limpa, renovável e mais econômica. O biogás é uma mistura de gás metano e gás carbônico, com pequenas quantidades de gás sulfídrico e umidade. Ao ser transformado em energia traz benefício para o meio ambiente, uma vez que retira os gases dos aterros e melhora o odor local.



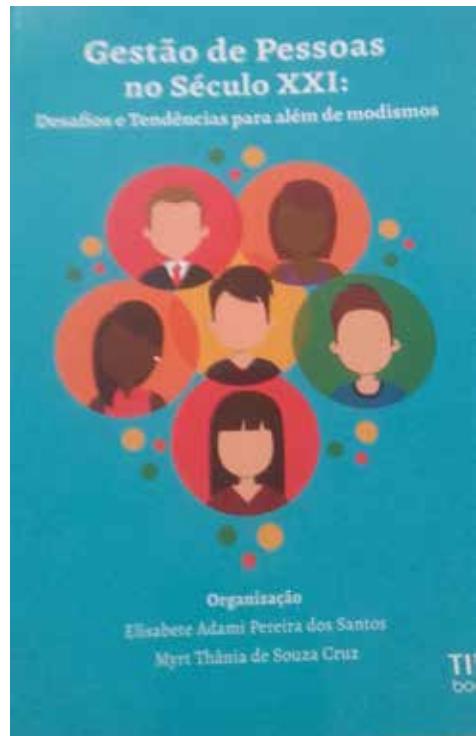


Foto: FEA-PUC

**O**timização do capital humano é um dos objetivos do livro “Gestão de pessoas no Século XXI: desafios e tendências para além de modismos”, lançado recentemente, em São Paulo. A publicação traz artigos sobre diversidade, empoderamento de mulheres, cultura e clima nas organizações, escritos por docentes da Faculdade de Economia e Administração da PUC-SP e pesquisadores ad hoc, entre eles o jornalista e antropólogo Maroni João da



Silva, coordenador editorial da Revista ABM e consultor de Cultura Organizacional. A iniciativa marca a criação do Grupo de Pesquisa sobre Gestão Estratégica de Recursos Humanos (GPGERH), da FEA-PUC, focado em um novo paradigma de ensino para estudantes e profissionais voltados à gestão estratégica de RH.





**A** Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração – CBMM está comemorando 50 anos de parceria técnica e comercial com o Japão. Somente em 2019, a venda de produtos de nióbio para esse país gerou aproximadamente US\$ 200 milhões em receita, através de tecnologia desenvolvida em Araxá (MG), aplicada em aços de alta resistência para automóveis, infraestrutura e até mesmo em lentes óticas de alta precisão. Além de



contar com parceiros japoneses entre seus acionistas, outra ação a ser destacada é o acordo de cooperação da CBMM com a Toshiba para o desenvolvimento de baterias elétricas contendo nióbio, assinado em 2018. A fábrica piloto foi construída na cidade japonesa de Yokohama, por meio de investimento compartilhado.





**A** Usiminas conquistou um novo certificado de patente do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Trata-se do aço laminado extra limpo (foto), que atende uma exigência do mercado por materiais com alto valor agregado, principalmente as indústrias de linha branca e automotiva. Tradicionalmente, para a produção desse tipo de material, a maioria das siderúrgicas utiliza uma linha de limpeza eletrolítica, que aumenta o



custo de produção. No caso da Usiminas, um processo reconhecido como inovador elimina a necessidade de instalação de uma linha específica. Com isso torna o produto mais competitivo e com maior qualidade. O desenvolvimento que gerou a patente foi iniciado em 2013.





Intensificando seus esforços para colocar no mercado um aço produzido sem combustíveis fósseis (foto) a partir de 2026, a SSAB implementa ações que podem aumentar a velocidade da transição para uma tecnologia siderúrgica completamente nova no mundo. Já em 2016, juntamente com a LKAB e a Vattenfall, a empresa lançou a iniciativa Hybrit, com o objetivo de substituir carvão e coque (que são usados como agentes redutores no processo



siderúrgico) por gás hidrogênio sem combustíveis fósseis. Por meio desta iniciativa, também pretende utilizar ferro esponjoso na produção de aço baseada em minério de ferro. E até 2022 prevê que suas operações nos EUA, que utilizam a tecnologia de forno elétrico a arco (electric arc furnace - EAF) à base de sucata, sejam completamente alimentadas por energia renovável.





**A**Vale continua trabalhando para reparar integralmente os danos causados pelo rompimento da Barragem 1, com iniciativas para reestabelecer social e ambientalmente os municípios impactados, priorizando o diálogo com as comunidades e Poder Público. Uma nova ação é o projeto território-parque em Córrego do Feijão, que inclui melhorias de infraestrutura (reforma, pavimentação e urbanização de ruas, casas e estruturas),



ativação do turismo local, além de cuidados com a memória das vítimas. Um dos focos da proposta é tornar a região um destino ecológico, agregando valor à sua característica turística. Toda a iniciativa foi construída com base em uma escuta ativa dos moradores, que sugeriram aperfeiçoamentos e novas frentes de trabalho. As primeiras obras serão entregues à comunidade até o final do ano (foto).



**N**o dia 13 de março de 1970 a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) recebia seus primeiros alunos para o início das aulas dos cursos de Engenharia de Materiais e Licenciatura em Ciências. A bandeira do Brasil foi hasteada, o sino tocou e foi assim que a Universidade iniciou sua trajetória. Para comemorar 50 anos desta data, em março foi realizada uma semana de eventos, revivendo



momentos impactantes de sua história, como a “Sessão Maldita”, que marcou a trajetória do cinema e a vida cultural na Universidade; sessão solene na Câmara Municipal; homenagens àqueles que ajudaram a construir uma instituição de ensino inovadora; e atividades artístico-culturais e esportivas. A Semana contou também com atividades da Calourada 2020 nos quatro campi (foto) para recepção aos novos alunos.





MINAS JR

**M**aior rendimento dos processos de britagem e moagem (foto) estão entre os ganhos de duas grandes mineradoras brasileiras que adquiriram uma tecnologia de automação recém-desenvolvida pela IHM Stefanini. As duas áreas registraram aumento de produtividade de 11% e 10%, respectivamente, graças à eficiência operacional do beneficiamento mineral. A inovação denominada IHM Nebuluz



proporcionou maior estabilidade às operações das empresas, além de contribuir para elevar o grau de confiabilidade na tomada de decisão pelos operadores, informou Gustavo Brito, diretor de Indústria Digital da IHM Stefanini. A principal demanda de uma das empresas era separar a massa otimizada entre os circuitos finos e grossos, mantendo a granulometria de acordo com a especificação do produto final, complementou Brito.





# A PLURALIDADE É FATOR DE INOVAÇÃO

**Executivo da Mercedes Benz diz que as melhores sugestões de mudanças nascem do compartilhamento de ideias.**



**O**uvir o que o cliente tem a dizer representa um passo decisivo para a montagem de uma estratégia de negócio bem-sucedida. O conselho é de Pedro Machado Afonso, diretor de tecnologia de operações da Mercedes



Benz, que nesta entrevista reafirma a importância da indústria automotiva para impulsionar a economia como um todo. Para o executivo, as melhores inovações são fruto da pluralidade, uma prática que se tornou constante na Mercedes Benz, onde pessoas de vários departamentos opinam sobre as novas linhas de produto e como torná-las realidade. Muitas vezes, segundo ele, as melhores sugestões vêm de pessoas de áreas ligadas diretamente ao dia a dia da produção.

**Revista ABM: Qual sua expectativa para o setor automotivo frente à esperada retomada da economia brasileira em 2020?**

**Pedro Machado Afonso:** É muito importante falar sobre o papel da indústria automotiva e da própria Mercedes Benz como indutores da



série de inovações que vêm ocorrendo no setor produtivo. Esse movimento responde pela satisfação da demanda do mercado, que está crescendo, por novos produtos, mais eficientes e com maior conteúdo tecnológico. Dessa maneira, contribuímos também para o desenvolvimento econômico do País, implementando uma estratégia de produção que vem ao encontro da melhoria dos indicadores de desempenho, gerando economias de escala. Essa melhoria de performance é essencial para suprir a carência por um portfólio mais sofisticado, observado também nos últimos anos. A implantação de conceitos da Indústria 4.0 representa um avanço muito impactante na forma de produzir, beneficiando o País e a América Latina.



## **Que fatores são determinantes para assegurar bons indicadores de desempenho das empresas na economia globalizada?**

Sensibilidade sobre o comportamento do mercado. Aqui na empresa nós colocamos em prática o mote de ouvir o que as estradas têm falado. Foi o grande fator de mudança radical em nossa estratégia. Passamos a trabalhar de maneira muito mais contundente, respondendo tecnicamente com soluções e produtos demandados. Essa postura não era tão evidente, pois estávamos acostumados a fornecer de acordo com que nós achávamos melhor. As relações mudaram, a Mercedes Benz saiu na frente e hoje temos uma série de exemplos nesse sentido. Otimizamos a logística em 20% e



melhoramos a eficiência da fábrica em 15%. Lançamos o primeiro caminhão digital do Brasil e inauguramos a primeira fábrica 4.0 do Hemisfério Sul. Até 2022 deveremos finalizar a implantação dos conceitos da digitalização, beneficiando inclusive nossa mão de obra.

“

Temos sido precursores em trazer novas tecnologias e disseminar conhecimento entre nossos parceiros.

”

## **Como estimular outras empresas a buscarem novas oportunidades de negócios, investindo em inovação?**

Nossa forma de trabalhar já é um exemplo para outras empresas, sem dúvida. Historicamente, o papel da indústria automotiva é de



pioneirismo, ou seja, puxar a fila. Atuamos com humildade, mas não podemos nos furtar desse protagonismo desenvolvimentista. Temos sido precursores em trazer novas tecnologias e disseminar o conhecimento entre fornecedores e outros parceiros de negócio. Até há pouco tempo, as startups representavam um tabu na indústria. Isso é passado, entendemos que a mescla de conhecimento está em toda parte. Hoje trabalhamos com elas, tanto para desenvolver e criar soluções inovadoras com impacto dentro da própria empresa, como fora dela.

## **Como a Mercedes Benz contribui para a alavancagem tecnológica da economia e do setor minerometalúrgico?**

Já falamos um pouco sobre nossas práticas de relacionamento com fornecedores e



os de ferrosos e não ferrosos merecem a mesma prioridade. Temos por princípio envolver os fornecedores no processo de inovação. Vou dar um exemplo sobre o que temos feito nesse sentido. Uma de nossas iniciativas busca envolver os parceiros desde o início da cadeia de fornecimento de matérias-primas e insumos até a conclusão e entrega do produto acabado ao cliente. Nós consideramos que é importante o fornecedor entender que, indiretamente, cliente da Mercedes também é dele. Neste sentido, a inovação representa uma relação ganha-ganha. É preciso que nosso parceiro perceba as vantagens desse processo, que resulta também em ganhos econômicos e financeiros para ele e não só para nossa empresa.



## **Poderia citar algum caso que se tornou marcante na empresa e que ganhos foram agregados à produção?**

Há cinco anos quebramos um paradigma quando começamos a pensar nas novas linhas de produtos e de montagem. Saímos do tradicional em que só a engenharia de produto se envolvia ou só a engenharia de manufatura desenhava as novas linhas de produtos. Fomos até os clientes perguntar, estudar, compartilhar a informação e nos submeter a eles. Desta forma, saem as novas linhas para suprir necessidades específicas. No chão de fábrica, propriamente, envolvemos inclusive os montadores de caminhões, de ônibus, de motores, operadores de logística e pessoal de qualidade, a fim de



conceber as novas linhas de montagem. Todas as soluções vieram de lugares de onde menos imaginávamos, por meio de pessoas que trabalham no dia a dia da operação. Temos a impressão de que, ao se sentirem donas do processo, as pessoas se envolvem mais e isso ajuda a desenvolver e qualificar cada vez mais a mão de obra.

---

“

Estamos em uma revolução industrial em que todos se envolvem, senão as pessoas ficam fora da evolução técnica.

”



## **Como os avanços tecnológicos têm impactado a relação da empresa com os funcionários e que lições podem ser citadas?**

O RH é um parceiro desde o início em que a gente começou esse trabalho. Temos dois programas muito fortes para a entrada de pessoas na organização, que são trainees e estagiários, os quais atraem milhares de candidatos. Esse pessoal de base já se prepara para adotar atitudes alinhadas com a modernidade. Para os que já estão na empresa, atuamos muito com treinamento e capacitação. Por exemplo, desenvolvemos um programa em parceria com o Senai que simula, na prática, a nova linha de montagem de caminhões e cabines. Mais de 1500 pessoas já passaram por esse treinamento



para assimilar os conceitos da indústria 4.0 de uma forma lúdica, pois o sistema trabalha em uma bicicleta. Além disso, temos também um programa em que nossos colaboradores são treinados na Alemanha, pois é da Europa que vem a tecnologia de produto. Nosso pessoal está no mesmo nível de qualificação e já temos inclusive recebido aqui profissionais de outras unidades para serem treinados por nós. É uma revolução industrial em que todos se envolvem, senão a gente afasta a tecnologia das pessoas.

## **Como o senhor avalia a atuação de entidades como a ABM na difusão do conhecimento técnico-científico?**

Vemos de uma maneira muito positiva, pois as boas soluções não nascem exclusivamente dentro da empresa. Elas



são fruto da pluralidade e nessa perspectiva vemos a abordagem da ABM como um fator inspirador de parcerias de trabalhos que visam à troca do conhecimento e de boas práticas. Um exemplo real neste sentido foi minha participação na ABM WEEK 2019, onde tive a oportunidade de compartilhar nossa jornada com a Indústria 4.0. Lá estavam presentes executivos da Usiminas, da Vale e da Novelis, com os quais também pude dialogar. Na semana passada, inclusive, recebemos a visita do Tadeu Nardocci, vice-presidente sênior e diretor global de manufatura da Novelis. Na oportunidade pudemos explorar mais o fundamento do nosso processo de mudanças. A ABM exerceu o papel de catalizador, estreitando caminhos para essa aproximação.





# PLURALITY IS AN INNOVATION DRIVER

**Mercedes Benz executive says the best suggestions for change are born from idea sharing.**



**Pedro Machado Afonso, director of operations technology at Mercedes Benz**

Mercedes

**L**istening to what the customer has to say is a decisive step towards building a successful business strategy. The advice is given by Pedro Machado Afonso, director of operations technology at Mercedes Benz, who reiterates in this interview the importance of the automotive industry in



boosting the economy as a whole. For the executive, the best innovations stem from plurality, an approach that has become a constant at Mercedes Benz, where people from various departments have a say in new product portfolios and how to turn them into reality. According to him, the best suggestions are often given by people from areas directly linked to the day-to-day production process.

**ABM Magazine: What are your expectations for the automotive industry in view of the anticipated recovery of the Brazilian economy in 2020?**

**Pedro Machado Afonso:** It's very important to talk about the role of the automotive industry, and Mercedes



Benz in particular, as drivers of a series of innovations that have been taking place in the production sector. Such developments are behind the need for meeting the growing market demand for new, more efficient products with greater technological content. In this way, we also contribute to the country's economic development, implementing a production strategy that supports the improvement of performance indicators and delivers economies of scale. Such improved performance is key to meeting the need for a more sophisticated portfolio, as has been seen in recent years. The implementation of Industry 4.0 concepts is a very significant upgrade in the production route, to the benefit of Brazil and Latin America.



