

# CENÁRIO INFRAESTRUTURA EM XEQUE

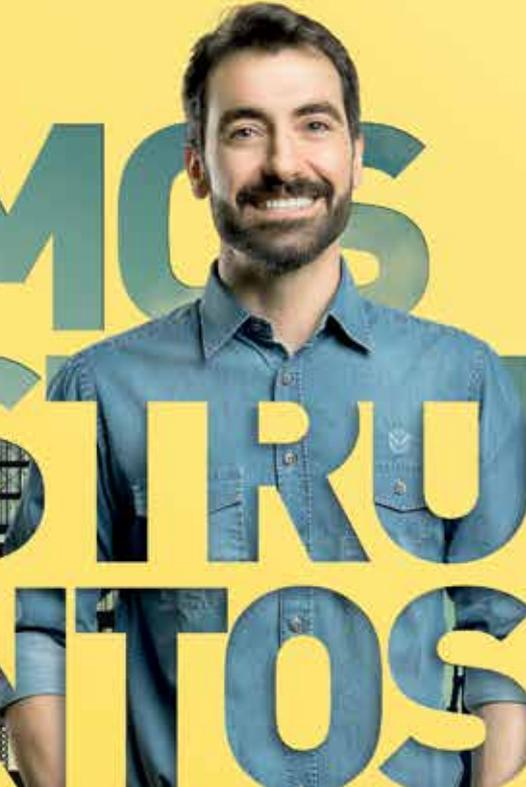


AINDA NESTA EDIÇÃO: CABLE CRANE SE DESTACA NA OBRA DA TAMOIOS

A Brand of CNH Industrial



# VAMOS CONSTRUIR JUNTOS?



# VAMOS CONSTRUIR JUNTOS?



A Brand of CNH Industrial



Vamos conversar. Vamos encontrar soluções para os nossos desafios. O país está mais complexo. Mas quando duas cabeças se somam, o resultado vai muito além do 1+1. A gente quer ouvir você. E entender como podemos ajudar, seja no que for. Ou quando for. **Porque uma história não se escreve só no presente. É ontem. É hoje. E, acima de tudo, é como vamos construir juntos o amanhã.**

[newholland.com.br](http://newholland.com.br)





# 3ª BIOSPHERE WORLD

EXPO E SUMMIT DE TECNOLOGIAS PARA A  
SUSTENTABILIDADE DO MEIO AMBIENTE

SÃO PAULO | 06 A 08 DE OUTUBRO DE 2020



CANTIERO

## Tecnologias à disposição das empresas e a favor do meio ambiente.

**A BW EXPO E SUMMIT** é o único evento multidisciplinar do mercado voltado às tecnologias para a sustentabilidade do meio ambiente, com ênfase em questões práticas, reunindo, desta maneira, uma ampla cadeia de setores industriais e de serviços.

**A BW IRÁ REUNIR COMO EXPOSITORES** fornecedores de equipamentos, serviços, produtos e materiais para empresas, municípios e entidades;

**E TERÁ COMO VISITANTES** executivos, gestores e empresários com foco na redução do impacto ambiental de suas ações, além de profissionais específicos do setor ambiental, estudantes, pesquisadores, acadêmicos e gestores do setor público.

Em sua última edição, a BW recebeu **6.882 profissionais e compradores** altamente qualificados, **820 Congressistas** e contou com **142 Expositores**.

**SEJA UM EXPOSITOR BW.**

Para informações e reservas de áreas: 11 2501-2688 ou acesse: [www.bwexpo.com.br](http://www.bwexpo.com.br)

Realização:





# O AVANÇO DAS CONCESSÕES RODOVIÁRIAS

Elaborado pela Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR), o relatório “Novos caminhos para concessões de rodovias no Brasil” mostra que atualmente apenas 9,5% da extensão total da malha pavimentada brasileira são concedidos, o que representa um total de 20.264 km de um total nacional de 212.886 km, sendo 10.999 km em rodovias estaduais, 9.235 km em federais e 30 km em municipais.

Pode parecer insuficiente – e realmente é pouco, considerando as necessidades de investimentos em infraestrutura no país –, mas também é preciso considerar que 19 das melhores rodovias brasileiras são concedidas, segundo mostra uma pesquisa da Confederação Nacional do Transporte (CNT) realizada em 2017.

O cruzamento desses dados evidencia que o país pode (e deve) avançar no modal rodoviário ao estimular novas concessões, que ainda são concentradas majoritariamente

urgentes em grande parte do território. Mas para que isso aconteça são necessários alguns passos incontornáveis, como o relatório da ABCR deixa claro.

A começar pelo fortalecimento das agências reguladoras, com apoio às medidas no âmbito da PL 6621/16 (Lei Geral das Agências Reguladoras), mas também com aprimoramento da regulação e da segurança jurídica no setor, adoção de planejamento integrado, equacionamento dos riscos de contratos, estudos consistentes de viabilidade e processos licitatórios que favoreçam a efetiva execução contratual, dentre outras recomendações da entidade.

Tal avanço é imperativo, se quisermos sair da incômoda situação de um país sob uma permanente ameaça de estrangulamento logístico. E a experiência das concessionárias aponta o caminho. A Concessionária Tamoios, por exemplo, assumiu em 2015 a operação da

***“É praticamente consensual a visão de que o Estado brasileiro não tem mais condições de gerir o principal modal nacional de transporte com recursos próprios, o que nos leva à obrigação de atrair investimentos privados.”***

no eixo Centro-Sul, com destaque para a região Sudeste do país. Isso porque é praticamente consensual a visão de que o Estado brasileiro não tem mais condições de gerir o principal modal nacional de transporte com recursos próprios, o que nos leva à obrigação de atrair investimentos privados.

Isso é necessário para desafogar a logística do nosso pujante agronegócio, por exemplo, mas também para estimular a indústria de máquinas da Linha Amarela e de outras soluções empregadas nas obras rodoviárias, que são

Rodovia dos Tamoios, que interliga São José dos Campos a Caraguatatuba. Atualmente, a rodovia passa por obras para modernizar o caminho para o Litoral Norte de São Paulo, movimentando uma frota considerável de equipamentos, como o leitor confere em reportagem especial nesta edição. Boa leitura.

**Permínio Alves Maia de Amorim Neto**  
Presidente do Conselho Editorial



**Associação Brasileira de Tecnologia para Construção e Mineração**

**Conselho de Administração**

Presidente:  
Afonso Mamede (Filcam)

Vice-Presidentes:

Carlos Fugazzola Pimenta (Intech)  
Eurimilson João Daniel (Escad)

Jader Fraga dos Santos (Ytaquiti)

Juan Manuel Altstadt (Herrenknecht)

Luiz Polachini (Supermix)

Mário Humberto Marques (Consultor)

Múcio Aurélio Pereira de Mattos (Entersa)

Octávio Carvalho Lacombe (Lequip)

Paulo Oscar Auler Neto (Odebrecht)

Silvimar Fernandes Reis (S. Reis Serviços de Engenharia)

**Conselho Fiscal**

Carlos Araszyn Loeches (Eurobrás) – Everson Cremonese (Metso)

Marcos Bardella (Consultor) – Perminio Alves Maia de Amorim Neto (Getefer)

Rissaldo Laurenti Jr. (Bercosul)

**Diretoria Regional**

Américo Renê Giannetti Neto (MG) (Inova Máquinas) – Gervásio Edson Magno (RJ / ES)

(Consultor) – José Demes Diógenes (CE / PI / RN) (VD Locação) – José Luiz P. Vicentini (BA /

SE) (Terrabrás) – Luiz Carlos de Andrade Furtado (PR) (Consultor)

Rui Toniolo (RS / SC) (Toniolo, Busnello)

**Diretoria Técnica**

Aécio Colombo (Automec) – Agnaldo Lopes (Consultor) – Alessandro Ramos (Ulma)