## **What factors are decisive to ensure good performance indicators for companies in a globalized economy?**

Sensitivity about market behavior. Here at the company, we put into practice the motto of listening to what the roads have said. This has been a major factor in the radical change in our strategy. We began to work in a much more assertive manner, delivering technical solutions and demanded products. This attitude wasn't so evident, as we're used to offer what we thought was best. Relationships have changed, Mercedes Benz has taken the lead, and today we have numerous examples in this regard. Our logistics was optimized by 20%, whereas the industrial plant efficiency jumped 15%. We've launched the first digital truck in Brazil and opened the first 4.0 factory in



the southern hemisphere. By 2022, we expect to complete the implementation of digitalization concepts, with benefits to our workforce as well.

---

“

We've played a pioneering role in bringing new technologies and disseminating knowledge among our partners.

---

”

## **How to encourage other companies to seek new business opportunities by investing in innovation?**

I'm sure our way of working is a clear-cut benchmark for other companies. Historically, the automotive industry has played a pioneering role and led the way.



The fact that we take a humble approach doesn't hinder us from playing a leading role in development. We've been pioneers in bringing new technologies to the country and disseminating knowledge among suppliers and other business partners. Until recently, startups were a taboo in the industry. It's all water under the bridge, as we understand that the required mix of knowledge is everywhere. Nowadays, we work with startups to develop and create innovative solutions with an impact within the company, as well as outside.

## **How does Mercedes Benz contribute to the technological leverage of the economy and the mining and metals sector?**

I've already briefly addressed our relationship practices with suppliers in



general and those of ferrous and non-ferrous products have been given the same priority. Involving suppliers in the innovation process is one of our core principles. I'll give you an example of what we've done in this respect. One of our initiatives seeks to involve partners from the initial links of the raw materials and inputs supply chain up to the completion and delivery of our finished product to the customer. In our view, it's important for our suppliers to understand that, indirectly, Mercedes' customers are also theirs. In this sense, innovation represents a win-win relationship. Our partners should realize the advantages of this process, which results in economic and financial gains not only to our company, but also to them.



## **Could you mention a remarkable case in the company in which gains were added to the production?**

Five years ago, we experienced a paradigm shift when we started thinking about new product mix and assembly lines. We avoided the usual approach according to which only the product engineering department or the manufacturing engineering department was involved in the design of new product lines. We approached our customers to inquire, study, share information, and submit ourselves to them. This is how new product lines come out to meet specific needs. On the shop floor, in turn, we even got truck, bus and engine assemblers, logistics operators, and quality control personnel involved in the design of new assembly lines. All solutions



came from the most unexpected places, from people who work in the day-to-day operation. Our impression is that when they feel they own the process, people become more engaged and this helps to develop and qualify the workforce more and more.

---

“

We're going through an industrial revolution in which everyone should get involved, otherwise people would stay aside technical evolution.

”

## **How have technological advances impacted the company's relationship with employees and what lessons can be listed?**

The HR department has been a partner since the very first stages of this work. We



offer two very strong programs for people entering the organization, that is, the trainee and the internship programs, which attract thousands of candidates. Youths are already prepared to take attitudes in line with modernity. For those already working in the company, we provide extensive training and qualification. For example, we've entered into a partnership with Senai (the Brazilian industrial apprenticeship service) to develop a program that simulates in practice the new truck and cab assembly line. More than 1,500 people have already been given this training to assimilate the industry 4.0 concepts in a playful way, as the system works on a bicycle. In addition, we have a program in which our employees are trained in Germany, as our product technology comes from Europe. Our personnel feature



the same level of qualification as our employees in other countries and we've already hosted professionals from other plants to be trained by us. We're going through an industrial revolution in which everyone should get involved, otherwise people would stay aside technical evolution.

## **How do you see the role of entities such as ABM in the dissemination of technical and scientific knowledge?**

We see it as a very positive initiative, as good solutions aren't born exclusively within the company. They result from plurality and, in this perspective, we see the ABM approach as an inspiring factor in partnerships that aim to exchange knowledge and good practices. An actual example in this respect was my participation in ABM WEEK 2019,



when I had the opportunity to share our journey throughout Industry 4.0. Executives from Usiminas, Vale, and Novelis were also attending and we've had some good talks. Last week, for instance, Tadeu Nardocci, senior vice president and global manufacturing director at Novelis, visited us. On that occasion, we were able to further explore the fundamentals of our change process. ABM played the role of catalyst, narrowing the paths for this approach.





# DIGITALIZAÇÃO ELEVA O REÚSO DE ÁGUA

**Conceito impulsiona a inovação de tecnologias que  
otimizam a gestão hídrica no setor minerometalúrgico.**



O desenvolvimento de soluções disruptivas está reconfigurando a gestão hídrica nos setores de mineração e metalurgia, dentro e fora do Brasil. Disponibilizadas por grandes fornecedores, algumas dessas ferramentas são capazes de cruzar dados, detectar desperdício de



água e emitir alertas sobre gargalos operacionais. Em contrapartida, facilitam a adoção de práticas e sistemas inteligentes visando reduzir o consumo e aumentar tanto a recirculação quanto a eficiência energética e a sustentabilidade.



## INSIGHT

Entre 2018 e 2019, a Ecolab fez a gestão hídrica de 23% da produção global de aço, gerenciando mais de 1,1 bilhão de metros cúbicos de água. Com isso, proporcionou redução de custos no setor equivalente a US\$ 85 milhões.



Um upgrade bem-sucedido, fruto da aquisição de tecnologias 3D e serviços fornecidos pela Ecolab, resultou, por exemplo, na melhoria do balanço hídrico dos sistemas de refrigeração da área de laminação a quente da ArcelorMittal Tubarão. A otimização começou com um trabalho de auditoria prévia da operação e das condições químicas do resfriamento, agregada à implantação de ferramentas de gestão e controle projetadas com o intuito de reduzir perdas líquidas em até 60.000 m<sup>3</sup>/mês, conforme informações da Ecolab.

“Alcançamos ganhos excepcionais de sustentabilidade ao contribuirmos para a conservação de um importante recurso renovável: menos consumo de água doce e do descarte de efluente. O monitoramento online contínuo do estresse do sistema de



suprimento também permitiu a redução substancial da corrosão, mesmo em condições com alto nível de contaminação por óleo”, afirmou Luis Armacollo, gerente de contas corporativas da divisão Nalco Water, da Ecolab.

**INSIGHT**

Os resultados positivos gerados pelo reúso de água vão além da obtenção de um produto acabado mais barato, segundo a Operisan. Traduzem-se também em um ganho de sustentabilidade, agregado à imagem de seus clientes, consolidando-se como companhia/entidade que preserva o meio ambiente.



---

## **Siderúrgica mexicana recupera carga metálica contida em poeira e reduz as emissões de CO<sub>2</sub>**

---

O executivo destacou também a performance de outros dois clientes. Ao adotar know-how de sua empresa, uma siderúrgica mexicana, líder global na produção de aço por redução direta, melhorou significativamente seus indicadores de sustentabilidade e de produtividade via supressão de poeira com partículas de ferro descartadas na atmosfera. Além de reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> em 1.009.843 Kg/ano, obteve uma recuperação metálica da ordem de 0,3%, representando uma economia anual de US\$ 1.922.400.

Na Europa, uma usina italiana combateu a corrosão em seu laminador, causada pelo resfriamento com água do mar, ao substituir o controle químico da dessalinização que, além de alimentar a oxidação, gerava forte impacto



ambiental. Os dois gargalos foram removidos por meio de uma nova tecnologia fornecida pela Ecolab, reduzindo os custos operacionais em 150 mil Euros por ano.

Tratamentos físico-químicos, com baixa geração de resíduos, e ferramentas de reúso utilizando membranas de ultrafiltração e osmose reversa integram o portfólio da Opersan, que tem clientes no setor siderúrgico e em não ferrosos (leia mais na retranca).

Todas as tecnologias disponibilizadas, segundo a empresa, incorporam conceitos da Indústria 4.0, tal como sistemas que tornam as operações mais eficientes e competitivas. Por



Diogo Taranto



exemplo, no caso do reúso, a queda na conta mensal de água pode chegar a 50%, afirma o engenheiro químico Diogo Taranto, diretor de desenvolvimento de negócios da companhia.

---

## **Nova fórmula para tratamento de rejeitos dispensa barragens e eleva reúso de água**

---

“Após tratamento, efluentes oriundos dos mais diversos processos da cadeia metalúrgica adquirem condições para descartes em corpo hídrico. Com o emprego das tecnologias citadas, podem ser reutilizados nos processos industriais, em sistemas de resfriamento e/ou usos menos nobres, como lavagem de peças, pisos e sanitários”, explica o executivo.

Já a Suez Brasil criou uma fórmula inédita de tratamento de rejeitos que elimina a necessidade de barragens ou baías de



contenção. A iniciativa é resultado de pesquisas sobre reagentes químicos, aliada a conhecimentos relativos ao uso de filtros cerâmicos e foi testada na prática, com sucesso, como informou Marcelo Silva, gerente técnico comercial da Suez.

**INSIGHT**

A Suez vem realizando a manutenção, recuperação e adequação em mais de 30 Poços Tubulares Profundos junto à Vale, em São Luís, e Estrada de Ferro Carajás. O projeto focado na captação de águas subterrâneas visa reduzir custos, especialmente com energia, e otimizar a captação.

O bom desempenho operacional registrou-se na planta da Herculano, em Itabirito (MG), após o monitoramento de parâmetros



sobre a separação do material sólido do líquido, seguido pela respectiva aplicação da tecnologia de filtração de minério de ferro denominada dry stacking. Concluída a reciclagem, os recursos hídricos contidos no efluente retornaram ao processo e o rejeito seco foi empilhado em aterros, porém, sem barragens líquidas.

Com isso, a mineradora reduziu o consumo de água em 90%, além de obter ganhos de produtividade e ficar menos exposta a riscos operacionais. Hoje, em parceria com a Minexcell, a Suez oferece ao mercado a receita completa em filtragem cerâmica: filtros rotativos, serviços especializados e soluções químicas.



# LATAS DE ALUMÍNIO TORNAM-SE MAIS SUSTENTÁVEIS



**U**ma nova infraestrutura de abastecimento de água, com arrojado perfil técnico, será instalada e operada pela Opersan, em Cabreúva (SP), onde opera uma das seis filiais da Crown Embalagens. Trata-se de uma das maiores fabricantes de latas de alumínio, presente no País desde 1996, e que pretende tornar sua produção mais sustentável, reutilizando 50% da



água de processo.

O projeto apoia-se em uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), que reciclará a água destinada ao reúso. O tratamento ocorrerá por meio de osmose reversa, uma das tecnologias mais avançadas do mercado, informa Diogo Taranto, diretor de desenvolvimento de negócios da Opersan. Um dos principais desafios da fornecedora será abastecer a fábrica da Crown que produz cerca de três bilhões/ano de latas de bebidas, seguindo rigorosos padrões de qualidade. A unidade demanda 290.000 m<sup>3</sup>/ano, equivalente ao consumo diário de uma cidade com 160 mil pessoas, estima o executivo.

De acordo com o fluxo da operação, os efluentes industriais continuarão sendo reciclados via processo físico-químico convencional, cobrindo uma vazão média de 22 m<sup>3</sup>/h. Esse processo é composto



Fábrica produz cerca de três bilhões/ano de latas de bebidas

por coagulação, floculação, decantação e filtração. Na sequência, o material segue para tratamento final na unidade de reúso, cujo tanque de membranas (MBR) ocupará uma área de aproximadamente 450 m<sup>2</sup>.

O efluente tratado, denominado permeado, será armazenado e encaminhado para o processo terciário de produção de água de reúso ou água industrial. O novo sistema reduz a captação em 24 m<sup>3</sup>/h ou 17.280 m<sup>3</sup>/mês.



# DESCARTE ZERO REDEFINE REFRIGERAÇÃO NA SIDERURGIA

Danieli



No primeiro plano, a planta de tratamento de água da Toshkent

**S**istemas de descarte zero e processos que eliminam a refrigeração úmida em determinadas áreas de produção do aço estão entre os desenvolvimentos recentes de grandes fornecedores de tecnologia. Um exemplo é a estação de tratamento de água que faz parte das tecnologias de produção e suprimento fornecidas pela Danieli à siderúrgica Toshkent



SMS



Estação de filtragem e tratamento de água do projeto SMS

Metallurgiya Zavodi (TMZ), localizada em Tashkent (Uzbequistão-Ásia Central).

“Toda a água será reutilizada, como a água industrial do complexo a frio e a desmineralizada das caldeiras e do processo de vapor”, conta Aristidis Betzios, diretor da Danieli Brasil. A planta, com capacidade para produzir 500 mil t/ano de laminados a frio (galvanizado e pintado), economizará cerca de 320.000 m<sup>3</sup>/ano de água doce. O conceito que fundamenta o suprimento da usina dá suporte a outros 10 projetos ao redor do mundo. Dessa forma, proporciona



Primetals



Tecnologia da Primetals otimiza o resfriamento de tiras a quente

a recuperação de água equivalente às necessidades anuais de cerca de 40.000 famílias, segundo Betzios.

A SMS, em colaboração com parceiros, desenvolveu, igualmente, know-how com foco na racionalização de recursos hídricos na siderurgia. “Os clientes podem conhecer a eficiência do método em seu próprio site, alugando a planta-piloto da SMS. Por comando remoto fazem o teste da dessalinização da água de descarte ou de circuito”, informa Jens Kiebling-Romanus, especialista em projetos para tratamento de água.



---

## **Granulação de escória líquida de alto-forno sem uso de água poderá criar “siderurgia verde”**

---

Para plantas de pequeno a médio porte, a empresa desenvolveu um conceito modular e variável alojado em containers isolados, eletrificados e com ar condicionado. As instalações podem ser expandidas com o mínimo esforço e com baixo capital investido, garante o especialista.