Ángelo Cerutti Navarro (Consultor) – Arnoud F. Schardt (Caterpillar) – Benito Francisco

Bottino (Odebrecht) – Blás Bermudez Cabrera (Serveng Civilsan) – Edson Reis Del

Moro (Entersa) – Eduardo Martins de Oliveira (Santiago & Cintra) – Fabricio de

Paula (Scania) – Giancarlo Rigon (Logmak) – Guilherme Ribeiro de Oliveira Guimarães

(Andrade Gutierrez) – Gustavo Rodrigues (Brasif) – Ivan Montenegro de Menezes (New

Steel) – Jorge Glória (Comingersoll) – Laércio de Figueiredo Aguiar (Consultor) – Luis

Afonso D. Pasquotto (Cummins) – Luis Eduardo Buy Costa (Solaris) – Luiz Gustavo Cestari

de Faria (Terex) – Luiz Gustavo R. de Magalhães Pereira (Tracbel) – Luiz Marcelo Daniel

(Volvo) – Maurício Briard (Loctrator) – Paula Araújo (New Holland) – Paulo Carvalho (Locabens)

Paulo Esteves (Consultor) – Paulo Lancerotti (BMC Hyundai) – Pedro Luiz Giavina Bianchi

(Camargo Corrêa) – Rafael Silva (Liebherr) – Ricardo Fonseca (Sotrec) – Ricardo Lessa (Lessa

Consultoria & Negócios) – Ricardo Zurita (Komatsu) – Roberto Marques (John Deere) –

Rodrigo Konda (Volvo) – Roque Reis (CNH) – Rosana Rodrigues (Epiroc) – Sérgio Kariya (Mills)

– Sílvio Amorim (Schwing) – Valdemar Suguni (Consultor) – Walter Rauen de Sousa (Bomag

Marini) – Wilson de Andrade Meister (Ivair) – Yoshio Kawakami (Raiz)

**Gerência de Comunicação e Marketing**

Renato L. Grampa

**Assessoria Jurídica**

Marcio Recco

**Revista M&T – Conselho Editorial**

Comitê Executivo: Perminio Alves Maia de Amorim Neto (presidente)

Claudio Afonso Schmidt – Eurimilson Daniel – Norvil Veloso

Paulo Oscar Auler Neto – Silvimar Fernandes Reis

**Membros:** Agnaldo Lopes, Benito F. Bottino, Cesar A. C. Schmidt,

Eduardo M. Oliveira, Lédio Vidotti, Luiz Carlos de A. Furtado,

Mário Humberto Marques, Paula Araújo e Pedro Luiz Giavina Bianchi

**Produção**

Editor: Marcelo Januário

Jornalista: Melina Fogaça

Reportagem Especial: Antonio Santomauro, Evanildo da Silveira e Santelmo Camilo

Revisão Técnica: Norvil Veloso

Publicidade: Evandro Risério Muniz e Suzana Scotini Callegas

Assistente Comercial: Antonia Richelle Gomes da Silva

Produção Gráfica: Diagrama Marketing Editorial

A Revista M&T - Manutenção & Tecnologia é uma publicação dedicada à tecnologia, gerenciamento, manutenção e custos de equipamentos. As opiniões e comentários de seus colaboradores não refletem, necessariamente, as posições da diretoria da SOBRATEMA.

**Tiragem:** 9.000 exemplares

**Circulação:** Brasil

**Periodicidade:** Mensal

**Impressão:** Duograf

**Endereço para correspondência:**

Av. Francisco Matarazzo, 404, cj. 701/703 - Água Branca

São Paulo (SP) - CEP 05001-000

Tel.: (55 11) 3662-4159 - Fax: (55 11) 3662-2192

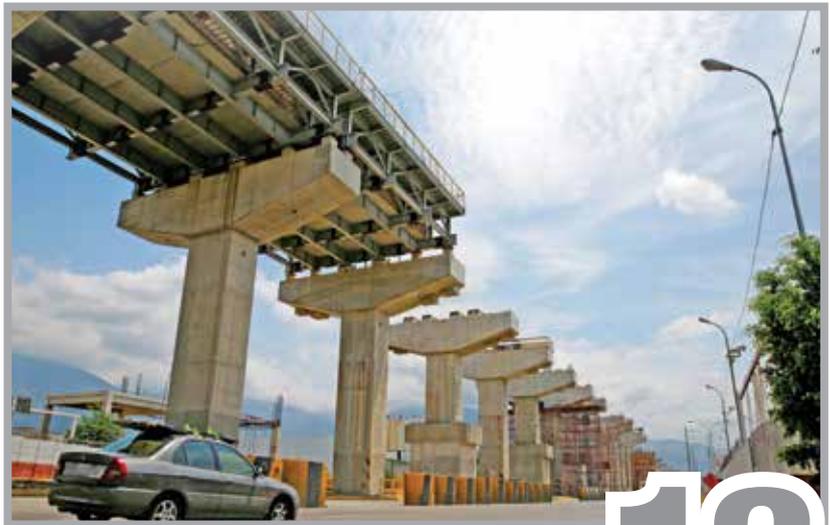


Latin America Media Partner:



www.revistamt.com.br

agosto/2019



CENÁRIO

Mudança de modelo

12



22

CENÁRIO

Por uma agenda da competitividade



30

OBRAS RODOVIÁRIAS

Logística na floresta



36

ASFALTO

O pulmão da usina



**Capa:** Reverter a queda do estoque de infraestrutura é crucial para que o país volte a crescer nos próximos anos (Imagem: Reprodução/Arte: Diagrama)

39



**MINERAÇÃO**  
Evolução subterrânea

44



**COMÉRCIO EXTERIOR**  
Ferramenta de combate à crise

45



**A ERA DAS MÁQUINAS**  
O legado das carregadeiras de esteiras

48



**MOMENTO BW EXPO**  
Todos contra o lixo

53



**MANUTENÇÃO**  
Sem contaminação

57



**ENTREVISTA**  
**EDSON PEEV**  
“Parcerias disparam o desenvolvimento técnico”

61



**ESPECIAL INFRAESTRUTURA**  
Sem transtornos na superfície

SEÇÕES

08 PAINEL

50 TABELA DE CUSTO HORÁRIO

66 COLUNA DO YOSHIO

### Superior expande garantia para linha de britadores

A fabricante passa a oferecer como padrão uma garantia limitada permanente para a linha de britadores Patriot, cobrindo os principais componentes do cone, incluindo anéis, excêntricos, cabeçotes, chassis e eixo central. Para receber a garantia, os usuários precisam realizar uma inspeção anual paga (ou a cada 2.000 h), dentre outros requisitos.



### Volvo CE anuncia investimentos em sede

Segundo a empresa, os novos aportes serão investidos na construção de uma área extra de 12 hectares para demonstração de máquinas elétricas e autônomas e de uma pista de testes para pesquisa e desenvolvimento de produtos, além da implantação de um novo sistema de recuperação de energia na fábrica de Eskilstuna, na Suécia.

### Nova série de fresadoras da Wirtgen chega ao mercado

Oferecendo larguras de trabalho de 1,5 a 2,5 m e profundidades de fresagem de até 330 mm, as novas fresadoras W 210 Fi, W 200 Fi e W 200 F são equipadas com motores de 755 hp, oferecendo torque de saída de 1.300 rpm. Segundo a fabricante, as máquinas permitem a troca do tambor em 15 min, por meio de uma porta lateral com abertura hidráulica.



### Link-Belt celebra 15 anos na América Latina

A fabricante reuniu clientes, distribuidores e fornecedores para celebrar os 15 anos da 1ª escavadeira da marca vendida na América Latina e o lançamento da série X3E. Realizado na Sociedade Hípica Paulista (SP), o jantar comemorativo contou com a participação dos principais executivos da empresa, incluindo o CEO da LBX Company, Eric Sauvage.

## WEBNEWS

### Instalações 1

Com uma área total de 10.000 m<sup>2</sup>, as novas instalações da Manitou em Alcalá de Henares, na Espanha, conta com escritórios, showroom, centro de treinamento e área de serviços.

### Instalações 2

Localizado em Lexington, o novo "Centro de Experiência do Cliente" da LBX possui mais de 100 mil m<sup>2</sup> e também será destinado a treinamentos, demonstrações de produtos e eventos.

### Instalações 3

Com investimento de 100 milhões de euros, a Continental expandiu as instalações de Lousado, em Portugal, que ganhou uma linha para pneus OTR acima de 24 polegadas.

### Instalações 4

A John Deere concluiu a construção de uma nova estrutura em Coal Valley, em Illinois, que integra o centro de treinamento da divisão de construção e florestal da empresa.

### Aquisição 1

Em uma transação de US\$ 314 milhões, a Metso assinou acordo de aquisição da McCloskey International, fabricante canadense de equipamentos para britagem e peneiramento.

### Aquisição 2

A fabricante de minicarregadeiras ASV Holdings assinou acordo de fusão definitiva com a Yanmar Holdings, em uma transação que deve ser finalizada até o terceiro trimestre deste ano.

### Aquisição 3

Por meio de sua subsidiária na Austrália, a Komatsu adquiriu a Immersive Technologies, especializada na otimização de segurança e produtividade em mineração.

# ECOPLAN

A FORÇA DO AÇO

Peças para britagem e moagem



## FPS ECOPLAN

A FERRAMENTA CERTA PARA  
A CONSTRUÇÃO PESADA,  
PRESENTE NAS MAIORES  
RE VENDAS DO PAÍS.



Com mais de 30 anos de atividade, a Ecoplan fornece mandíbulas, mantas, revestimentos, martelos e outros componentes de reposição utilizados em britadores, girosféricos e moinhos de martelos, equipamentos submetidos às mais exigentes operações de impacto e abrasão.

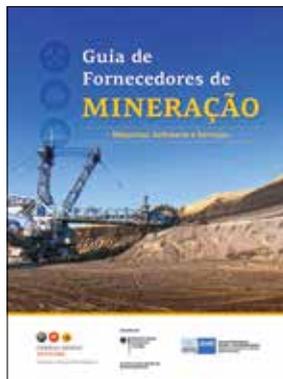
**UTILIZE PEÇAS ECOPLAN E AUMENTE A  
SUA EFICIÊNCIA E PRODUÇÃO.**

+55 51 3041.9100 [www.acosecoplan.com.br](http://www.acosecoplan.com.br)



## Publicação mapeia setor da mineração no Brasil

Voltado para gerentes de compras de mineradoras e instituições da área, o 1º Guia de Fornecedores de Mineração apresenta uma lista atualizada de fornecedores e produtos da cadeia de valor de mineração e metalurgia, além de incluir um Mapa da Mineração Brasileira, com as principais minas em solo brasileiro e os minérios explorados em cada uma delas.



## Sistema de ventilação ganha versão automatizada

O sistema inteligente Epiroc Serpent Automatic regula automaticamente a qualidade e o fluxo do ar, reduzindo o consumo de energia e os custos com ventilação. Com um módulo montado sobre a base, os sensores são instalados no túnel ou na mina, permitindo medir com regularidade os níveis de CO e NO<sub>2</sub>, informa a empresa.

## Continental reforça oferta de pneus para uso misto

Para acompanhar a produção de cana-de-açúcar, a fabricante reforçou a oferta dos modelos HSC1+ (direcional) e HDC1+ (tratativo), desenvolvidos para aplicação tanto no asfalto como em terrenos de alta severidade. Fabricados em Camaçari, os pneus HSC1+ e HDC1+ utilizam compostos especiais em sua fabricação e desenho dedicado, garante a empresa.



## PERSPECTIVA

*A partir de agora, temos um longo caminho para a execução dos projetos de concessões rodoviárias no Brasil, que é bastante espinhoso, [repleto] de estrada esburacada, mas temos convicção de que a gente vai superar todos esses desafios*”, avisa Rodrigo Garcia, vice-governador do Estado de São Paulo



## ESPAÇO SOBATEMA

### CUSTO HORÁRIO

Após receber nova atualização, o Programa Custo Horário de Equipamentos passa a incluir a família de autobetoneira montada sobre caminhão, dividida em três categorias. Com isso, o total de famílias passou para 34, enquanto o de categorias foi a 125. No simulador de custos, que pode ser acessado pelos associados, a quantidade de modelos de equipamentos subiu a 1.267.

### GRANDES CONSTRUÇÕES

Recém-publicado, o suplemento especial da revista Grandes Construções tem como foco as concessões rodoviárias no Brasil. Em 34 páginas, o material traz um panorama sobre esse modal, com uma análise dos números apresentados pela Pesquisa da Confederação Nacional dos Transportes (CNT), além de informações sobre obras realizadas e por realizar em rodovias administradas por 23 concessionárias.

Acesse: [www.grandesconstrucoes.com.br](http://www.grandesconstrucoes.com.br)

### BW EXPO E SUMMIT

Oferecer uma experiência completa aos profissionais que atuam na área de sustentabilidade ambiental em diversos setores, assim como acadêmicos e representantes de instituições públicas e associações não governamentais. Essa é a proposta BW Expo e Summit – 3ª Biosphere World, que acontece em outubro de 2020 e traz diversas ações para reforçar a importância da diminuição do impacto ambiental nas empresas e na sociedade. Acesse: [www.bwexpo.com.br](http://www.bwexpo.com.br)

### DESTAQUE PÓS-VENDA

O Núcleo Jovem da Sobratema já prepara uma nova edição da pesquisa “Destaque Pós-Venda”, cujas marcas mais bem-avaliadas serão anunciadas durante o tradicional evento “Tendências no Mercado da Construção”, que ocorre no dia 28 de novembro, no Espaço Hakka, em São Paulo.

### INSTITUTO OPUS

Cursos em Agosto

1-2	Gestão de ativos	Sede da Sobratema
12-16	Formação de Rigger	Sede da Sobratema

Cursos em Setembro

16	Desmonte de Rocha	Sede da Sobratema
16-20	Agregados para a Construção	Sede da Sobratema
17-18	Centrais de Britagem	Sede da Sobratema
19	Centrais de Concreto	Sede da Sobratema
20	Usinas de Asfalto	Sede da Sobratema

## FEIRAS & EVENTOS

### AGOSTO

#### MEC SHOW 2019

12ª Feira do Metalmeccânica + Inovação Industrial  
Data: 6 a 8/08  
Local: Carapina Centro de Eventos – Serra/ES

#### CONCRETE SHOW 2019

12ª Feira do Cimento e Concreto para a Construção  
Data: 14 a 16/08  
Local: São Paulo Expo Exhibition & Convention Center – São Paulo/SP

#### CONSTRUMETAL 2019

Congresso Latino-Americano de Construção Metálica  
Data: 14 a 16/08  
Local: São Paulo Expo Exhibition & Convention Center – São Paulo/SP

#### BUILD SHOW 2019

Feira de Sistemas e Soluções para a Construção  
Data: 14 a 16/08  
Local: São Paulo Expo Exhibition & Convention Center – São Paulo/SP

#### FENASUCRO & AGROCANA

27th International Sugar and Energy Technology Trade Show  
Data: 20 a 23/08  
Local: Centro de Eventos Zanini – Sertãozinho/SP

#### SEMANA INOVA INDÚSTRIA

Manutenção, Inovação e Tecnologia, Energias Renováveis e Automotivo  
Data: 26 a 30/08  
Local: SENAI – Sorocaba/SP

#### PAVING EXPO & CONFERENCE

Expo & Conference South America  
Data: 27 a 29/08  
Local: Expo Center Norte – São Paulo/SP

### SETEMBRO

#### BICES 2019

The 15th China Beijing International Construction Machinery, Building Material Machines and Mining Machines Exhibition & Seminar  
Data: 4 a 7/09  
Local: New Beijing International Exhibition Center – Pequim – China