Eficiência energética e sustentabilidade inspiraram a Primetals a desenvolver uma tecnologia que poderá abrir espaço para a chamada “siderurgia verde”, como definiu Domingos Pires, diretor de vendas de equipamentos mecânicos. Trata-se de uma iniciativa com potencial para eliminar



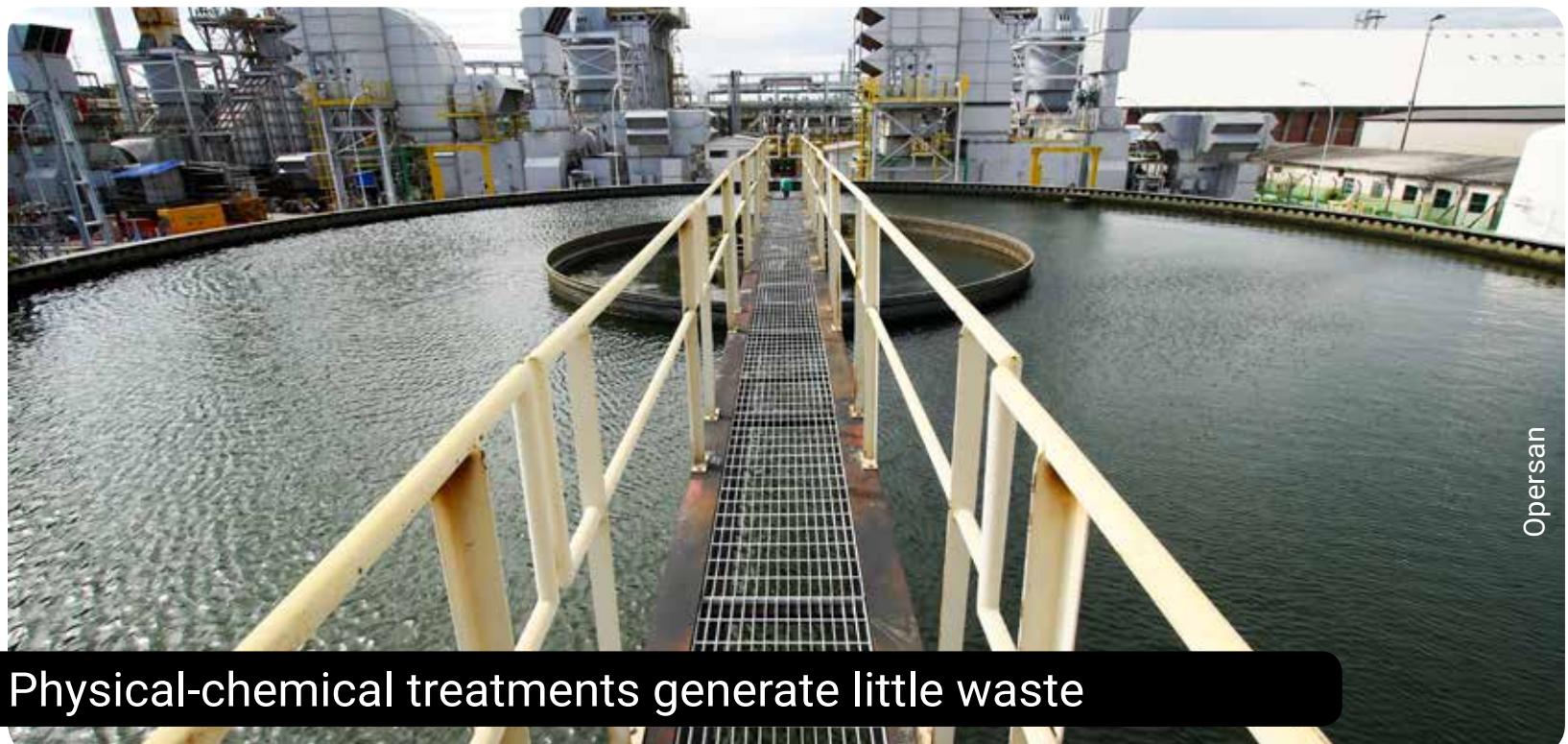
sistemas de refrigeração de água em larga escala, baseado na granulação a seco de escória líquida de alto-forno. Ao mesmo tempo, recupera a energia térmica remanescente desse processo que equivale a aproximadamente 1,7 GJ de energia por tonelada de escória, de acordo com a empresa.

A última fase do comissionamento de uma planta em escala semi-industrial ocorreu entre 2017 e 2019, no site da voestalpine Stahl GmbH, em Linz. O próximo passo será a construção de uma planta que permitirá o tratamento do fluxo total de escória de vários furos de vazamento de alto-forno, informa Pires.



# DIGITIZATION INCREASES WATER REUSE

**Innovative concept is behind the advance of technologies that optimize water management in the mining and metals industry.**



Physical-chemical treatments generate little waste

The development of disruptive solutions is reshaping water management in the mining and metals sectors, both in Brazil and abroad. Available from major providers, some of these tools feature cross tabulation capabilities, in addition to detecting wasted water and issuing



alerts about operating bottlenecks. Moreover, they facilitate the adoption of intelligent practices and systems aimed at reducing water consumption and increasing recirculation, energy efficiency, and sustainability.



Technical audit highlights ways to rationalize water

**INSIGHT**

In 2018 and 2019, Ecolab managed water resources for 23% of global steel production, totaling in excess of 1.1 billion cubic meters of water. As a result, it contributed to US\$ 85 million cost savings in the sector.



A successful upgrade through the acquisition of Ecolab's 3D technologies and services resulted in improvements in the water balance of ArcelorMittal Tubarão's cooling systems in the hot rolling mill. According to Ecolab, such optimization started with an audit of the cooling system operation and chemical conditions, along with the implementation of management and control tools designed to reduce net losses by up to 60,000 m<sup>3</sup>/month.

"We've achieved outstanding gains in sustainability by contributing to the conservation of an important renewable resource through less fresh water consumption and wastewater disposal. Continuous on-line monitoring of the water supply system's stress has also allowed for substantial corrosion mitigation, even under high oil contamination conditions," said Luis Armacollo, corporate accounts manager at Ecolab's Nalco Water division.



## **Mexican steelmaker recovers metallic content from dust and reduces CO<sub>2</sub> emissions**

Moreover, Armacollo highlights the performance of two other customers. The use of his company's know-how allowed a Mexican steelmaker, a global leader in steel production through the direct reduction route,

### INSIGHT

According to Opersan, the positive impacts of water reuse go far beyond just obtaining a cheaper finished product. They also translate into a gain in sustainability and an upgrade in its customers' image, who may present themselves as a player concerned about environmental preservation.



to significantly improve its sustainability and productivity indicators by eliminating the discharge of iron-containing dust into the atmosphere. In addition to reducing CO<sub>2</sub> emissions by 1,009,843 kg/year, it achieved an approximately 0.3% metallic recovery, corresponding to US\$ 1,922,400 in annual savings.

In Europe, an Italian plant has fought corrosion caused by the use of sea water in its rolling mill's cooling system by changing the desalination chemical control technique, which, on top of fostering oxidation, had a strong environmental impact. These two bottlenecks were removed by means of a new technology provided by Ecolab, reducing operating costs by Euro 150,000 per year.

Physical-chemical treatments with low waste generation and water reuse tools based on ultra filtration membranes and reverse osmosis are part of the portfolio Opersan makes available



to its customers in the steel and non-ferrous industries (see more details below). According to the company, all technologies available incorporate Industry 4.0 concepts, such as systems that make operations more efficient and competitive. In the case of water reuse, for instance, a 50% drop in the monthly water bill can be achieved, says chemical engineer Diogo Taranto, the company's business development director.

---

## **New tailings treatment formulation eliminates the need for dams and enhances water reuse**

---

“After treatment, effluents from the various processes along



Diogo Taranto: “all technologies incorporated Industry 4.0 concepts”



the metallurgical production chain may be disposed in water bodies. The use of the aforementioned technologies allows such effluents to be recycled in industrial processes, cooling systems and/or other applications, including washing of parts, floors, and toilets," the executive explains.

Suez Brasil, in turn, has created an unprecedented formula for waste treatment that eliminates the need for dams or containment bays. The initiative results from research on chemical reagents, along with knowledge about the use of ceramic filters, and has been successfully tested in practice, as reported by Marcelo Silva, Suez's commercial technical manager.

Herculano processing plant, Itabirito, state of Minas Gerais, recorded good operating performance figures following the adoption



of monitoring of solids-liquid separation parameters and application of an iron ore filtration technology called dry stacking. After recycling, the water removed from the effluent is fed back into the process and the dry tailings are piled up in landfills without the need for disposal in wet tailings dams.

---

**INSIGHT**

---

Suez has been carrying out maintenance, recovery, and adaptation services in more than 30 deep tubular wells for Vale, in São Luís, and the Carajás Railway. This project's focus is groundwater extraction under optimized intake conditions at lower costs, especially energy costs.

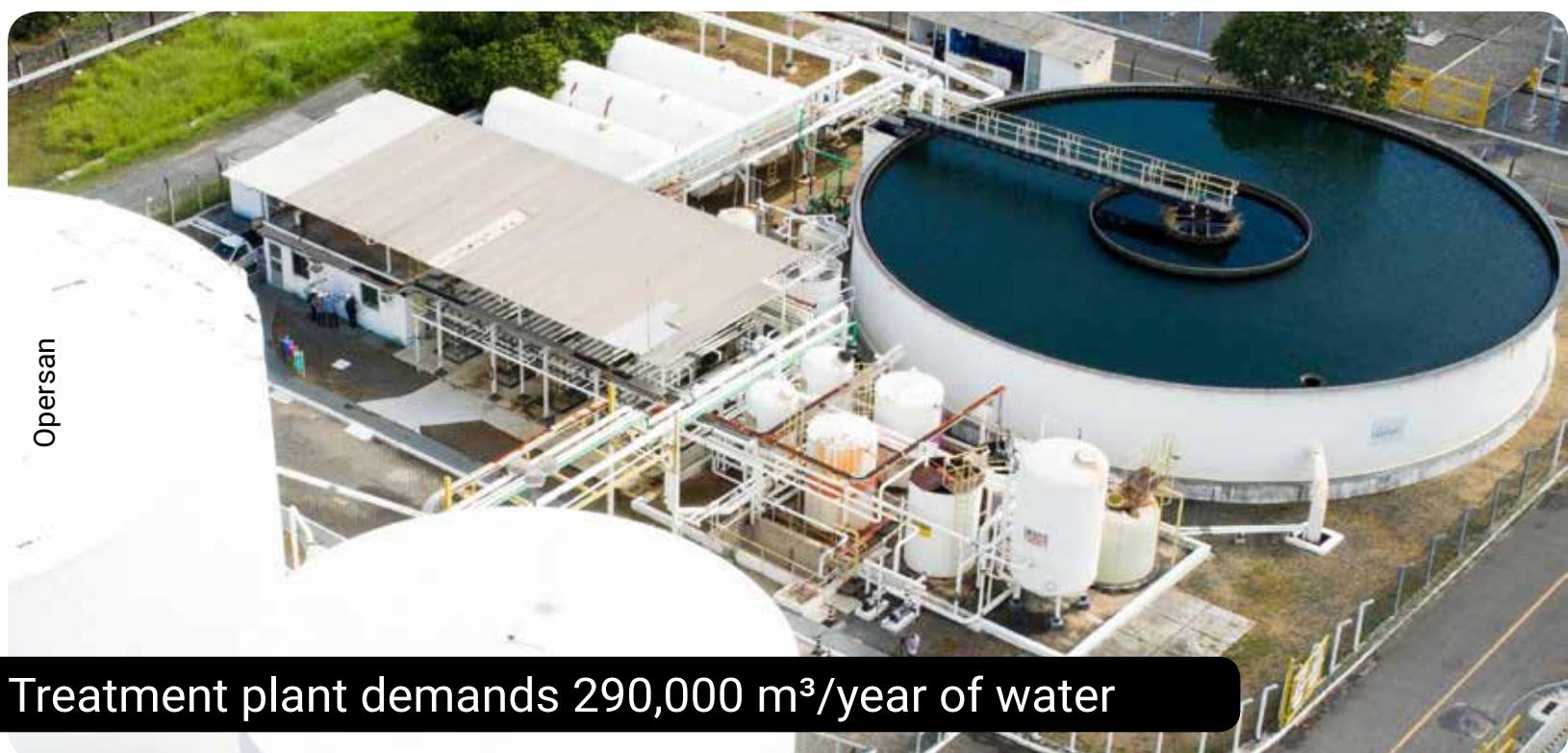


Thus, the mining company reduced its water consumption by 90%, in addition to achieving productivity gains and being less exposed to operational risks. Now, Suez provides the market with a comprehensive ceramic filtration recipe: rotary filters, expert services, and chemical solutions, all in partnership with Minexcell.





# ALUMINUM CANS BECOME MORE SUSTAINABLE



Treatment plant demands 290,000 m<sup>3</sup>/year of water

**A** new water supply infrastructure based on a cutting-edge technical design will be built and operated by Opersan in Cabreúva (state of São Paulo), where one of Crown Embalagens' six branches operates a plant. It is one of the largest manufacturers of aluminum cans, operating in Brazil since 1996 and planning to make its production more



sustainable by reusing 50% of its process water.

The project relies on an Effluent Treatment Station (ETS) to recycle the water intended for reuse. The treatment will be based on reverse osmosis, one of the most advanced technologies on the marketplace, Diogo Taranto, Operisan's business development director, points out.

One of the Operisan's main challenges will be to supply the Crown plant, which produces around three billion beverage cans per year according to strict quality standards. The plant requires 290,000 m<sup>3</sup> of water per year, equivalent to the daily consumption of a city with a population of 160,000 people, estimates the executive.

According to the operation flowchart, industrial effluents will continue to be recycled through a conventional physical-chemical process to treat 22 m<sup>3</sup>/h on average. This process



Factory produces about three billion beverage cans per year

consists of coagulation, flocculation, settling, and filtration, after which the material goes through a final treatment in the reuse unit, whose membrane (MBR) tank will have an area of approximately 450 m<sup>2</sup>.

Called permeate, the treated effluent will be stored and subsequently forwarded to a tertiary process for the production of reuse water or raw water. The new system reduces the need for water extraction by 24 m<sup>3</sup>/h or 17,280 m<sup>3</sup>/month.



# ZERO DISPOSAL REDEFINES COOLING IN THE STEEL INDUSTRY



A Toshkent water treatment plant is shown in the foreground

**Z**ero-disposal systems and processes that eliminate wet cooling in certain steel production areas are among recent developments by major technology providers. A good example is the water treatment plant that is part of the production and supply technologies provided by Danieli to the



SMS water treatment and filtering station

steelmaker Toshkent Metallurgiya Zavodi (TMZ), located in Central Asia's Tashkent, Uzbekistan.

"All the water will be reused, including raw water from the cold rolling plant and demineralized water from the boilers and the steam process," says Aristidis Betzios, Danieli Brasil's director. With a production capacity of 500,000 t/year of (galvanized and painted) cold-rolled products, the mill will save around 320,000 m<sup>3</sup>/year of fresh water. The concept underlying this mill's water supply system has been



Primetals



Primetals technology optimizes the cooling of hot steel trips

adopted in ten other projects around the globe. According to Betzios, it enables the recovery of a water volume corresponding to the annual consumption of about 40,000 families.

In collaboration with partners, SMS has also developed know-how with a focus on rationalizing the use of water resources in the steel industry. “Customers can learn about the process efficiency on their own plants by leasing SMS pilot plant. They can carry out desalination tests on waste water or circuit



water through a remote control arrangement," says Jens Kiebling-Romanus, specialist in water treatment projects.

---

## **Water-free granulation of molten blast furnace slag could create "green steel"**

---

In the case of small- to medium-sized plants, the company has developed a modular, adaptable concept housed in insulated containers fitted with air conditioning and electric systems. The facilities can be expanded with minimal effort and low capital investment, Kiebling-Romanus stresses.

Energy efficiency and sustainability inspired Primetals to develop a technology that could pave the way for the so-called "green steel industry", as defined by Domingos Pires, mechanical equipment sales director. This



initiative has the potential of extensively eliminating water cooling systems and is based on the dry granulation of molten blast furnace slag. At the same time, it recovers the remaining heat energy from this process, which amounts to approximately 1.7 GJ of energy per ton of slag, according to the company.

The last stage of commissioning a plant on a semi-industrial scale took place between 2017 and 2019 at voestalpine Stahl GmbH's steel mill in Linz. The next step will be the construction of a plant to treat the entire flow of slag from several blast furnace tapholes, Pires adds.





# BICOS DE PULVERIZAÇÃO AGREGAM VALOR À SIDERURGIA

**Modelos de alta performance reduzem consumo de água e facilitam a produção de novos tipos de aço.**



Evolução do lingotamento demanda resfriamento avançado

**E**quipamentos avançados voltados à otimização de processos metalúrgicos vêm contribuindo para tornar a siderurgia mais competitiva e sustentável. Dentre as inovações, destacam-se os bicos de pulverização de água e ar comprimido



usados no resfriamento secundário do lingotamento contínuo, na descarepação de placas e em outros elos da cadeia do aço. Alguns modelos de alta performance facilitam a diversificação de portfólio de produtos das siderúrgicas, além de reduzir o consumo de água e de energia, impactando positivamente o desempenho operacional das empresas, conforme os fornecedores.