#### INTERMAT ASEAN

The Southeast Asian Trade Show for Construction and Infrastructure  
Data: 5 a 7/09  
Local: Impact Exhibition and Convention Centre – Bangkok – Tailândia

#### EXPOSIBRAM 2019

Expo & Congresso Brasileiro de Mineração  
Data: 9 a 12/09  
Local: Expominas – Belo Horizonte/MG

#### CONGRESSO ABCR & BRASVIAS

11º Congresso Brasileiro de Rodovias e Concessões/Exposição Internacional de Produtos para Rodovias  
Data: 10 e 11/09  
Local: CICB – Centro Internacional de Convenções Brasil – Brasília/DF

#### FENASAN/30º ENCONTRO TÉCNICO AESABESP

30ª Feira Nacional de Saneamento e Meio Ambiente  
Data: 17 a 19/09  
Local: Pavilhão Branco do Expo Center Norte – São Paulo/SP

#### 90 JORNADAS DE TÚNELES Y ESPACIOS SUBTERRANEOS

Avances de la Tecnología en el Diseño, Construcción y Operación de Túneles  
Data: 24 a 26/09  
Local: Palacio de las Aguas Corrientes – Buenos Aires – Argentina

## Kobelco lança nova escavadeira para trabalhos pesados

Maior modelo da Série Generation 10, a escavadeira SK850LC-10 tem força dinâmica de escavação de 41 ton, com força de tração na lança de 66,5 ton. Indicada para terrenos acidentados e declives, a máquina de 84,2 ton traz motorização Tier IV Final HINO de 510 hp, prometendo uma economia de até 17% no consumo de combustível.



## Haulotte inclui simulador em treinamentos

Membro do IPAF (International Powered Access Federation) desde 2018, a fabricante vem realizando testes em suas operações ibéricas com um simulador de realidade virtual desenvolvido pela Serious Labs. Durante o treinamento, é possível simular a operação de diversos tipos de plataformas em mais de 50 cenários, evitando potenciais acidentes.

## Deutz ganha prêmio de inovação na Alemanha

A fabricante foi premiada na 26ª edição da competição de inovação Top 100, que aponta as empresas mais inovadoras da Alemanha. O painel independente da premiação destacou o Centro de Inovação de 380 m² em Köln-Porz, que criou um ambiente no qual os funcionários de vários setores podem atuar juntos com o uso de métodos inovadores.

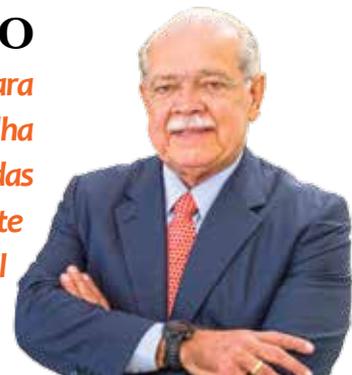


## Translift anuncia fabricação nacional de AGVs multitarefas

Segundo a fabricante, os robôs móveis autônomos promovem a comunicação com transportadores automáticos, sistemas de picking (preparação de pedidos), empilhadeiras, coletores de dados, antenas e tags RFID, além de softwares de gerenciamento empresarial (ERP) e de armazéns (WMS), facilitando a gestão de operações de intralógica.

## FOCO

*O Estado brasileiro já não dispõe de recursos para investir na ampliação e na melhoria de sua malha rodoviária. Nesse cenário, as rodovias concessionadas em São Paulo constituem uma referência importante para o país, diante da quantidade e qualidade de nível internacional de sua malha”, afirma Cesar Borges, presidente da ABCR (Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias)*



CENÁRIO

# MUDANÇA DE MODELO

COM QUEDAS SEGUIDAS NO ESTOQUE EM RELAÇÃO AO PIB, A INFRAESTRUTURA BRASILEIRA ENSAIA UMA RETOMADA COM O ANÚNCIO DE NOVOS PROJETOS E PRIORIDADES, MAS INÚMEROS DESAFIOS AINDA ESTÃO PELO CAMINHO

Por Marcelo Januário



**E**m um mercado global cada vez mais competitivo, nenhum país pode se dar ao luxo de tratar a infraestrutura como um mero detalhe, pois o crescimento econômico é uma variável direta do investimento feito nesta área, fato corroborado por inúmeros estudos teóricos dos mais diversos matizes. Mas é exatamente a partir deste ponto que o Brasil deixa de ser competitivo e, como consequência, marca passo em termos econômicos. “Sem dúvida, a infraestrutura gera crescimento, mas ainda temos gargalos profundos que travam o nosso desenvolvimento”, endossa Diogo Mac Cord de Faria, secretário de Desenvolvimento da Infraestrutura do Ministério da Economia.

Segundo ele, a qualidade da infraestrutura brasileira não é nada boa e, na verdade, só tem piorado, caindo do 78º para o 83º lugar em 2018, segundo o ranking do WEF (World Economic Forum), ocupando atualmente a lanterna entre os BRICs. “Não temos igualdade de condições”, lamenta-se o secretário, dando exemplos irrefutáveis. “No Brasil, o custo logístico em relação ao PIB é 60% superior ao dos EUA, assim como o custo de energia.”

No que se refere aos investimentos, a situação é ainda mais dramática. Entre 2017 e 2018, o país viveu os piores anos da sua história, quando investiu apenas 1,7% do PIB na área, índice insuficiente até mesmo para compensar a depreciação dos ativos. Com isso, o estoque de infraestrutura – hoje em 36% do PIB – vem caindo nos últimos anos. Para sair do xeque em que se encontra e chegar a algo como 61% do PIB até 2040, atingindo assim níveis internacionais, o país deve começar a se mexer.

Para tanto, o Brasil se vê impelido a adotar um novo modelo de desenvolvimento, elaborando fórmulas regulatórias a toque de caixa para atrair investimentos privados internacionais. Isso

é urgente, só que ainda não foi feito. “O modelo baseado em investimentos públicos precisa migrar para o privado, mas ainda não se construiu essa ponte”, reconhece Mac Cord. “O investidor quer entrar, mas não consegue.”

Para mudar isso, delinea o secretário, é preciso reformar os marcos legais, liberalizando o setor, além de superar certa “inércia” na elaboração de projetos. “A tarefa agora é reduzir a necessidade de o governo produzir projetos”, diz. “Em alguns setores ainda precisa, mas no que resta, bastam velocidade e qualidade.”

## CHOQUE

Segundo ele, o novo ciclo de concessões irá privilegiar a melhor técnica nos contratos, e não preço, além de criar uma seleção de carteira para gerar emprego “depois” que o ativo fique pronto. “Um projeto de engenharia não é soja a granel, precisa contratar projetos que devolvam uma qualidade grande, esse sim é o avanço estrutural que precisamos perseguir”, afirma o secretário, citando que 1/3 das obras do PAC está paralisado por problemas de projeto. “Os projetos custam 1% do Capex. Se economizar 70% desse 1%, além de não fazer a menor diferença, ainda compromete o restante. Por isso a qualidade é tão importante.”

O secretário fala de um “choque de investimentos”, na faixa entre 120 e 300 bilhões de reais até 2022, o que elevaria o percentual de aportes em infraestrutura de 1,7% para 3,8% do PIB. Além de garantir dez posições no ranking de infraestrutura do WEF, isso poderia gerar 2 milhões de empregos conjunturais adicionais durante a execução do projeto. “O PIB pode chegar a +3,5% até 2029, contra 2,1% sem o choque de investimento”, calcula Mac Cord.

A estratégia passa necessariamente por três pilares: redução da participa-



REPRODUÇÃO

# CENÁRIO

ção do governo, remodelagem regulatória e planejamento de longo prazo. “Isso reconfigura o mercado de uma maneira que o investidor privado entre sem ter de competir de uma maneira predatória com o setor público”, destaca o secretário, projetando uma maior uniformidade entre os setores da infraestrutura, com visão integrada de projetos para 30 anos. “A seleção de carteira precisa elencar prioridades de acordo com o retorno esperado”, aponta. “Por isso, vamos estudar mais projetos do que a capacidade de realizar, para não sermos obrigados a botar projeto ruim na praça.”

Pelo cronograma do Ministério, os projetos serão iniciados já no próximo ano, quando haverá licitações em massa, para que as obras finalmente comecem em 2021. “Esse é o tamanho do problema, precisamos ser realistas”, resigna-se Mac Cord. “Não é de uma hora para outra.”

De fato. Além de requerer confiabilidade dos projetos, credibilidade e previsibilidade, o processo licitatório

**Projetos de qualidade é o avanço estrutural** que o país precisa perseguir, afirma secretário



Entre 2017 e 2018, o país viveu seu ponto mais baixo de investimentos em infraestrutura

envolve várias instituições públicas atuando simultaneamente, o que constitui outro fator de morosidade. “Surpreende quando dá certo”, cutuca Fábio Carvalho, diretor do Departamento de Estruturação e Articulação de Parcerias (DEAP), ligado ao Ministério de Infraestrutura. “Mas temos uma lógica de infraestrutura e, com isso, haverá demanda para maquinários, ao menos é o que a gente espera.”

Muitas vezes, são necessários vários anos até se chegar à assinatura dos contratos, passando pela identificação de marcos legais, estudos, audiências, aprovação do tribunal de contas, pu-

blicação do edital e, finalmente, o leilão. Nesse quadro, ressalta o diretor, um novo marco também dos estudos é algo prioritário. “Temos uma decisão a tomar como país, a EPL (Empresa de Planejamento e Logística) não é a única responsável, há necessidade de maior agilidade e celeridade”, defende.

## PIPELINE

Apostando em “lógicas econômicas”, Carvalho ressalta que o pipeline de projetos até 2022 [veja quadro] constitui uma “carteira desafiadora”, com a malha rodoviária à frente. “O



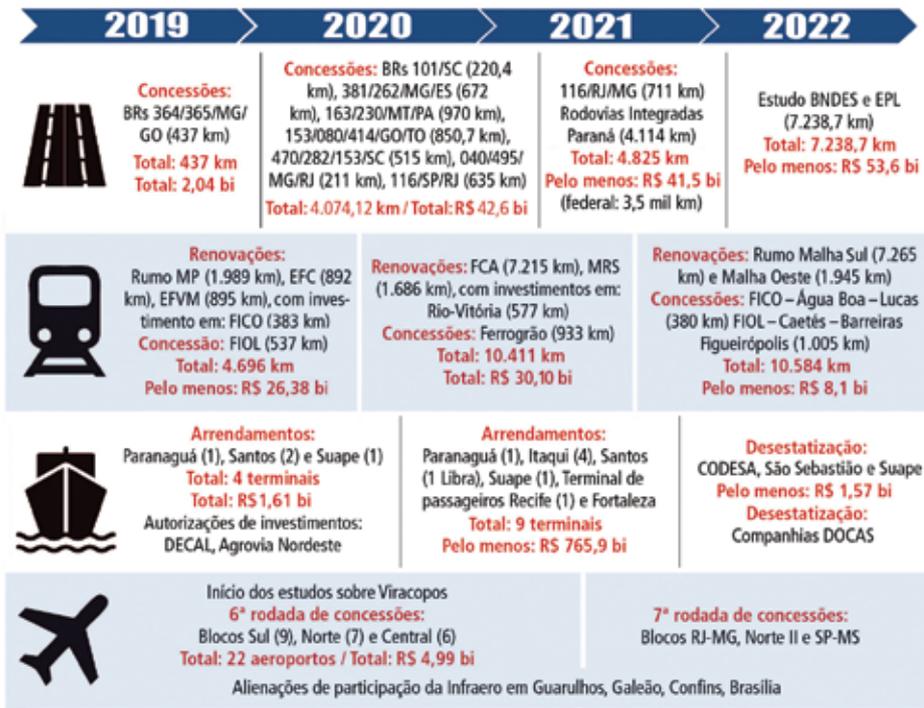
# VERSATILIDADE E CONFIANÇA PRA VOCÊ PRODUZIR MAIS.



A Volvo apresenta sua mais nova solução para ajudar você com o trabalho pesado. A **Escavadeira EC210DL** oferece mais conforto e visibilidade para o operador sem deixar de apresentar resultados. O econômico e potente motor Volvo D5E conta com o novo sistema Eco e um sistema hidráulico moderno, que resulta em mais facilidade na hora da manutenção. A força de trabalho é muito maior com o braço e a lança para cargas pesadas, que realizam as tarefas de maneira mais eficiente e segura.



## CRONOGRAMA DE PROJETOS



Fonte: Ministério da Infraestrutura

mais desafiador é passar para 16 mil km em rodovias concedidas, mas já temos 7,2 mil km de rodovias federais em estudo”, esclarece. “Mesmo que sejam de pista simples, desoneram o Estado de fazer a manutenção e permitem o escoamento.”

Dentre os trechos em destaque, ele cita a Rodovia BR-364/365/MG/GO (Uberlândia – Jataí), com 437 km e tráfego de 4.400 veículos/dia, cujo leilão está previsto para ocorrer em 18 de setembro, com assinatura ainda neste ano. “Essa rodovia é chave no escoamento da produção agroindustrial do Triângulo Mineiro”, defende Carvalho. “É uma concessão de 30 anos, com valor de saída levado a leilão de 7,02 a tarifa. E já no primeiro ano da concessão terá investimento de 2 bilhões de reais em Capex.”

Outro item relevante é a renovação da Rodovia Presidente Dutra, cujo contrato vence em 2021 e pode ter sua concessão antecipada para 2020.

A rodovia recebe 60 mil veículos/dia. “Atualmente, está mal dimensionada e estamos estudando uma nova forma de pedágio com tags, em que se paga pela quilometragem percorrida”, antecipa o diretor, que também cita a BR-101 (em Santa Catarina, prevista para o primeiro trimestre do próximo ano), a BR-153 (ao lado da ferrovia Norte-Sul) e a BR-163 (a “esteira de grãos”, ao lado da Ferrogrão, que deve ter três praças de pedágio e ser pavimentada até o final do ano).

Em aeroportos, o diretor do DEAP vê uma demanda reprimida, mas com complexidade menor. “Fizemos há pouco a 5ª rodada, com contratos já em execução, depois pusemos em estudo a 6ª rodada, com Blocos Norte, Central e Sul, e a 7ª rodada, incluindo Congonhas, Santos Dummont e outros, que será realizada em 2022”, lista Carvalho, lembrando que os estudos para a concessão de Viracopos também já estão em andamento.

O secretário informa ainda que os terminais portuários estão em pleno processo de desestatização. Nesse sentido, Carvalho cita a Codesa (Companhia Docas do Espírito Santo) e o Porto de São Sebastião, ambos previstos para 2020. Já na malha ferroviária, se sobressaem as renovações antecipadas de concessões como Carajás, Vitória-Minas e FCA (Ferrovia Centro Atlântica). “Mesmo que os contratos sejam ruins, não dá para esperar eles acabarem para pensar em novos modelos”, justifica Carvalho, informando que pode haver troca do valor de outorga por um novo ativo. “É antigo pensar que construção de ferrovia tem de ser serviço público, que tem de reverter para a União. Por que tem de voltar para o Estado? Faz mais sentido encarar que é uma atividade econômica”, avalia. “Deixa o particular colocar o dinheiro necessário e assumir o risco da operação. E depois fazer jus às remunerações que vêm em decorrência do ativo.”