“À medida que as velocidades de lingotamento aumentam e diferentes tipos de aço são produzidos, torna-se necessário um bico que mantenha a distribuição e a cobertura do resfriamento, com um alto turndown. Ou seja, que funcionem com diversas condições de vazão de água. O objetivo é atender às alterações de pressão necessárias, pois os bicos afetam diretamente a solidificação e a qualidade do produto”, explica Alexandre Panzoldo, gerente comercial da Spraying Systems.



---

## **Dentre os novos modelos, alguns buscam facilitar a manutenção**

---

Para essa etapa do processo, a empresa oferece uma versão mais sofisticada dos bicos de cone cheios, que já operam em sete siderúrgicas no Brasil. Seu desempenho, medido pelo coeficiente de transferência de calor versus temperatura da superfície do material lingotado, revela resultado 34% mais alto que o obtido em bico tradicional e uma correlação uniforme entre cobertura e distribuição, mesmo com variação grande na pressão de trabalho, informa o gerente de marketing Renato Motta.

A Lechler, representada no Brasil pela Metallica, disponibiliza dois modelos de bicos para o resfriamento no lingotamento contínuo: um somente à base de água e outro que utiliza também ar comprimido.



Performance do equipamento impacta o consumo de água

Esses últimos operam com gotas menores e resfriamento mais controlado e eficiente, com foco em aços especiais e ligados, explica Francisco Oliveira, diretor da Metallica.

Alguns desses modelos foram projetados com design diferenciado. A intenção é facilitar a manutenção, acrescenta o gerente de vendas da Metallica, Alfonso Stein, lembrando que a Lechler trabalha, atualmente, no desenvolvimento da quinta geração de bicos para descarepação de placas.



## INSIGHT

Uma das quatro bombas da descarepação de um LTQ Tandem, que opera no Brasil com bicos HPS, da Lechler, foram desligadas, sem comprometer a operação. Graças igualmente à otimização proporcionada pela tecnologia, um LTQ Steckel manteve o consumo de água, mas reduziu a troca de bicos.

---

**Bom desempenho dos bicos impacta tanto o consumo de água como a eficiência energética**

---

A quarta geração, denominada HPS (High Performance Superior), teve seu projeto associado a técnicas de CFD (Computational Fluid Dynamics), produzindo bicos com mais força de impacto e racionalização do consumo de água. Os



modelos HPS reduzem o consumo em até 25%, em comparação com os bicos anteriores. A quinta geração terá nome e desempenho operacional relacionados à ecoeficiência, diz Stein.

Os bicos mais modernos da Spraying Systems, igualmente voltados à descarepação, aumentam o impacto em até 15%, quando comparados com a família

#### INSIGHT

A Spraying Systems dispõe de um programa de testes de desgastes em laboratório que permite conhecer o ponto ótimo de troca dos bicos. Assim, evita-se estoque desnecessário e desconformidades, como por exemplo, defeitos de forma, internos e superficiais no lingotamento contínuo.



anterior, e consomem menos água. “A configuração mais recente contemplou um novo projeto de pinhão, além de estabilizador interno duplo, viabilizando maior velocidade do fluido dentro do bico. Com isso, aumenta o ritmo do jato e, consequentemente, do impacto. Vasão menor significa também pressão mais baixa no sistema de bombeamento, consumo de energia reduzido e aumento da vida útil da bomba, face ao menor desgaste em sua utilização”, relata Alexandre Panzoldo, gerente comercial.





# CONSULTORIA TÉCNICA E DIVERSIFICAÇÃO DE PORTFÓLIO

SPRAYING SYSTEMS

Impactômetro monitora desempenho do resfriamento

**A**lém da venda de soluções para a cadeia minerometalúrgica, os fornecedores de bicos de pulverização oferecem consultoria e assistência técnica. Busca-se, dessa forma, tanto a satisfação de clientes, viabilizando a conformidade no funcionamento das tecnologias adquiridas, como a diversificação do portfólio de produtos.



A Lechler disponibiliza softwares e modelos matemáticos capazes de identificar o grau de eficiência da descarga. Dependendo das condições atuais do processo, propõe alternativas para a otimização, incluindo a possível redução do consumo de água, informa o gerente de vendas da Metallica, Alfonso Stein.

“Dispomos também de um time especializado em resfriamento secundário, habilitado para estudar e propor melhorias no lingotamento contínuo. Na área de resfriamento de cilindros, pode, igualmente, analisar e sugerir ajustes com foco em eficiência e ganhos de competitividade”, afirma Stein.

A fábrica da Spraying Systems, em São Bernardo do Campo (SP), dispõe de um Laboratório de Pulverização equipado com impactômetro, mesa de distribuição e



medidor de gotas. A infraestrutura é usada para testar e desenvolver novos produtos, inclusive demandados por clientes que desejam aprimorar seus processos, informa o gerente de marketing Renato Motta.

A empresa também oferece serviços de análise completa do processo de transferência de calor e de solidificação de metais. O objetivo é potencializar o rendimento metálico e a produtividade, viabilizando novas bitolas de tarugo e tipos de aços.





# SPRAY NOZZLES ADD VALUE TO STEEL

**High-performance spray nozzles reduce water consumption and facilitate the production of new steel grades.**



Developments in continuous casting require advanced cooling systems

**A**dvanced equipment aimed at optimizing metallurgical processes has contributed to making the steel industry more competitive and sustainable. Water and compressed air spray nozzles used in the secondary cooling system



of continuous casting machines, slab descaling, and other links of the steel production chain stand out among the innovations. According to equipment suppliers, high-performance nozzles enable steelmakers to diversify their product portfolio in an easier way, in addition to reducing water and energy consumption, with positive impact on steelmakers' operational performance.

"As casters operate at increasing speeds and produce a variety of steel grades, spray nozzles must ensure proper cooling coverage and distribution and a high turndown. It means nozzles should operate under varied water flow conditions in order to ensure the required pressure changes, as they have a direct effect on the product solidification and quality," Alexandre Panzoldo, commercial manager at Spraying Systems, explains.



---

## Some of the new nozzle types facilitate maintenance

---

For this stage of the process, the company makes available a more sophisticated version of the full cone nozzle, which already operates in seven Brazilian steel mills. Its performance, as measured by the cast material's surface temperature versus heat transfer coefficient, is 34% higher than that of a conventional nozzle. It also delivers a uniform coverage to distribution correlation, even under great operating pressure variations, says Renato Motta, marketing manager.

Represented in Brazil by Metallica, Lechler offers two models of nozzles for continuous casting cooling: one solely based on water and another one that also



Equipment performance impacts water consumption

uses compressed air. The latter provides smaller droplets and a more controlled and efficient cooling, being intended for special and alloy steels, explains Francisco Oliveira, director at Metallica.

Some of these models feature a unique design, aimed at facilitating maintenance, adds Metallica's sales manager, Alfonso Stein, noting that Lechler is currently developing the fifth generation of slab descaling nozzles.



## INSIGHT

In a tandem hot strip mill in Brazil, one of the four descaling system pumps operating with Lechler's HPS nozzles was switched off without compromising the operation. In another case, the water consumption remained unchanged in a Steckel hot strip mill, but nozzle replacement was reduced thanks to the operational optimization provided by this technology.

---

**Proper nozzle performance impacts both water consumption and energy efficiency**

---

Called HPS (High Performance Superior), the fourth generation's design was based on CFD (Computational Fluid Dynamics) techniques, resulting in nozzles with greater impact force and more rational water consumption. HPS models reduce consumption by up to 25% compared to



previous nozzles. The fifth generation's operating performance and name will be inspired by eco-efficiency, Stein says.

Spraying Systems' most modern nozzles are also suitable for descaling operations, deliver up to 15% higher impact force when compared to the previous family, and consume less water. "The most recent model included a new pinion design, in addition to

#### INSIGHT

Spraying Systems has a laboratory wear test program that allows operators to establish the optimum time for nozzle replacement. The results are reduced inventories and prevention of non-conformities such as shape, internal, and surface defects in the continuous casting product.

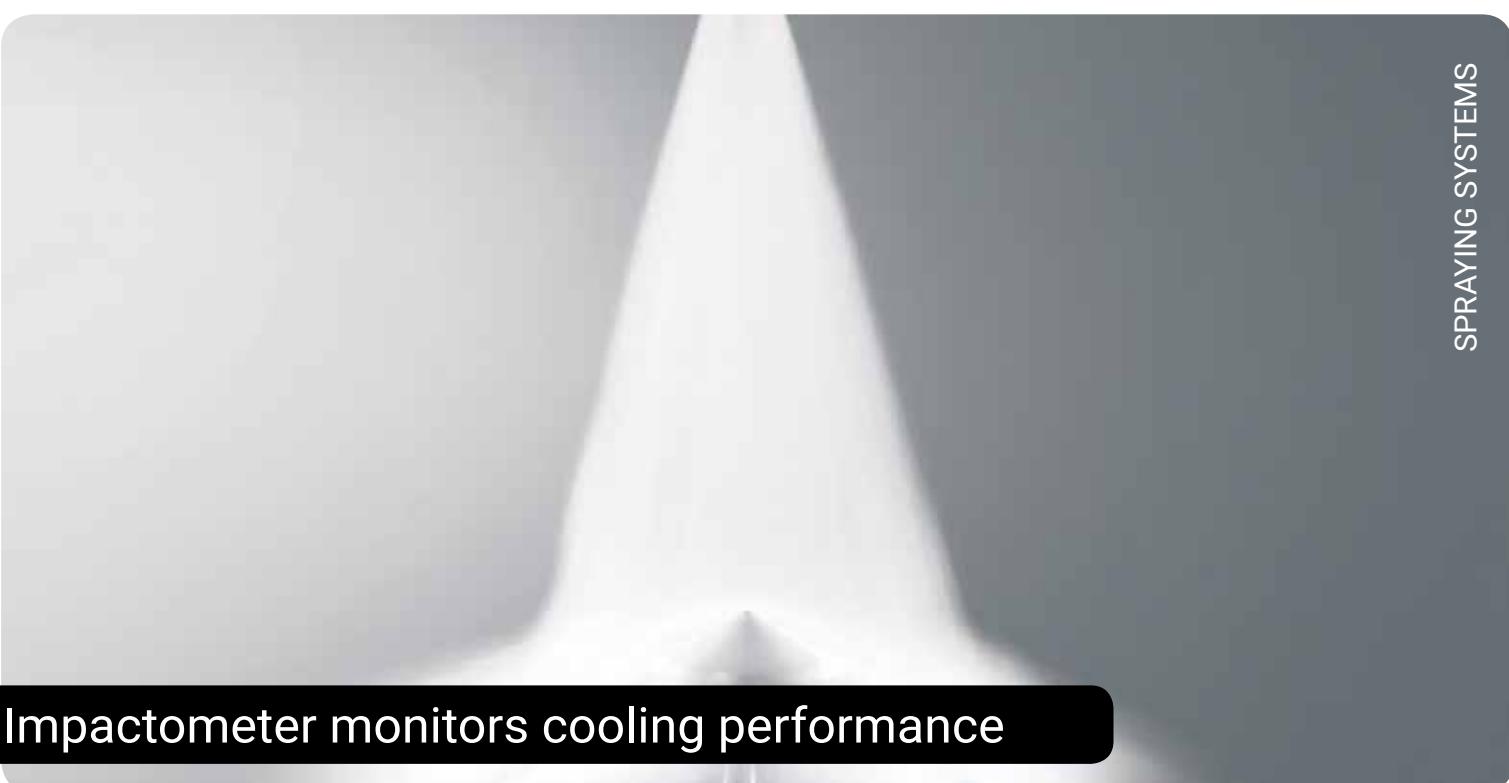


a double internal stabilizer, enabling greater fluid speed inside the nozzle. The outcome is increased jet rhythm and, consequently, impact. A lower flow also means lower pressure in the pumping system, reduced energy consumption, and longer pump life in view of less wear," according to Alexandre Panzoldo, commercial manager.





# TECHNICAL CONSULTANCY AND PORTFOLIO DIVERSIFICATION



In addition to selling solutions for the mining and metals production chain, spray nozzle suppliers also offer consultancy and technical assistance with the purpose of ensuring customer satisfaction, enabling proper operation of the acquired technologies, and supporting the diversification of customer's product portfolio.



Lechler provides software and mathematical models capable of determining the descaling operation efficiency. Depending on the actual process conditions, it proposes optimization alternatives, including possible water consumption reduction, says Metallica's sales manager, Alfonso Stein.

"We also have a team specialized in secondary cooling, which is in position to assess the continuous casting operation and suggest improvements. It may also analyze the cooling performance of rolling rolls and propose adjustments aiming at efficiency and competitiveness gains," says Stein.

Located in São Bernardo do Campo (state of São Paulo), the Spraying System's factory has a Spray Laboratory equipped with an impact meter, distribution table, and drop meter. This laboratory is used to test and



develop new products, including those demanded by customers who want to improve their processes, marketing manager Renato Motta adds.

The company also offers full service in the analysis of metal solidification and heat transfer processes with an aim to enhance metallic yield and productivity and make it feasible to come up with new steel grades and billet dimensions.





# COMO EXPANDIR A AGLOMERAÇÃO?

**Novas aplicações de finos dependem de um salto tecnológico nas rotas de produção de pelotas, sínter e briquetes.**



Pelotas estão entre os produtos de maior valor agregado

**A** obtenção de aglomerados de qualidade, frente ao crescente afinamento do minério de ferro, está condicionada cada vez mais ao desenvolvimento de ferramentas inovadoras de concentração. O enfrentamento desse gargalo é visto por especialistas e





fornecedores de tecnologias como uma das macrotendências capazes de redefinir os avanços na transformação de pellet feed e sínter feed em produtos de maior valor agregado. O grande desafio, segundo eles, é como desenvolver equipamentos e processos que viabilizem a produção de sínter, pelotas, briquetes etc. utilizando maiores volumes de minério com fração ainda mais finas.

O impacto mais significativo do desenvolvimento da aglomeração, nos últimos anos, registrou-se na otimização das operações, redução do consumo de energia e das emissões, além de facilidades de manutenção, observa Tobias Stefan, diretor de ferrosos da Outotec. Mas, sob a ótica da concentração propriamente dita, o HPS (Hybrid Pelletized Sinter), sistema híbrido que permite produzir pelotas e sínter usando minérios com granulometria entre 0,105 mm



P&D fomenta a criação de tecnologias de beneficiamento

e 6,3mm, continua sendo a referência tecnológica de maior destaque no segmento, observa Fernando Campos, diretor operacional da Companhia de Processamento Mineral.