## PROJEÇÃO

Na visão de muitos, isso pode abrir caminho para uma mudança mais profunda, que alargue os horizontes para a infraestrutura nacional. Essa perspectiva, inclusive, já tem sido vislumbrada em números. Pelas projeções da Embrapa Territorial, por exemplo, a conclusão de dez obras prioritárias em logística no país aumentaria a competitividade no agonegocio brasileiro em 35%, a um custo de 30 bilhões de reais. Ou seja, é possível virar o jogo.

É o que também mostram os estudos elaborados pela Fundação Dom Cabral (FDC). Listada pelo jornal Financial Times entre as 12 melhores escolas de negócios do mundo, há cerca de dois anos a instituição mineira criou uma plataforma de pesquisas estratégicas no setor de

# Dantotsu - Qualidade e tecnologia incomparáveis



## Produtividade, inovação e economia

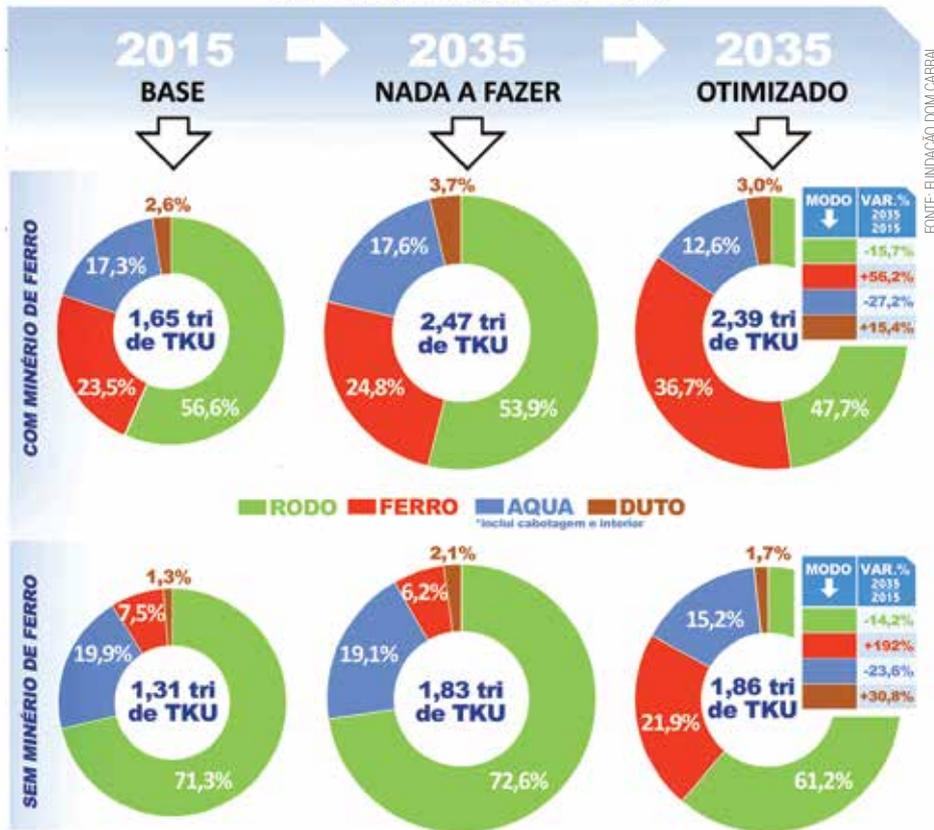
O Trator de Esteiras D61EX-23M0 oferece maior produtividade com a especificação para aterro sanitário, através da lâmina de maior capacidade e excelente relação de distribuição de peso do equipamento. As proteções de estrutura inferior e as chapas de desgaste oferecem uma durabilidade maior na máquina, além das vedações dos principais componentes do material rodante, do trem de força e do equipamento de trabalho, que proporcionam maior confiabilidade contra contaminações do sistema hidráulico. O conjunto da transmissão e das bombas hidráulicas de projeto Komatsu aliadas a um motor potente e controladora que consegue fazer a integração destes componentes de forma eficiente, garantem baixo consumo para este tipo de aplicação.



# KOMATSU

## DIVISÃO MODAL DO TRANSPORTE DE CARGAS

% de TKU (toneladas por km útil)



FONTE: FUNDAÇÃO DOM CABRAL

A projeção da FDC: maior equilíbrio na matriz de transporte

infraestrutura logística com foco em transporte.

Apoiada por concessionárias rodoviárias e ferroviárias, a iniciativa propõe-se a antever perspectivas até 2035. Para tanto, foi montada uma base de dados integrada, com informações de diferentes instituições, resultando em uma modelagem virtual da rede viária dos sistemas de transporte brasileiro, mais a demanda prevista, em diferentes cenários no período. “Esse simulador permite obter indicadores de desempenho, identificando gargalos atuais e futuros, ligações faltantes e oportunidades de investimentos nos diferentes modais de transporte”, explica Ramon Victor César, professor da FDC e coautor do projeto.

Utilizando metodologia do HCM (Highway Capacity Manual), o estudo processou dados de mais de 500 zonas de tráfego, analisando origem e destino de fluxos de transporte – além de produção e consumo de

mercadorias – em uma rede multimodal de simulação. Ao todo, o projeto rastreou quase 200 mil km de rodovias, 20 mil km de ferrovias, 9 mil km de hidrovias (basicamente na região Amazônica), 7.400 km de operações de cabotagem e 5 mil km de dutos, além de 30 portos.

Segundo o professor, a projeção da matrizes foi expandida até 2035 – quando o volume de cargas (em toneladas úteis, incluindo minério de ferro) subirá de 1,8 bilhão para 2,5 bilhões de TU (+36,5%), enquanto a produção de transporte (medida em toneladas x km) vai de 1,6 trilhão para estimados 2,4 trilhões de TKU (+45%) – por meio de um modelo teórico desenvolvido pelo IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), que incluiu no estudo vetores como produtividade da mão de obra, PIB, PIB per capita e densidade populacional.

## CENÁRIOS

Foram então criados três diferentes cenários de desenvolvimento da rede: baixo (investimento zero), moderado (basicamente com o portfólio de projetos do Programa de Parcerias de Investimentos – PPI) e otimizado (portfólio ampliado), sendo previsto um investimento de 300 bilhões de

### O MAIOR DESAFIO É VIABILIZAR PARCERIAS, DIZ ESPECIALISTA

Com os recursos públicos cada vez mais escassos, o mercado não vê solução para a infraestrutura brasileira além das concessões e parcerias público-privadas, que devem pautar os investimentos nos próximos anos. “Não há como fugir disso”, diz Marcus Quintella, assessor da presidência da FGV Transportes, centro de estudos e pesquisas ligado à Fundação Getúlio Vargas (FGV). Segundo ele, todavia, as concessionárias não podem se responsabilizar por todos os investimentos em rodovias no país, até porque existe uma séria limitação de recursos e não há como fazer concessões sem aporte de dinheiro público. “No caso das concessões, não dá para fazer apenas programas BOT (Build-Operate-Transfer), onde se tem de construir, operar e transferir a rodovia”, explica. “Os recursos que serão investidos pela iniciativa privada muitas vezes não serão suficientes e também não haverá tarifas suficientes para retornar esses investimentos.”

# Incomparável em mobilidade e produtividade.

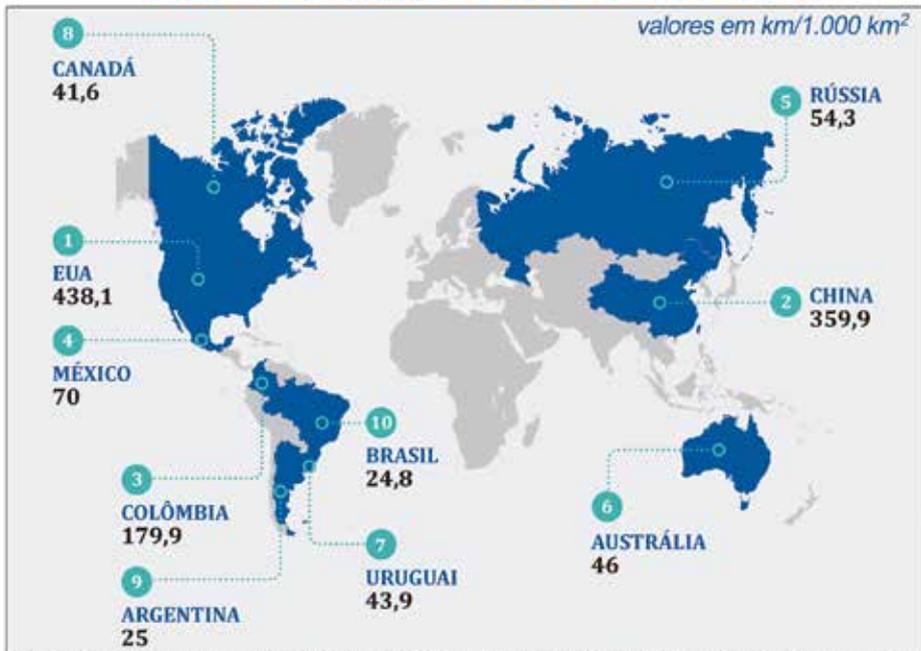
## CIBER iNOVA SERIES



iNOVA 2000 - Hazelmeire - Australia

**USINA DE ASFALTO MÓVEL CONTÍNUA CIBER iNOVA SERIES.** A mais avançada tecnologia para a produção de misturas asfálticas que combina a capacidade de produção de até 100 t/h (iNOVA 100), 150 t/h (iNOVA 1500 e iNOVA 1502) ou 200 t/h (iNOVA 2000) em apenas 1 ou 2 mobilidades. As usinas possuem quatro silos dosadores com pesagem individual, queimador CIBER Total Air e o inovador sistema inteligente de troca de calor que garante máximo desempenho térmico e baixo consumo de combustível. A mistura é externa através de um Pug Mill, garantindo máxima homogeneidade ao produto final, além do controle automático do tempo de mistura. Possibilidade de utilizar RAP 15%, dependendo da configuração. Nova central de comando com operação 100% automática, sistema de diagnóstico e monitoramento remoto, proporcionando a mais alta tecnologia em controle de produção.

## DENSIDADE DA MALHA RODOVIÁRIA PAVIMENTADA



Fonte: Confederação Nacional de Transportes (CNT) com dados do Sistema Nacional de Viação (SNV) e da Central de Inteligência Americana (CIA).

**No modal rodoviário,** Brasil fica atrás até mesmo de países com níveis similares de desenvolvimento

reais no melhor cenário, um montante que – segundo César – “se paga em dez anos, com a redução obtida no custo de transporte”.

No cenário otimizado, as ferrovias e hidrovias captam uma parte do que hoje é transportado por caminhão. Cabe destacar que, do volume transportado em 2015, um percentual de 36% corresponde ao minério de ferro. “Isso mostra o peso extraordinário desta commodity na indústria de transporte, concentrado em ferrovias”, diz o pesquisador.

Considerando o minério, ele explica, há um maior desequilíbrio na matriz. Nesse caso, a divisão modal do mercado de transporte mostra que 56,6% da produção foram movimentados por rodovias, 23,5% por ferrovias, 17,3% na água e 2,6% por dutos [veja gráficos]. No cenário de baixo investimento, em 2035 haveria um inexpressivo avanço em ferrovias e estabilização nos demais, mas com viés de queda.

Ou seja, o cenário só se agrava. Já no cenário otimizado, em 2035, a variação percentual das ferrovias seria de +56,2% (indo a 36,7% em participação), enquanto as rodovias reduziriam sua participação em -15,7% (para 47,7%), equilibrando a matriz.

Por outro lado, excluindo-se o minério de ferro, obtém-se maior equilíbrio. O setor rodoviário, que hoje responde por 71,3% da carga sem minério, recuará para 61,2% (variação de -14,2%) no cenário otimizado, estimulando a transferência para outros modais, como o ferroviário, que passaria dos atuais 7% para 22% da matriz, triplicando sua participação, com uma variação de +192% no período. Já os transportes por água e dutos manteriam o share. “Isso permitiria uma melhor redistribuição em termos de eficiência e redução de custos no sistema”, complementa César.

No modal rodoviário, cujos investimentos estão concentrados no eixo

Sudeste/Centro-Oeste, a proposta da FDC é promover melhorias adicionais em 122 mil km, com intervenções adicionais em 20 mil km, que correspondem a 57% do tráfego e 16% da extensão avaliada. “Nos próximos 20 anos, a atuação nesses 500 trechos pode trazer resultados em termos de desempenho nas rodovias brasileiras”, opina o professor.

Em ferrovias, os resultados sugerem uma “intervenção prioritária” nos 20 mil km que compõem a malha ferroviária, modernizando 5 mil km de linhas existentes e construindo cerca de 7 mil km de novas ferrovias, além de se buscar uma maior integração por meio de conexões, como em uma hipotética ligação da Transnordestina com a Norte-Sul. “Dessa maneira, aumentaríamos a demanda, deixando ao operador a tarefa de fazer a adequação da capacidade”, acresce César, destacando que as intervenções em metade da rede ferroviária existente beneficiariam 82% da carga total em TKU transportada no país. “Na verdade, precisamos de uma mudança no padrão de desempenho”, diz ele. “Sem isso, é um esforço imenso para produzir muito pouco.”

A dúvida é como chegar lá. A exemplo dos demais especialistas ouvidos nesta reportagem, para César não há caminho para o país fora dos investimentos privados. “Há um campo enorme de investimento em várias áreas, assim como recursos”, comenta o professor. “O que ainda não temos é um ambiente institucional, econômico e jurídico atraente ao investimento privado estrangeiro.”

### Saiba mais:

FGV Transportes: [portal.fgv.br/fgv-transportes](http://portal.fgv.br/fgv-transportes)

Fundação Dom Cabral: [www.fdc.org.br](http://www.fdc.org.br)

Ministério da Economia: [www.economia.gov.br](http://www.economia.gov.br)

Ministério da Infraestrutura: [www.infraestrutura.gov.br](http://www.infraestrutura.gov.br)



# Novos Compactadores JCB 116D, CT160 e CT260

A MELHOR PASSADA É SEMPRE NOSSA.



**Melhor compactação:**  
Combinação perfeita de amplitude e frequência garante menor tempo de obra.



**Gasta pouco e produz muito:**  
Trem de força original JCB proporciona melhor eficiência de combustível.



**Conforto e segurança na operação:**  
Cabine com painel intuitivo fácil de usar e sistema ROPS e FOPS<sup>1</sup>.



**Melhor gestão operacional:**  
LiveLink: sistema de telemetria acessível 24h por dia.  
Compatronic: mede a compactação em tempo real<sup>2</sup>.