---

## **Uso intensivo de energia eleva os custos e impactos ao meio ambiente**

---

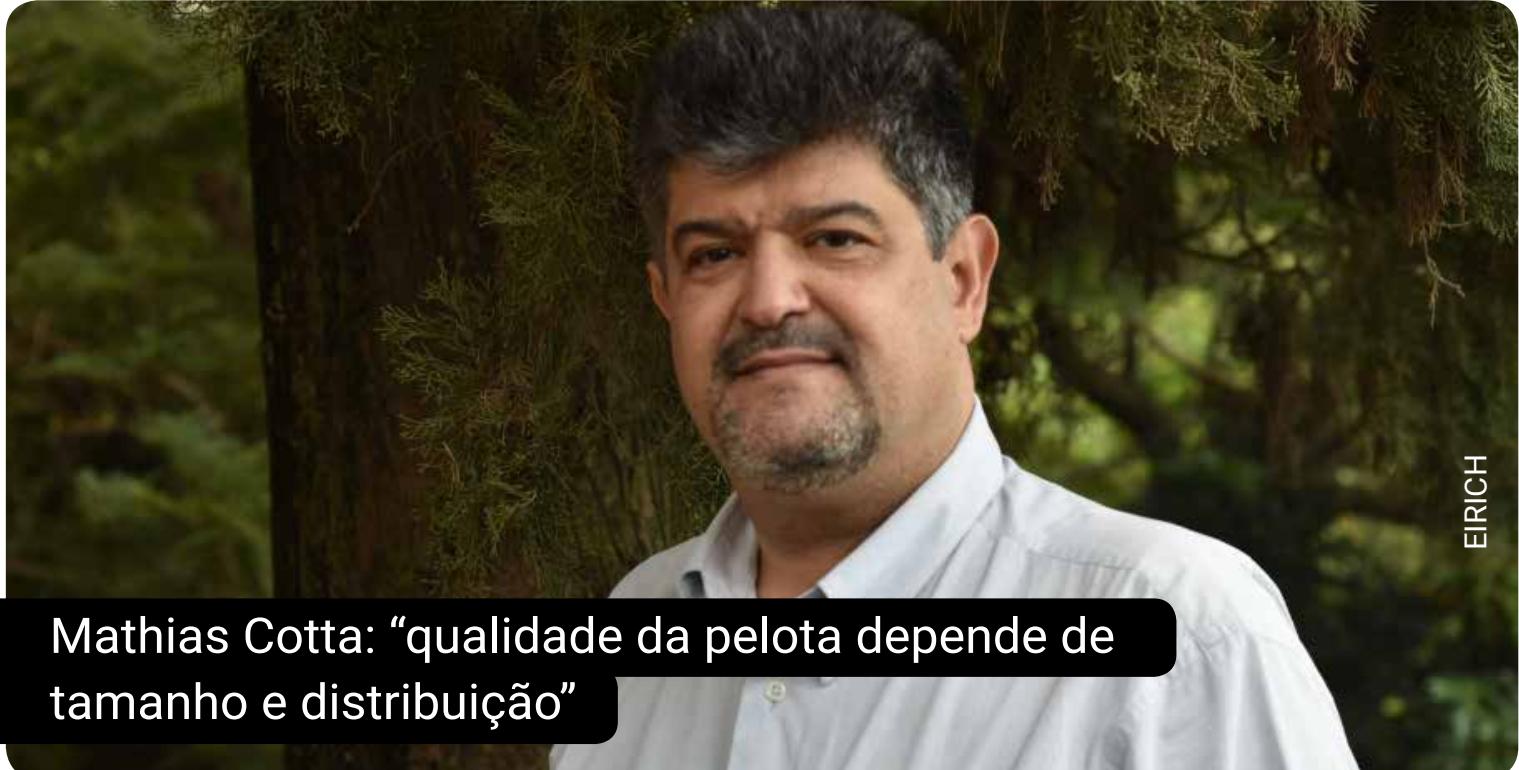
Em sua opinião, para que a aglomeração ganhe impulso, seguindo a tendência da demanda futura, as tecnologias disponíveis



deveriam viabilizar o processamento do minério fino em volumes superiores a 70% ante os atuais 40%. Os tradicionais processos pirometalúrgicos de sinterização e pelotização que ainda dominam a área de aglomeração são intensivos em energia. Essa aparente desvantagem intensifica a necessidade de desenvolver rotas de produção mais competitivas e sustentáveis, como a aglomeração a frio, complementa o consultor José Murilo.

**INSIGHT**

A grande maioria das plantas de pelotização desenvolvidas no Brasil foi construída pela Lurgi, predecessora da Outotec, segundo informações da empresa. Suas licenças também foram úteis, servindo de base para aplicação de tecnologia de grelha móvel Lurgi-Dravo.



Mathias Cotta: “qualidade da pelota depende de tamanho e distribuição”

“Esforços têm sido dispendidos neste sentido, quer seja via pelotização, quer seja via briquetagem. Pelotas e briquetes com cura a frio reduziriam drasticamente os custos de capital e operacional”, avalia Murilo.

Do ponto de vista tecnológico, segundo Stefan, da Outotec, o segmento tem condições de atingir novos níveis de performance utilizando-se do conhecimento acumulado, principalmente nas áreas de



## INSIGHT

A utilização da mistura intensiva Eirich é referência em muitas empresas ao redor do mundo, com foco em pelotizações e preparação de coprodutos. De acordo com resultados levantados pela empresa, sua tecnologia melhora a qualidade do produto e reduz os custos operacionais.

automação, controle e novos softwares. “Acreditamos fortemente no valor agregado pela aplicação de novas soluções. Como exemplo, podemos citar reduções no consumo específico de energia de até 20%, bem como a redução da formação de NOx de até 80%”, afirmou o executivo.

Uma condição crítica para a evolução do segmento é a mistura intensiva,



diz Eduardo Cabral, gerente geral da Eirich. As tecnologias com esse foco, segundo ele, ajudam na distribuição de aglomerantes (sólidos ou líquidos) promovendo uma melhor aglomeração das partículas.

**INSIGHT**

Tradicionalmente, o controle das pelotas era manual, o que limitava a eficácia dos ajustes de processo, segundo a Metso. Por causa disso, toneladas de produtos não alcançavam bons níveis de qualidade. Mas, com o advento da informatização, o risco de desconformidade praticamente foi eliminado.



---

## **Monitoramento online contribui para a melhoria da qualidade das pelotas**

---

“As características intrínsecas da mistura intensiva facilitam a incorporação de finos cada vez mais presentes nas formulações, promovendo sua aglomeração de forma eficiente. Com isso, evitam perda de produtividade e facilitam a economia de coque, água e de energia por tonelada produzida”, justifica.

Na Pelotização, o tamanho e a distribuição são essenciais para a produção, complementa Mathias Cotta, gerente de vendas de automação da Metso. Qualquer desconformidade nesses parâmetros gera uma produção reduzida, aumento no consumo de energia, combustível e de água, explica.

Para enfrentar esse gargalo, a empresa



lógica fuzzy, o sistema garante tamanhos consistentes de pelotas e sua correta distribuição, segundo a empresa. A mesma tecnologia serve para monitorar a produção de sínter e de briquetes.



# INSUMOS “VERDES” TORNAM O PROCESSO MAIS SUSTENTÁVEL



BASF

Ligantes orgânicos substituem parcialmente uso de dolomita

**N**anotecnologia e ligantes orgânicos sinérgicos estão entre as novidades voltadas para o desenvolvimento e utilização de insumos “verdes” para a aglomeração. Ambas estão associadas a aglomerantes para estimular a produção mais sustentável de sínter, pelotas e briquetes. No caso da nanotecnologia, as possibilidades ainda estão em estudo.



Uma das aplicações é em aglomerantes de cura a frio ou cura a baixa temperatura destinados à briquetagem. Mas, por enquanto, essa formulação é vista com restrições por falta de escala de produção, informa Fernando Campos, diretor operacional da Companhia de Processamento Mineral.

Quando comparada às necessidades de insumos para o sínter e pelotas, segundo ele, a nanotecnologia não consegue alcançar volumes de produção suficientes para alimentar grande reatores. Além disso, gera um aglomerado frágil, mais apropriado a coprodutos e alguns resíduos, explica.

Já os ligantes orgânicos sintéticos estão sendo disponibilizados pela Basf Global, com o intuito de substituir parcialmente



Jader Leite: “controle para mitigar riscos ambientais”

o uso de bentonita e cal nos processos de sinterização e briquetagem. Solúveis em água, esse tipo de insumo pode ser usado na proporção de 200g por tonelada de minério, gerando “pellet verde”, explica Adrian Villanueva, gerente de materiais de mineração da companhia.

Produtos químicos com finalidades igualmente amigáveis, destinados à mineração, compõem o portfólio da Compass Minerals. Entre eles, destacam-



se insumos para combater os efeitos tóxicos do cianeto de sódio usado pelas mineradoras de ouro para eliminar o mercúrio. “Esse reagente facilita a exploração, catalisando o processo de identificação do ouro, mas necessita de controle para mitigar os riscos ambientais”, explica o engenheiro ambiental Jader Leite, gerente regional da Compass Minerals.





# HOW TO FURTHER EXPAND AGGLOMERATION?

**New ore fines applications depend on a technological leap in the pellet, sinter, and briquette production routes.**



Pellets are among the products with the highest value added

In view of the trend toward increasingly finer iron ores, producing high-quality agglomerates depends more and more on the development of innovative concentration systems. Overcoming this hurdle is seen by experts and technology providers as



one of the macro trends that could redefine advances in the transformation of pellet feed and sinter feed into higher value-added products. According to them, a major challenge is how to develop equipment and processes that enable the production of sinter, pellet, briquette, and other agglomerates using larger volumes of ore with even smaller particle size.

The most significant impact of the development of agglomeration technologies in recent years was the operational optimization, lower energy consumption and emissions, and easier maintenance, notes Tobias Stefan, Outotec's director for ferrous metals. Nevertheless, strictly from a perspective of concentration efficiency, the HPS (Hybrid Pelletized Sinter), a hybrid system that allows producing pellets and sinter from ores whose particle size ranges



R&D fosters development of processing technologies

from 0.105 mm to 6.3 mm, remains the most prominent technological benchmark in the industry, notes Fernando Campos, operation director with Companhia de Processamento Mineral.

---

## **Intensive use of energy raises costs and environmental impacts**

---

In his opinion, for the agglomeration to gain momentum in line with future demand



## INSIGHT

In Brazil, the vast majority of pellet plants were built by Lurgi, Outotec's predecessor, according to company information. Its technology licenses were also useful, supporting the application of the Lurgi-Dravo movable strand technology.

trends, the existing technologies should allow processing ore fines at a higher-than-70% ratio, against the current 40%. The conventional pyrometallurgical sintering and pelletizing processes that still prevail in the ore agglomeration industry are energy intensive. This apparent disadvantage stresses the need for developing more competitive and sustainable production routes, such as cold agglomeration, consultant José Murilo adds. "Efforts have been made in this regard, whether through



Mathias Cotta: "Pellet quality depends on particle size and distribution"

pelletizing or briquetting. Cold-cured pellets and briquettes would dramatically reduce both capital and operating costs," Murilo points out.

According to Outotec's Stefan, from a technological standpoint, the sector may reach new performance levels by making use of the knowledge built up so far, mainly in the fields of automation, control, and innovative software. "We strongly believe



## INSIGHT

The use of Eirich's intensive mixture technology has become a benchmark in many companies around the world, particularly in pellet plants and the preparation of co-products. Results compiled by the company show that its technology improves product quality while reducing operating costs.

in adding value by adopting new solutions. As an example, reductions of up to 20% and 80% in specific energy consumption and NOx generation, respectively, come to mind," said the executive.

A critical requirement for the sector's development is intensive mixing, says Eduardo Cabral, general manager at Eirich. He points out that mixing technologies help improve solid and liquid binder distribution and improve particle agglomeration.



## Online monitoring helps improve pellet quality

“The intrinsic characteristics of intensive mixture enhance the incorporation of ore fines at increasing ratios, while promoting efficient agglomeration. The outcomes are higher productivity and savings in coke, water, and energy consumption per ton produced,” he explains.

### INSIGHT

According to Metso, pellet quality control has traditionally been a manual task, with limitations in terms of the effectiveness of process adjustments. As a result, tons of products usually did not meet the quality requirements. However, the risk of non-compliance has been virtually eliminated through automation.



Distribution and particle size are essential aspects of the pelletizing process, adds Mathias Cotta, automation sales manager with Metso, stressing that any non-conformity in these parameters results in lower output and higher energy, fuel, and water consumption.

To overcome this bottleneck, the company has developed and patented a specific automation tool, the Visio Pellet, equipped with several cameras designed to overview the entire pellet production process. Using fuzzy logic controls, the system delivers consistent pellet size and proper distribution, according to the company. The same technology can be used to monitor the production of sinter and briquettes.



# “GREEN” RAW MATERIALS ENHANCE PROCESS SUSTAINABILITY



**N**anotechnology and synergistic organic binders are among the novelties involved in the development and use of “green” raw materials in agglomeration processes. Both aspects are associated with binders that support a more sustainable production of sinter, pellets, and briquettes. In the case of nanotechnology, new



applications are still being investigated.

One of its applications is in cold- or low-temperature-cured binders for briquetting processes. However, the low scale of production remains a limiting factor for the adoption of such an approach, says Fernando Campos, operation director at Companhia de Processamento Mineral.

According to Campos, when the requirements for sintering and pelletizing raw materials are taken into account, nanotechnology is unable to ensure enough output volumes to feed large reactors. In addition, the resulting agglomerate is fragile, more suitable for co-products and some waste, he explains.

Basf Global, in turn, has made available synthetic organic binders that partially replace the use of bentonite and lime in



Jader Leite: “Control to mitigate environmental risks”

the sintering and briquetting processes. Soluble in water, this kind of binder can be used at a rate of 200 g per ton of ore to produce “green pellets,” Adrian Villanueva, mining materials manager at the company, explains.

Compass Minerals’ portfolio included chemicals with equally environmentally friendly purposes intended for the mining industry. Among them, products to mitigate the toxic effects of sodium cyanide used



by gold miners to eliminate mercury stand out. “This reagent facilitates exploration, acting as a catalyst in the gold identification process, but it requires control to mitigate environmental risks,” says environmental engineer Jader Leite, regional manager at Compass Minerals.





# DIPLOMADOS EM INOVAÇÃO

**Ideias que se transformam em negócios brotam na graduação, celeiro onde a teoria interage com a inspiração de jovens.**



A empresa nasceu da iniciativa dos alunos

**A**poio da família, de amigos e de docentes parece alimentar uma sinal pelo empreendedorismo entre estudantes, mesmo antes de chegarem ao mercado de trabalho. O celeiro de ideias que se transforma em negócios é fruto também do ambiente de graduação, onde a teoria



G.EDU

Presença feminina no mercado de trabalho

contribui para fomentar inovações, algumas lucrativas, e outras que buscam aprimorar a capacitação.

É o caso, por exemplo, da Cromo Consultoria, fundada em 2016 dentro da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). A criação de uma empresa júnior no próprio campus nasceu da iniciativa de alunos que já estagiavam, com o intuito de reforçar a formação de graduandos em engenharia mecânica e, posteriormente, em mecatrônica.



## INSIGHT

Além de muita disposição para trabalhar e suportar a carga tributária, os empreendedores precisam correr atrás de capital de giro. A sustentação via banco é difícil, pois o sistema financeiro não financia iniciantes e o BNDES só dá crédito a companhias consolidadas, adverte um graduado da Unisanta.

“Nossa decisão foi pautada pela carência de mão de obra em Curitiba e pela lacuna existente na universidade de prover tecnologia para nossa região. Começamos fazendo desenhos industriais, otimizações de dispositivos e desenvolvendo produtos tanto comerciáveis como destinados a



cadeias produtivas. Fizemos também laudos técnicos, protótipos e, até mesmo, banco de dados em Excel”, detalha Bruno Bosco, presidente da Cromo, acrescentando que o portfólio é voltado ao mercado nacional e às aplicações de empreendimentos de clientes.

---

“

---

Todos têm direito de acesso à universidade; buscamos o verdadeiro conceito de meritocracia.

---

”

---

Movida por princípios e valores, sobretudo para fomentar a presença feminina no mercado de trabalho, Bruna Camacho concebeu um projeto educacional pioneiro no setor minerometalúrgico, incubado na Escola de Engenharia da Universidade



Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Por meio da empresa virtual G.edu o acesso de mais pessoas ao ensino superior é ampliado. “Nós acreditamos que todos precisam ter o direito garantido de chegada e permanência na universidade, se assim o desejarem e para isso se esforçarem.

#### INSIGHT

O maior desafio, segundo uma empreendedora da UFRGS, é manter a empresa viva até que ela possa se pagar. “A estratégia é foco, amor no que faz e fé no objetivo. Não é fácil e precisa ser dito que muitas vezes pode não dar certo”, alerta.

Buscamos o verdadeiro conceito de meritocracia”, justifica.

Tal propósito materializa-se através de um aplicativo para celulares que disponibiliza expressiva quantidade de conteúdo. Dentre



o acervo destacam-se exercícios e materiais didáticos que podem ser adquiridos com planos abaixo de R\$ 20 mensais. A intenção é proporcionar uma preparação de qualidade aos futuros universitários, mas por um preço bastante acessível, se comparado aos tradicionais “cursinhos” pré-vestibulares.

A iniciativa só foi possível, segundo Bruna, graças ao apoio e à orientação de docentes como a professora Carla Caten, vice-diretora da Escola de Engenharia da UFRGS, e do professor Marcelo Favaro, do Departamento de Metalurgia da mesma universidade.

---

**INSIGHT**

---

Dentre todos os conselhos que poderiam ser dados aos novatos, o melhor seria: “defina seus sonhos e busque por eles. A caminhada não vai ser fácil e, muitas vezes, o único combustível serão seus próprios sonhos”, alerta um estudante da UTFPR.



João Rodrigues: “o conhecimento teórico foi o alicerce do negócio”

“Sou privilegiada em ter o suporte desses mentores que representam minhas maiores inspirações”, afirma.

O embasamento teórico e técnico fornecido por professores da Universidade Santa Cecília (Santos/SP), também encorajou o engenheiro mecânico João Rodrigues a alavancar seu negócio. Trata-se da Anjos Cortes e Dobras, empresa especializada em projetos de paredes a base de metais.

Rodrigues conta que, quando se formou engenheiro mecânico, aos 51 anos, sua



empresa já estava funcionando havia quase uma década. Mas o conhecimento teórico adquirido contribuiu para incrementar o empreendimento. “Foi vital como alicerce para o desenvolvimento de meu negócio”, afirma ele, ao justificar que, na graduação, encontrou o impulso que precisava para ampliar suas vendas, principalmente no litoral sul paulista.

---

“

---

Fizemos um projeto para uma empresa coreana que reforça sua atividade logística; é uma inovação no Brasil.

---

”

---



Maquete produzida por impressão 3D

“Em 2019, efetuamos um projeto de escritório para One – Ocean Network Express, empresa coreana de transporte de contêineres, que tem filial em Santos -, cujo desenho retrata a atividade da companhia. O formato das salas assemelha-se ao de um container. É um trabalho de perfil inovador no Brasil”, afirma.

Já a impressão 3D inspirou Paulo Vitor, há dois anos, a pensar em algo disruptivo para aplicar o embasamento teórico obtido no curso de engenharia da Universidade Federal



de Ouro Preto (UFOP/MG). Sua empresa, a Cubo Maker, oferece projetos de engenharia com baixo custo, imprimindo maquete processual topográfica, como se fosse um 'quadro de escrever'. Paulo diz que sua solução é a única no mercado que permite o manuseio da maquete.

**INSIGHT**

Tão importante quanto sonhar é buscar novas oportunidades. A partir disto, outras portas vão se abrindo, os horizontes podem ser ampliados e a realização dos objetivos torna-se mais palpável, diz o veterano criador da Cubo Maker, egresso da Ufop.



Ele cita como exemplo uma topografia que fez para atingidos da barragem de Mariana (MG), para que eles pudessem demarcar áreas devastadas. De acordo com o empreendedor, uma maquete topográfica no tamanho de um A0, feita em papel paraná, sairia em torno de R\$ 3 mil. “O custo de nosso produto fica inferior a este valor, com acabamento profissional automotivo, geometria fidedigna e também a possibilidade do uso das marcações”, garante Paulo Vitor.



# TCC FUNDAMENTA EMPRESA DE MONTAGEM



Nilton Ferreira: “construção e montagem de unidades de refino de petróleo”

**E**nquanto alguns estudantes fazem questão de esquecer os sofríveis trabalhos de conclusão de curso (TCC), outros recém-formados usam o aprendizado para alavancar projetos concretos. É o que aconteceu com Nilton Ferreira, ao criar a NTN Engenharia, que



atua na área da construção e montagem de unidades de refino de petróleo e armazenamento de combustíveis.

Em 2018, quando ainda cursava engenharia mecânica na Universidade Santa Cecília (Santos/SP), o seu TCC conquistou o prêmio de reconhecimento técnico ‘Luiz Dumont Villares’, patrocinado pela Villares Metals e concedido durante a ABM WEEK. “O segmento sempre foi minha paixão desde quando trabalhava com extrusão de alumínio e controle de qualidade de caldeiraria e soldagem.

A universidade me despertou para a importância do estudo dos metais na indústria e o prêmio foi um incentivo para eu me manter na área”, lembra Ferreira.



A NTN, onde atua como diretor técnico, já montou mais de 30 tanques e atendeu cerca de 10 bases, terminais e formuladores para diversos ramos da indústria. Hoje com 28 anos, ele conta que começou a prestar serviços de manutenção, em 2016. No ano seguinte, migrou para a montagem de tanques.





# GRADUATED IN INNOVATION

**Ideas that become businesses emerge during graduation studies, a breeding ground where theory interacts with young students' inspiration.**



The company was born from the students' initiative

**S**upport from family, friends, and teachers seems to nourish entrepreneurship among students, even before they enter the job market. Turning ideas into business is also the result of the undergraduate environment, where theory helps foster innovations, some of which are



profitable and improve capacity building.

This is the case, for example, of Cromo Consultoria, founded in 2016 in the Federal Technological University of Paraná (UTFPR). Setting up a junior company on the campus itself stemmed from the initiative of students who were already participating in an internship program and wanted to strengthen the training of undergraduate students in mechanical engineering and, subsequently, in mechatronics.



## INSIGHT

In addition to affording a heavy tax burden and having a great willingness to work, entrepreneurs need to pursue working capital. Bank funding is a difficult option, as the regular financial system does not finance startups and the Brazilian National Development Bank (BNDES) only grants credit to well-established companies, warns a graduate from Unisanta.

“Our decision derived from the shortage of labor in Curitiba and the existing gap at the university in providing technology for our region. We started by making industrial designs, optimizing devices, and developing products that are both marketable and intended for production chains. We



also prepared technical reports, created prototypes, and even organized an Excel database,” says Bruno Bosco, Cromo’s CEO, adding that the portfolio is aimed at the domestic market and customers’ projects.

---

“

Everyone has the right to go to the university; we seek the true concept of meritocracy.

---

”

Driven by principles and values related particularly to encouraging women’s presence in the job market, Bruna Camacho conceived a pioneering educational project for the mining and metals industry, incubated at the Federal University of Rio Grande do Sul’s (UFRGS) School of Engineering. The virtual company G.edu



## INSIGHT

According to a UFRGS entrepreneur, the biggest challenge is to keep the company alive until it generates the necessary payoff. “The strategy is focus, love for what you do, and faith in the goal. It’s not easy and it must repeatedly be said that it can often fail,” she warns.

promotes inclusion of more people in the higher education system. “We believe everyone who wishes and endeavors accordingly should be granted the right to enter and stay at the university. We seek the true concept of meritocracy,” she explains.

The materialization of this purpose took the form of a cell phone application that provides a significant amount of content, which includes homework and teaching materials that can be purchased at a lower-than-R\$ 20/month fee. The intention is

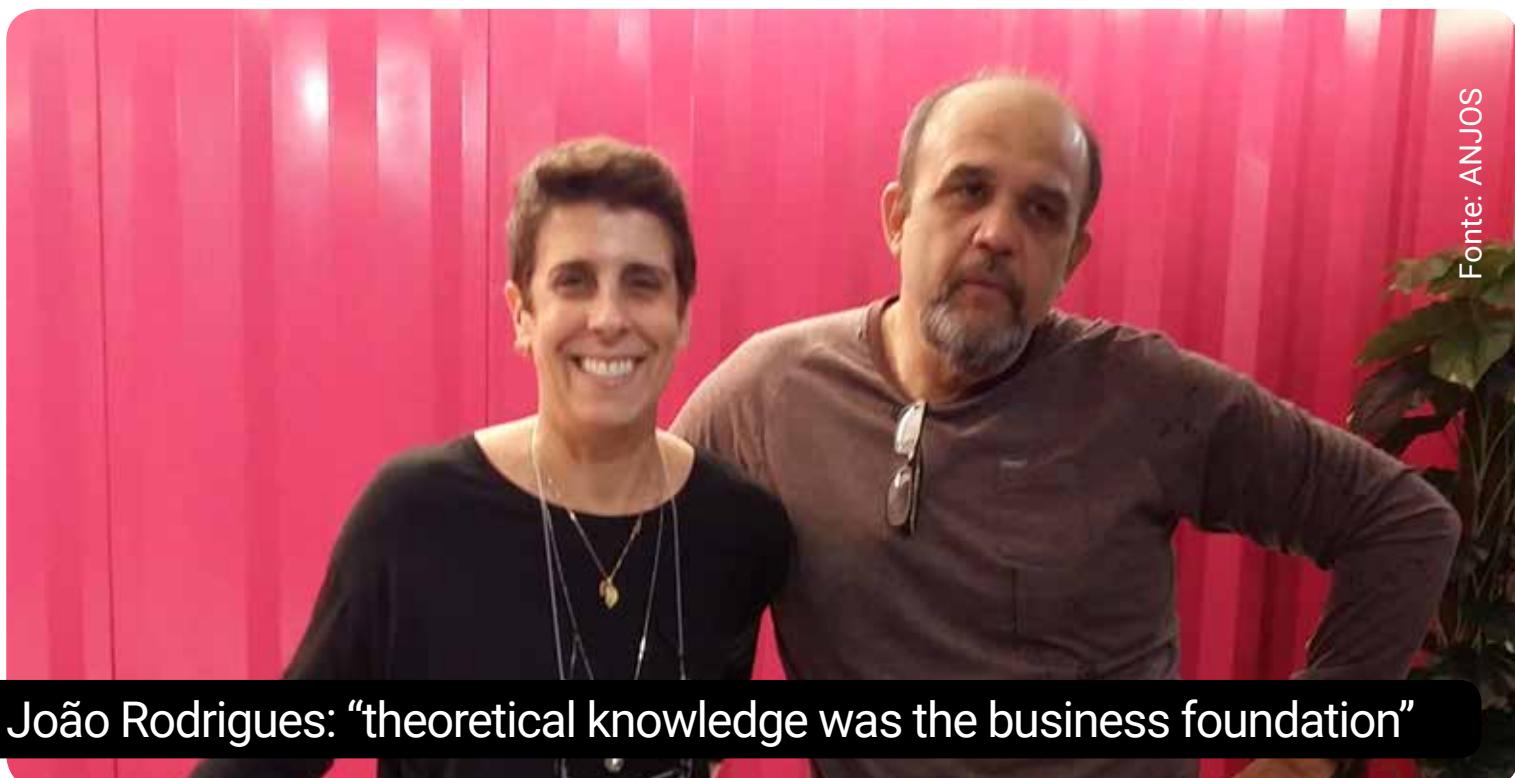


to provide future college students with high-level entrance exam preparation at an affordable price when compared to conventional prep schools.

According to Bruna, this initiative was only possible thanks to the support and guidance of a number of teachers, such as Professor Carla Caten, deputy Principal at the UFRGS School of Engineering, and Professor Marcelo Favaro, from the same university's Metallurgy Department. "I had the privilege of relying on the support of these mentors

#### INSIGHT

Among all the advice that could be given to newcomers, the best one would be: "Define your dreams and fight for them. The path will not be an easy one and your only driver will often be your own dreams," says another UTFPR student.



João Rodrigues: “theoretical knowledge was the business foundation”

who represent my greatest inspirations,” she emphasizes.

The theoretical and technical background provided by professors at Santa Cecília University in Santos, state of São Paulo, also encouraged João Rodrigues, mechanical engineer, to leverage his business, called Anjos Cortes e Dobras (cutting and bending angels, in the English translation), a company specialized in metal wall projects.

Rodrigues says that when he graduated



as a mechanical engineer, at 51 years old, his company had been operating for almost a decade, but the theoretical knowledge he acquired at the university helped him grow the enterprise. “It was a fundamental element to further develop my business,” he says, explaining that the college studies gave him the necessary strength to increase his sales, especially on the southern coastal region of São Paulo.

---

“

---

In an innovative move, we’ve developed a project for a Korean company in Brazil to strengthen its logistics activity.

---

”

---



3D print scale model

“In 2019, we created an office project for One – Ocean Network Express, a Korean container transport player with a branch in Santos. The office design reflects the company’s activity, with rooms resembling a container, an innovative initiative in Brazil,” he says.

Two years ago, 3D printing inspired Paulo Vitor to think of something disruptive based on the theoretical knowledge he had



acquired in the engineering course at the Federal University of Ouro Preto (UFOP), state of Minas Gerais. His company, Cubo Maker, supplies low-cost engineering projects in the form of printed topographic process scale model, as if it were a 'writing board'. Vitor says his solution is the only one in the marketplace that allows handling the scale model.

**INSIGHT**

As important as dreaming is seeking new opportunities. In subsequent stages, other doors open, the horizon can be expanded, and the achievement of goals becomes more feasible, says the experienced founder of Cubo Maker, who graduated from UFOP.



For the sake of example, he cites a topographic model he worked out for those affected by the breach of a tailings dam in Mariana (Minas Gerais) to demarcate devastated areas. According to the entrepreneur, an A0 size topographic model made from special paper would cost around R\$ 3,000. "Our product costs less and offers professional automotive finish, accurate geometry, and also the possibility of using markings," Vitor ensures.



# SENIOR RESEARCH PROJECT GIVES RISE TO AN ASSEMBLING COMPANY



Nilton Ferreira: “construction and assembly of oil refining plants”

While some students make a point of forgetting the distressful senior research project, other newly graduated students apply what they have learned to leverage actual projects. This is what happened to Nilton Ferreira when he created NTN Engenharia, a player in the construction and assembly of oil refining and fuel storage facilities.



In 2018, while he was still a mechanical engineering student at Santa Cecília University in Santos, state of São Paulo, his senior research project was granted the 'Luiz Dumont Villares' technical recognition award, sponsored by Villares Metals, during the ABM WEEK. "This sector has always been my passion since the time I used to work with aluminum extrusion and metalworking and welding quality control. The university awoke me to the importance of studying metals used in the industry and the award was an encouragement for me to stay in this field," Ferreira recalls.

NTN, where Ferreira holds a position as technical director, has already built more than 30 tanks and served around 10 bases, terminals, and dosing devices for various industries. At 28 years old, he says he started providing maintenance services in 2016 and migrated into tank assembling the following year.





# DESCARBONIZAÇÃO E ELETRICIDADE VERDE NA SIDERURGIA

**Europa analisa um leque de opções com diferentes graus de viabilidade técnica e econômica.**



WindEurope

Energia renovável é essencial para descarbonização da siderurgia

**V**ários são os esforços de descarbonização da siderurgia européia e em escala mundial. Eletrólise, uso de Hidrogênio como gás redutor, Sequestro e Estocagem de CO<sub>2</sub>, etc. Ideias, sem dúvida interessantes, com diferentes graus de



viabilidade técnico-econômica e uma demanda em comum: acesso à eletricidade verde, barata e em quantidade.

Este cenário, de significativo aumento futuro da demanda por kWh para produção siderúrgica, fica ainda mais desafiador com a pressão pelo desligamento de usinas nucleares e termoelétricas a carvão, ou por megatendências, como a eletrificação da frota de veículos e centrais de aquecimento doméstico.

Alguns especialistas já questionam a viabilidade do 'Green Deal' na Europa, dizendo que não haverá energia elétrica verde suficiente para alimentar uma siderurgia em transformação e um padrão de consumo doméstico que continua aumentando.

O sonho de produção de energia verde, através de fontes renováveis, está repleto de desafios. Distanciar-se do uso de carvão promete ser uma tarefa difícil. Vejamos alguns exemplos na Europa.



---

## **Cumprimento de metas por energia renovável exige grande esforço técnico e investimentos**

---

Na Bélgica, cerca de 50% da oferta de energia elétrica provém de usinas nucleares, que devem ser desativadas nos próximos 10 anos. Além do elevado custo (mais de 1 bilhão de Euros por reator para desativá-los e gerenciar seus resíduos), a única opção considerada realista é substituir as usinas nucleares por termoelétricas à gás natural (importado), o que vai na contramão de menor emissão de CO2 na matriz energética.

Na Alemanha, o programa de proteção climática do governo prevê que fontes renováveis cubram 65% da energia elétrica



consumida no país em 2030, o que parece muito difícil. Por exemplo, na siderurgia local a tendência de descarbonização é substituir a rota alto-forno/convertedor pela produção de DRI via hidrogênio e fusão em fornos elétricos à arco. Essa migração pode aumentar em até 8 vezes o consumo de energia elétrica para fabricação de aço, transformando a siderurgia em um dos maiores consumidores do país.

Ou seja, não se trata de uma mera substituição de energia fóssil por renováveis, mas sim considerar que a demanda aumentará significativamente em comparação aos números atuais. Soma-se a isso um aumento esperado da frota de veículos elétricos e seu apetite por autonomia e eletricidade «onde estiver».



De onde virá essa energia? Os investimentos precisam ser massivos e necessitarão de financiamento público ou de instrumentos de fomento. De toda maneira, o consumidor final pagará a conta. Acredito que os europeus já sabem que as políticas climáticas custarão caro aos seus bolsos, mas quanto? E qual será o impacto na competitividade da siderurgia europeia?





# DECARBONIZATION AND GREEN ELECTRICITY IN THE STEEL INDUSTRY

**Europe analyzes a range of options with varying degrees of technical and economic feasibility.**



Green electricity is essential to decarbonise steel production

There are several efforts towards the goal of decarbonizing the European steel industry. Electrolysis, use of hydrogen as a reducing gas, CO<sub>2</sub> capture and storage/utilization, etc. Undoubtedly interesting ideas, with different degrees of technical and



economic feasibility and a common demand: access to green, cost effective and stable electricity supply.

The tendency of a significant increase in future kWh demand for steel production gets even more challenging with the social pressure to shutdown nuclear and coal-fired power plants, as well as by megatrends, such as the electrification of the vehicle fleet and domestic heat pumps.

Many experts are already questioning the viability of the recently launched 'Green Deal' in Europe, saying that there will not be enough green electricity to feed a changing steel industry and a domestic consumption that continues to rise.

The dream of leveraging a massive use of renewable sources is full of challenges. Moving away from using coal is certainly a difficult task. Let's look at some examples in Europe.



---

## **Meeting targets for renewable energy usage faces great technical and investments challenges**

---

In Belgium, about 50% of the electricity produced is nuclear, and the country is undergoing a process of closing these plants in the next 10 years. On top of the very high dismantling costs (over 1 billion Euros per reactor, to deactivate it and manage its radioactive wastes), the only realistic option seems to be replacing nuclear by natural gas (imported), which goes against the target of lowering CO2 emissions from the energy matrix.

In Germany, the government's climate protection program calls for renewable sources to cover 65% of national gross electricity consumption already in 2030,



which seems very difficult. For example, several efforts in the local steel industry attempt to replace integrated steel plants (blast furnace – converter) by H2 based DRI and EAF (electric arc furnaces). This migration can increase up to 8 times the electricity consumption in steelmaking, making the steel industry one of the largest consumers in the country (if not the largest). In other words, it is far from just replacing fossil by renewable energy, but rather considering that demand will increase significantly compared to current figures. In parallel, one needs to consider the fast adoption of electric vehicles and their appetite for autonomy and electricity “wherever you are”. Where will this green energy come from? Sizeable investments will be needed, public



or private. In any case, end consumers will pay the bill. I believe that Europeans already know that climate policies will weight on their pockets, but how much? And what will be the impact on the competitiveness of the European steel industry?





# PRODUÇÃO DE CANHÕES RESSALTA O POTENCIAL DE IPANEMA

**A fundição das armas na antiga usina inspirou-se no modelo Blomefield, desenvolvido pela Marinha da Inglaterra.**



**E**m 1840, a Fábrica de Ferro de Ipanema vivia um momento especial. Seu diretor Johan Bloem havia conseguido recursos do Ministério da Guerra para comprar equipamentos na Europa e



contratar mais de cinquenta “artistas” alemães. Eram operadores de alto-forno, fundidores, refinadores, modeladores, serralheiros e operadores de máquinas de broquear, que se juntaram aos 47 africanos libertos e 128 escravos que ali trabalhavam.

Pela primeira vez os dois altos-fornos gêmeos estavam operando simultaneamente, permitindo vazamentos de mais de 1000 kg. Com isso, a Fábrica pôde fornecer centenas de moendas de ferro para os engenhos de cana da região, além de engrenagens e outros mecanismos usinados.

Entusiasmado, Bloem colocou uma frase significativa, numa carta ao ministro da marinha, publicada em jornal, em maio de 1840: “E assim, pouco a pouco, vai aumentando a Indústria Nacional, chegando



ao mesmo prazer  
que tem elevado os  
corações dos cidadãos  
dos Estados Unidos.  
Foi só o amor à  
indústria que fez aquele  
povo tão feliz.”

---

**Qualidade do ferro  
produzido em Ipanema  
ressalta o alto padrão  
da infraestrutura  
da usina**

---

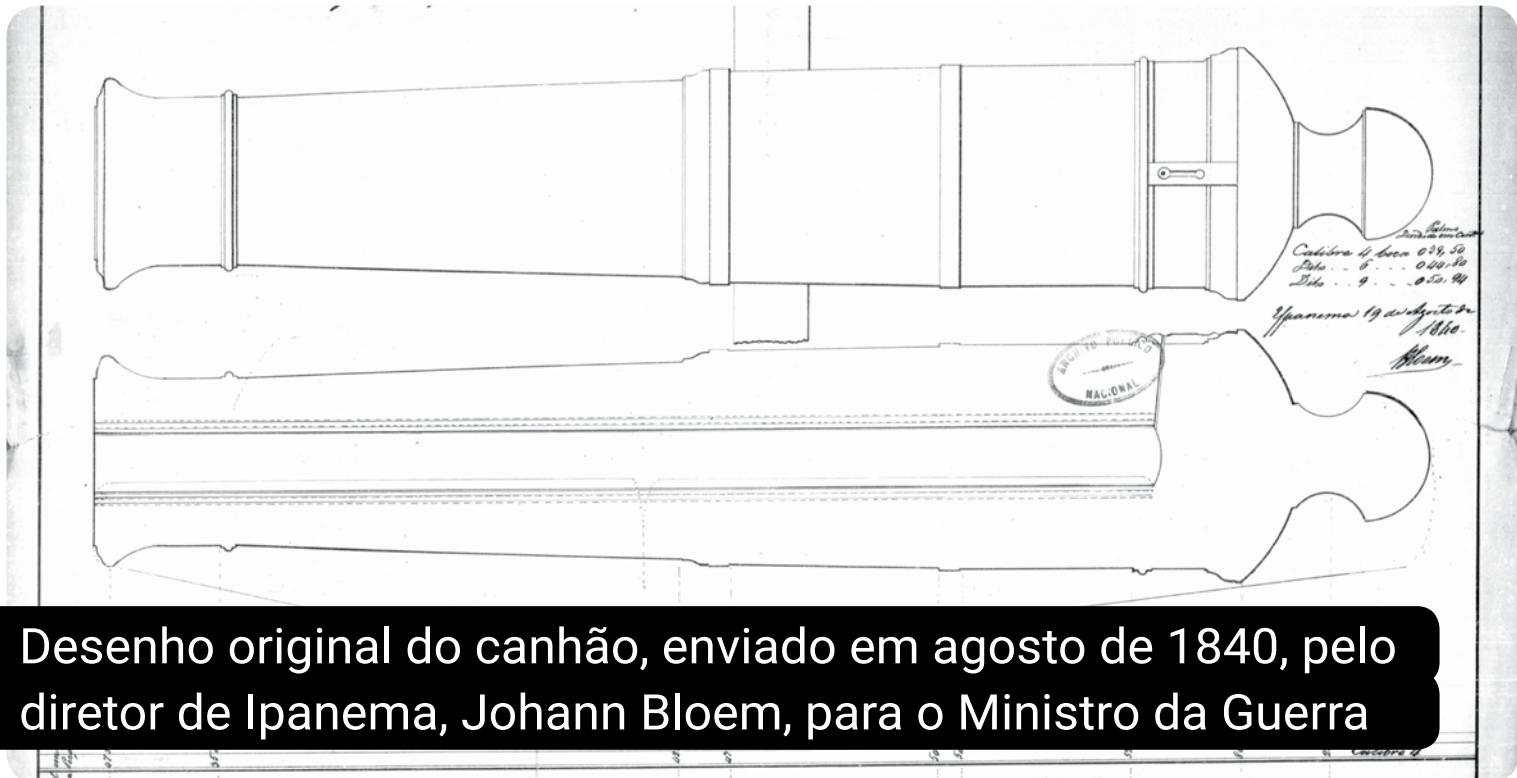
Para demonstrar a  
competência da fábrica,  
o diretor anunciou que  
iria fundir três canhões  
do tipo Blomefield,





desenvolvido pela Marinha inglesa. Ele usaria um único modelo de madeira, mas usinaria “almas” de diâmetro diferente em cada um deles, para produzir canhões de calibre 4, 6 e 9 libras. Ele informou que [o molde não deveria ser colocado] nem em pé, nem tão pouco deitado, mas sim com a inclinação de 45 graus, [com alimentação] pelo lado de baixo. Desta maneira [evitam-se] as espumas e escória, que de ordinário deixam as almas das peças escabrosas. [O fundido] torna-se compacto, e por consequência furável. ... Devem ser fundidos em fornos cúpola ou em fornos revérberos.

Essas frases exemplificam o nível de conhecimento técnico existente na Fábrica,



Desenho original do canhão, enviado em agosto de 1840, pelo diretor de Ipanema, Johann Bloem, para o Ministro da Guerra

naquele momento em que também produzia escadas e gradis para residências, além de outros produtos. Em agosto de 1840, Bloem informou ao Ministro que os três canhões foram fundidos e cada um deles testado com carga de pólvora 3 vezes maior do que a própria para o calibre, demonstrando a qualidade do ferro de Ipanema em termos de propriedades que hoje não compreendemos: a compacidade, docilidade e elasticidade.



---

## **Falta de insumo, gargalos no transporte e na mão de obra prejudicaram o sucesso da planta**

---

Apesar do alto nível técnico da Fábrica, as dificuldades logísticas de transporte dos pesados objetos em estradas inadequadas, a falta de um fornecimento regular de carvão vegetal e os problemas de convivência da mão de obra livre com a escrava dificultaram muito o sucesso do empreendimento.

Aqueles três canhões, que são os únicos fundidos no Brasil, foram mobilizados para a Revolta Liberal de 1842, quando Tobias de Aguiar e o Senador Feijó quiseram derrubar o gabinete conservador. Derrotados por Caxias, os revoltosos deixaram os canhões,



inutilizados, numa praça de Sorocaba. Dois lá estão até hoje, irreconhecíveis símbolos do esforço do governo imperial para trazer ao Brasil a revolução industrial em curso na Europa e nos Estados Unidos.





# CANNON MANUFACTURING HIGHLIGHTS IPANEMA IRONWORKS' POTENTIAL

**The casting of weapons in the old plant was inspired by the British Navy-developed Blomefield model cannon.**



Cannon manufactured by the Ipanema Ironworks on display in the “cannon square”, downtown Sorocaba

In 1840, the Ipanema Ironworks was going through a special moment. Its director, Johan Bloem, had sourced funds from the Ministry of War to buy equipment in Europe and hire more than



fifty German “artists”. They were blast furnace operators, smelting and refining workers, patternmakers, locksmiths, and boring machine operators, who joined the 47 freed Africans and 128 slaves who worked there.

For the first time, the two twin blast furnaces were operating simultaneously, producing heats of more than 1,000 kg. As a result, the Ironworks was able to supply hundreds of cast iron molasses mills, gears, and other machined components for the region’s sugarcane producers.

In an open letter to the Minister of the Navy in May 1840, an enthusiastic Bloem wrote: “And so, little by little, the local industry is growing, providing the same pleasure that has touched the hearts of the U.S. citizens. It was only the love for the industry that made that people so happy.”



---

## **Quality of the iron produced by Ipanema attests to the high standard of the ironworks infrastructure**

---

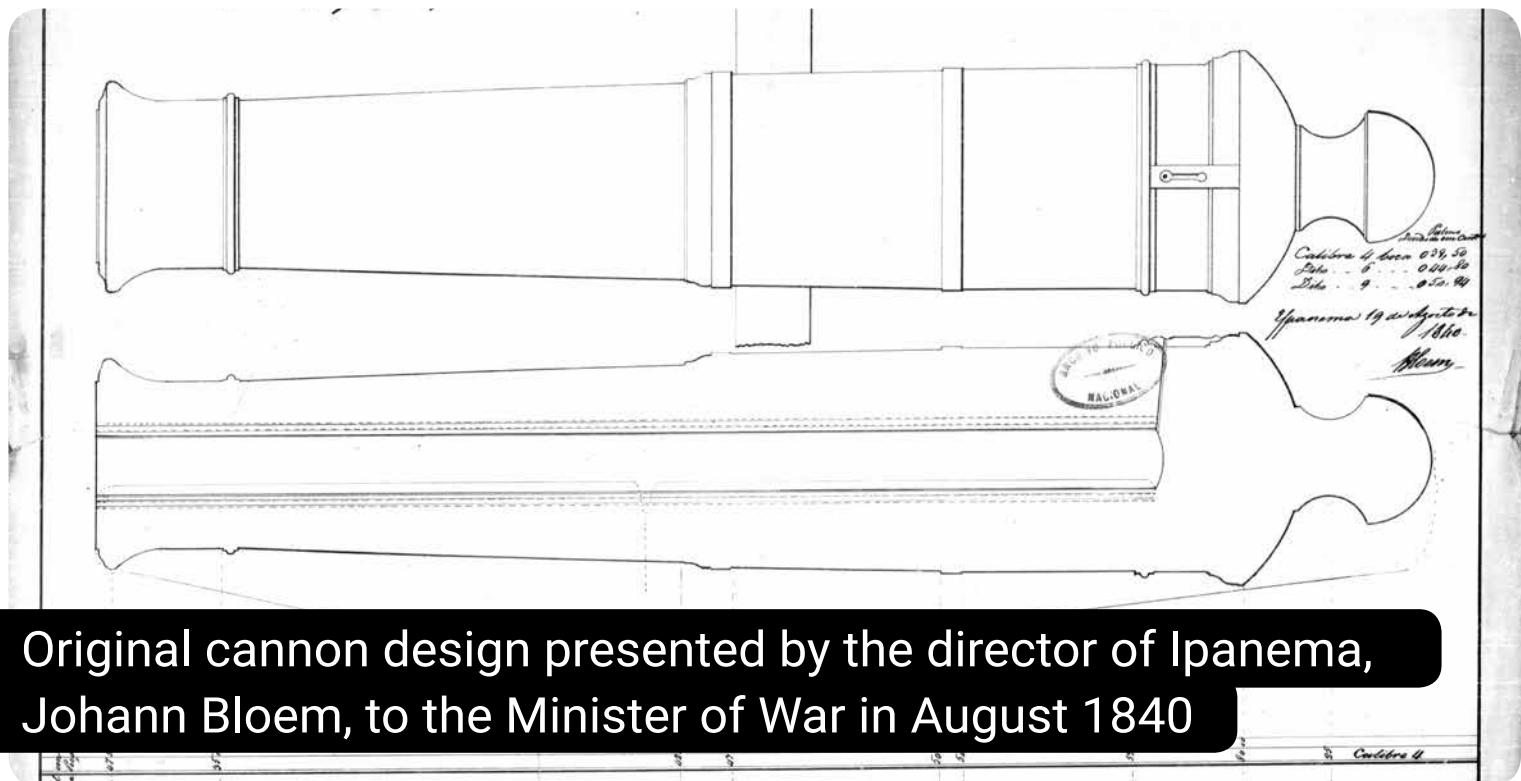
Aiming at demonstrating the ironworks' technical capabilities, the director announced that he would melt three Blomefield-type cannons developed by the English Navy. He would use a single wooden pattern, but the cannon barrels





would be machined with different diameters to manufacture cannons of 4-, 6-, and 9-pound caliber. According to him, the pattern should not be positioned either standing or lying down, but rather inclined at 45 degrees, with bottom-fed pouring. This arrangement would prevent foam and slag from being fed, which usually results in poor castings. The casting becomes compact and, as a consequence, drillable. The molten iron must be produced in cupola or reverberatory furnaces.

Such description is a sample of the level of technical knowledge existing at the Ironworks, which was also producing stairs and railings for homes and other goods. In August 1840, Bloem informed



JOHANN BLOEM

Original cannon design presented by the director of Ipanema, Johann Bloem, to the Minister of War in August 1840

the Minister that “the three cannons had been cast and tested with a powder charge three times larger than that applicable to each specific caliber, demonstrating the quality of the Ipanema Ironworks’ cast iron in terms of properties we don’t understand today: compactness, docility, and elasticity.”



---

## **Raw material shortage and transportation and labor bottlenecks hindered the ironworks' successful operation**

---

Despite the Ipanema Ironworks' high technical capability, the logistic troubles involved in transporting heavy goods over precarious roads, the lack of a regular charcoal supply, and the problems of coexistence between free workers and slave labor were major hurdles in the way of this project's success.

Those three cannons, which are the only ones of this type cast in Brazil, were used during the 1842 Liberal Uprising, when Tobias de Aguiar and Senator Feijó tried to overthrow the conservative Cabinet. Defeated by Caxias, the rebels left the



broken-down cannons in a square in Sorocaba. Two are still there, unrecognizable symbols of the imperial government's effort to bring to Brazil the industrial revolution underway in Europe and the United States.





## CSP AMPLIA REDE COMUNITÁRIA

Interação é facilitada por funcionários voluntários que fomentam práticas socioculturais e ações de empreendedorismo.



Funcionários fomentam protagonismo dos moradores

**A** Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP), que já investiu R\$ 40 milhões em projetos sociais entre 2012 e 2019, começa o ano disposta a ampliar o relacionamento com as comunidades



vizinhas. A estratégia ancorada no Programa Diálogo Social visa fortalecer a rede de solidariedade com moradores locais interessados em se engajar no desenvolvimento sustentado da região, como informa a gerente de relações com a comunidade, Cristiane Peres.

O programa, criado em 2016, conta com o apoio dos Embaixadores do Diálogo. Trata-se de um grupo de 80 funcionários da empresa, que desde 2018 atuam como voluntários nos municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia (CE), área de influência da siderúrgica.

As duas cidades abrigam cerca de 23 mil pessoas, com as quais esses voluntários, também moradores da região, compartilham informações sobre cursos, vagas e programações culturais. Por



meio da escuta ativa de ideias e soluções da população, eles também fomentam o protagonismo dos moradores no

---

“

---

Queremos ser agentes de mudança, induzindo o crescimento sustentável e percebido na região.

---

”

---

desenvolvimento local, inclusive via ações de empreendedorismo e de associativismo.

“Queremos aumentar a participação local em nossa cadeia de suprimentos. Para isso, estamos sedimentando o voluntariado como cultura da empresa. E nosso foco hoje é estimular as empresas parceiras a seguirem conosco neste caminho de sermos agentes de mudança na região,



induzindo um crescimento sustentável e percebido por todos", ressalta Peres.

Um dos embaixadores, Rafael da Silva, técnico em manutenção mecânica, conta que seu plano é conhecer ainda mais cada detalhe da operação da usina. Utilizando-se dessas informações, ele busca aproximar a comunidade da cultura da siderúrgica. Rafael mora com sua mãe e irmãos em Jacarequara, município de São Gonçalo do Amarante, parte do território ocupado pela empresa.

# RECORDE DE PÚBLICO



**O**Museu das Minas e do Metal encerrou 2019 com recorde de público, tendo recebido um milhão de pessoas, 59,5% a mais que em 2018. Mantido pela Gerdau, a casa atrai visitantes por seu acervo e intensa programação cultural. Já recebeu desde obras dos artistas Ricardo Carvão (escultor) e Sérgio Marzano (pintor) como



a primeira exposição autoral do museu 'Fósseis: do mar'. Essa amostra fez itinerância inclusive para as cidades de Araxá e Ouro Branco, no ano passado, conta a diretora do museu, Márcia Guimarães. As ações educativas e exposições temporárias contribuem para a diversificação do perfil dos visitantes, incluindo estudantes.





# CONSOLIDAÇÃO DA DIVERSIDADE



**A** Usiminas deu um passo decisivo para a consolidação do seu programa de Diversidade e Inclusão. A iniciativa ocorreu durante seu Encontro de Líderes, no final de 2019, quando o presidente Sérgio Leite assinou os pactos WEPS (Women Empowerment Principles ou Princípios de Empoderamento das Mulheres) da



ONU; Fórum Empresas e Direitos LGBTI+ e Coalizão Empresarial para Equidade Racial e de Gênero. "Ainda temos um longo caminho a percorrer, mas esses marcos devem ser celebrados por reforçarem nossa determinação e compromisso com o respeito a todas as pessoas. Seguimos atentos a novas oportunidades de nos posicionarmos também nos nossos pilares de Pessoas com Deficiência e Gerações", afirmou Leite.





# PRONTOS PARA O TRABALHO



Fonte: CMOC

Cerimônia celebra formação profissional

Uma emocionante confraternização marcou a entrega dos certificados de Assistente de Produção e Processos Industriais aos 25 participantes da segunda edição do Programa Formare. Promovido pela CMOC em parceria com a Fundação Iochpe, o curso de qualificação profissional encerrou suas atividades de 2019 em cerimônia realizada no salão do Sesi de Catalão, no sudeste goiano. Alunos da



Orquestra de Cordas Dedilhadas da Fenova (Fundação Nova Vida), outro projeto apoiado pela mineradora, abrilhantaram o evento com uma breve apresentação de trechos de MPB e músicas internacionais. "Fico honrada em saber que pude contribuir para o aprendizado e o crescimento destes jovens", afirmou Diana Mendes, coordenadora de Gestão Social da CMOC.





# REMADA AO CORAÇÃO DA FLORESTA

## LADO A

**U**ma vida dedicada ao estudo da Ciência dos Materiais. Essa paixão, que virou missão para o premiado professor Marc André Meyers, o levou, 31 anos atrás, à ensolarada San Diego (EUA) para trabalhar na Universidade da Califórnia, onde é hoje um dos mais respeitados docentes e pesquisadores.

Mas seu envolvimento com a investigação e novas descobertas que envolvem o mundo dos minerais teve início aqui mesmo, no Brasil, na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), onde formou-se engenheiro de materiais. Aos 27 anos ingressou na área de pesquisa



do Instituto Militar de Engenharia, no Rio de Janeiro, permanecendo até os 43 anos, quando embarcou em definitivo para os Estados Unidos.

Hoje, aos 74 anos, trazendo na bagagem a participação como autor ou coautor de mais de 500 trabalhos, o professor Meyers divide-se entre lecionar em cursos de pós-graduação e atuar como pesquisador em três escopos de estudos principais: materiais nano-cristalinos; comportamento dinâmico de materiais e os aspectos biológicos e de bioinspiração de materiais.

Editor-chefe da *jmr&t*, Marc Meyers é um dos líderes de uma pesquisa que visa identificar as propriedades do ferro no centro da Terra. Para tal, a equipe de cientistas utiliza o raio laser mais potente do mundo em testes que chegam a custar US\$ 1 milhão.



## LADO B



O verbo desbravar faz parte da linguagem nata de Marc Meyer, mesmo em seus momentos de lazer. Mais que um hobby, ele fez de um sonho um projeto. Admirador da expedição científica realizada há um século por Theodore Roosevelt e Marechal Cândido Rondon (1913 e 1914), decidiu replicá-la percorrendo o mesmo caminho em mais de 2 mil km de aventura, sendo 780 km de pura remada em um caiaque.



Ao lado dos amigos, os coronéis Hiram Reis e Ivan Carlos Angonese, o professor Meyer seguiu os passos exploratórios da dupla icônica, passando por regiões inóspitas, entre tribos indígenas e rios perigosíssimos. Foram quatro pernas, entre 2014 e 2019, sendo que cada viagem durou cerca de um mês. A missão era embrenhar-se pela floresta, partindo de Mato Grosso, para entender se o rio Dúvida (hoje, Rio Roosevelt) era realmente um afluente do Amazonas.

“Rondon e Dom Pedro II foram os maiores



brasileiros que o País já teve. O Marechal protegia os índios, dizia que morreria se preciso fosse, mas matar, jamais", comenta Meyers ao falar com emoção sobre o ídolo.

Ele diz que ao longo das quatro viagens presenciou muito desmatamento, ação de fazendeiros, cuja maioria não respeita os índios. Segundo o professor, "a ganância do homem-branco traz consequências funestas".

Entre os desafios, o trio chegou a ficar três dias perdidos, sem água, no cerrado mato-grossense. Sofreram ameaças e passaram por situações difíceis em rios com condições



extremamente complicadas. “Em diversos trechos tivemos o apoio do Exército, ao qual agradecemos imensamente”, ressalta.

Parte da história da homenagem que virou aventura já foi publicada pelo professor, que finaliza um segundo livro com previsão de lançamento ainda neste ano. Ele espera que o projeto possa contribuir para transformar o rio Rossevelt em Patrimônio Mundial da Humanidade, tombado pela Unesco, e que ajude a proteger as quatro tribos principais que ocupam a área por onde eles passaram. “É preciso respeitar as terras indígenas, acima de tudo, pois são eles que mantêm a floresta em pé”, alerta o cientista.



# ARTILHEIRO DAS SUCATAS

**A atividade de torneiro mecânico propiciou a Ramon Rocha a habilidade para lidar com metais e dar vazão à sua veia artística.**

Arquivo pessoal



Dom Quixote foi produzido principalmente a base de vergalhão

**S**ua primeira paixão foi a bola. Mineiro de Paraopeba, Ramon Rocha foi viver na Capital Federal aos sete anos, onde cresceu com o futebol na alma, tornou-se atleta quase profissional e chegou a treinar pelo Brasília F.C.. Mas a carreira não foi duradoura.



Arquivo pessoal



Busto de cavalo é uma de suas inspirações prediletas

Sua vocação era mesmo a segunda paixão: a arte. Repleto de dedicação e apresso passou a transformar ferro usado em peças originais e admiradas em exposições pelo Planalto Central.

Rocha herdou do pai a habilidade de transformar metais durante os anos em que atuaram juntos como torneiros mecânicos. Com ele aprendeu a dominar técnicas complexas de solda e entender as especificidades de cada material.

Embora já fizesse algumas peças por hobby, só no final da década de 90 uma amiga o convenceu a produzir itens para participar de uma exposição e



A moto Harley Davidson está entre as criações mais detalhadas

Arquivo pessoal

tentar uma carreira artística. Um pequeno guitarrista de sucata foi sua primeira obra vendida e, hoje, com quase 60 anos, Ramon orgulha-se de já ter entregue mais de 2200 artes em metal, a maioria em ferro.

Suas peças são complexas. Basta apreciar uma das 12 Harley Davidson que ele criou, todas únicas e repletas de detalhes. “É a peça que eu mais gosto e a mais complicada, por ser cheia de articulações e pelo trabalho de esculpir ferro maciço ao fazer os tanques e outras partes”, explica Ramon, que já vendeu 10 delas, a mais cara por R\$ 10.500. Foi o seu trabalho mais valorizado, que levou quatro meses para ser finalizado.



Suas peças metálicas contribuem para a redução do impacto ambiental



Obras de Ramon Rocha

O portfólio de peças é vasto. Entre os que chamam a atenção estão objetos feitos de vergalhões como Dom Quixote, bustos de cavalos, dorsos de mulheres grávidas e músicos tocando guitarras. Ramon também se especializou em decoração, fazendo parcerias com arquitetos, ao elaborar peças que são expostas em eventos como a Casa Cor de



Arquivo pessoal



Peças de decoração desenvolvidas pelo artista

Brasília. A maioria é composta por flores feitas em aço inoxidável, que ocupam espaços desenhados por profissionais renomados. Esteve presente inclusive no Mais Você, da apresentadora Ana Maria Braga.

Cerca de 90% de sua matéria-prima vem de sucata, obtida em ferros-velhos de Brasília. São peças de carros, motos e máquinas de oficinas que ele ganha como agradecimento por fazer soldas gratuitas a mecânicos. Reconhecido pelos decoradores, credita seu diferencial aos acabamentos detalhados.



Sua expectativa é participar de eventos de arquitetura e decoração e do Sebrae, a fim de expandir sua oficina e iniciar o sonho de começar a dar aulas para jovens interessados na arte de metais. “Acho que ganhei um dom de Deus e quero transmitir meus conhecimentos a quem não tem oportunidade”, conta.

A satisfação de Ramon ao falar sobre sua carreira é contagiente. Valoriza muito a reutilização de sucata, como forma de contribuir com o meio ambiente, mesmo que isso não lhe renda grandes dividendos. “Esculpir metais e transformá-los em obras de arte não tem preço, sou muito feliz!”, declara sorrindo, como se tivesse marcado um belo gol.

# MODERNA INTERATIVA ACESSÍVEL

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



Seu anúncio  
com vídeo e  
galeria de fotos

Link direto para  
seu site ou página  
de sua escolha

Profissionais de todo  
mundo podem ler e  
compartilhar o conteúdo

Disponível para  
computadores,  
smartphones e tablets

**Revista**  
**abm** Revista  
metalurgia  
materiais &  
mineração

CONTATO COMERCIAL:

Claudio Palombo

(11) 98229 6051

comercial.revista@abmbrasil.com.br

**CLIQUE AQUI E  
VEJA O MÍDIA KIT**