**Design inovador:**  
Facilita o check-up diário ao nível do solo e promove ampla visibilidade na operação.



SportPesa Racing @ BWT

OFFICIAL PARTNER



## JCB 116D

- Motor JCB Dieselmax de 114hp
- Peso Operacional (máx): 12.150kg
- Força centrífuga: 256/147kN
- Frequência: 32 / 36hz
- Amplitude: 1,8 / 0,8mm
- Opções com rolo liso, rolo pé de carneiro ou kit pé de carneiro



## CT160 e CT260

- Motor 18,8hp (160) 24,4hp (260)
- Peso Operacional (máx): 1.870kg (160) 2.740kg (260)
- Força centrífuga por tambor 12,8 / 22,2kN (160) 23,6 / 41,1kN (260)
- Frequência 50 / 66hz (160) 50 / 66hz (260)
- Amplitude 0,41mm (160) 0,51mm (260)
- Rebocáveis: baixo custo de deslocamento



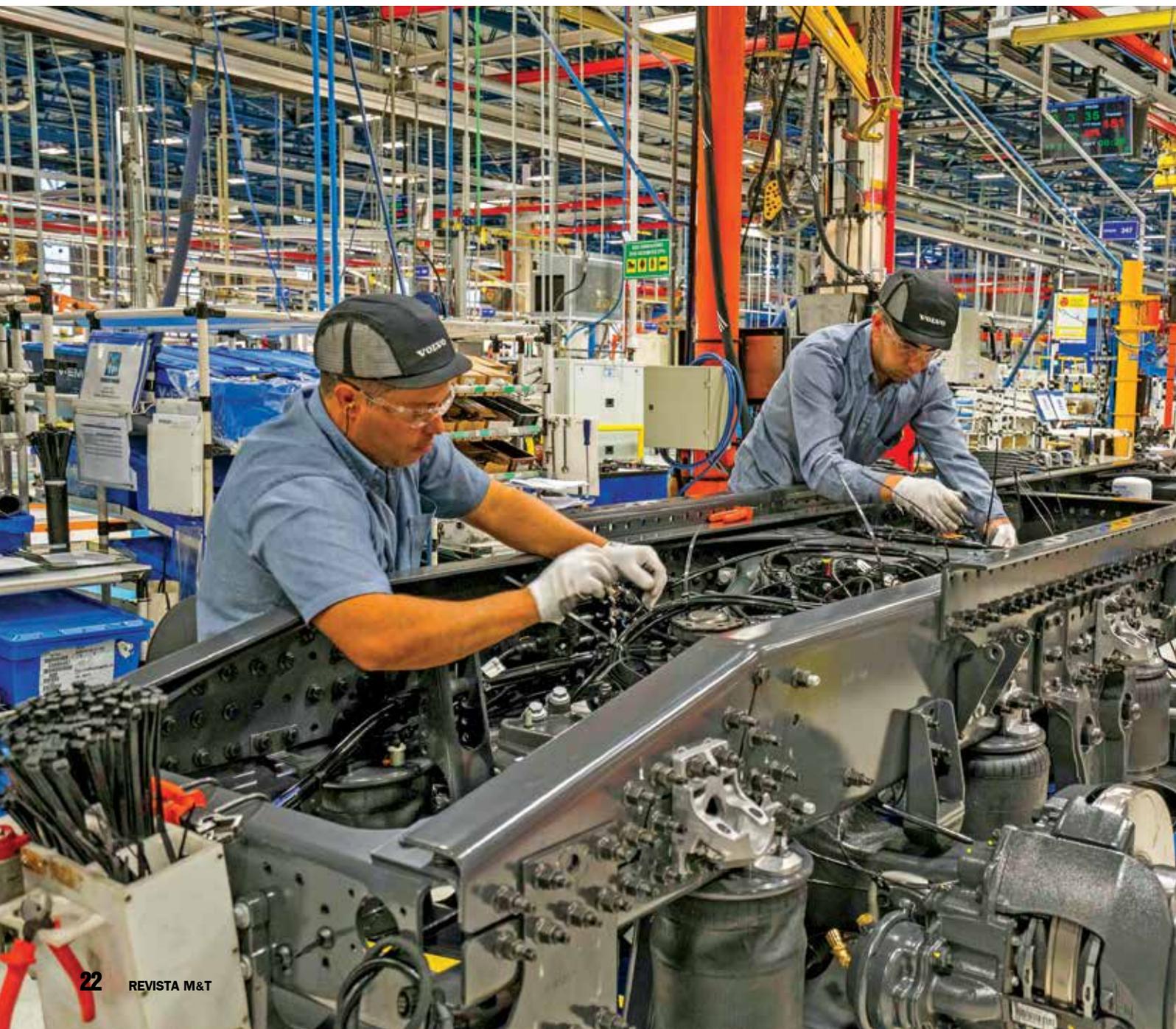
[www.jcbbrasil.com.br](http://www.jcbbrasil.com.br)

<sup>1</sup>Sistema FOPS exclusivo para JCB 116D. <sup>2</sup>Itens opcionais e referentes a modelos exclusivos. Consulte disponibilidade no Distribuidor JCB mais próximo.

CENÁRIO

# POR UMA AGENDA DA COMPETITIVIDADE

COM UM NOVO CICLO DE CONCESSÕES NO HORIZONTE, SETOR DE BENS DE CAPITAL PODE FINALMENTE RECUPERAR O FÔLEGO NO PAÍS, MAS AINDA CLAMA POR REFORMAS E PRODUTIVIDADE



**A**pós anos de retração, o mercado de máquinas e equipamentos da Linha Amarela aguarda ansiosamente a retomada das obras de infraestrutura para alavancar as vendas, que até ensaiaram um avanço no ano passado, chegando a 13 mil unidades, mas ainda longe do potencial – e da necessidade – do país. E, agora, como vimos nas páginas anteriores, as expectativas



Com 22% da receita da indústria, setor de bens de capital alavanca os demais

são ainda maiores com a aproximação de um novo ciclo de concessões no horizonte.

Já era hora, tendo em vista a importância do setor, o que mais exporta na indústria brasileira de transformação, com 15% das vendas externas de manufaturados. Com um parque industrial robusto, incluindo plantas das maiores marcas globais do setor, o Brasil envia máquinas para mais de 150 países, sendo a única fonte no Hemisfério Sul de um amplo leque de soluções, desde tratores de esteiras e retroescavadeiras até usinas de asfalto, exportando mais de 40% da produção, em média.

Em 2016, o setor representou 5,1% do PIB, a mesma participação da agropecuária, com um faturamento de 606 bilhões de reais, ou 22% da receita total da indústria de transformação. “Este setor é responsável por alavancar os demais setores produtivos”, atesta João Marchesan, presidente da Abimaq (Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos). “Finalmente, também consome 24% do valor

demandado em matérias-primas, 25% da compra de energia elétrica e combustíveis demandados pela indústria e mais de 25% do aço produzido no país.”

É uma participação expressiva, mas que depende diretamente das obras para se manter. Por isso, o dirigente acredita que a recuperação só virá com mais força se o país investir em infraestrutura um valor acima dos atuais 15% do PIB, ainda assim muito abaixo da média mundial, atualmente em torno de 25%. “Temos tudo por fazer, com um potencial tão grande quanto qualquer outro país”, avalia Marchesan. “Mas para isso precisamos de reformas, eliminando o manicômio tributário para reduzir o custo das nossas indústrias e nos tornarmos mais competitivos, com uma agenda de medidas que traga segurança jurídica a quem produz, levando à retomada dos investimentos e ao crescimento.”

Até porque o setor sentiu na carne os anos seguidos de queda. Em um movimento vertiginoso, entre 2013 e 2017 a demanda retrocedeu mais de 70%, saindo de 30 mil para 7 mil



COMINGS

Para a Abimaq, elevada carga tributária e custo de insumos afetam a competitividade do país

unidades vendidas. E, hoje, o país segue consumindo pouca máquina. “Quando achávamos que estávamos no fundo do poço, tinha um alçapão”, lamenta-se Alexandre Bernardes, presidente da CSMR (Câmara Setorial de Máquinas Rodoviárias), revelando que a ociosidade atual da indústria é de quase 63%, considerando-se a capacidade instalada de 60 mil máquinas. “Evidentemente, pior que isso não podia ficar e, aos poucos, começou a melhorar. Mas o setor precisa de obras, de investimentos em infraestrutura, que o Brasil se mexa”, impacienta-se Bernardes.

## ALTERNATIVAS

Para entender como o país pode se “mexer”, é conveniente analisar as alternativas disponíveis para aumentar a vitalidade da economia. Para a Abimaq, o país precisa atacar com urgência alguns pontos que tiram a sua competitividade, como a disponibilidade – e o cus-

to – do capital. “Hoje, não falta dinheiro, mas ele é caro”, comenta o presidente executivo da Abimaq, José Velloso. “Trabalhando com capital de giro intensivo, o comprador quer um financiamento de longo prazo que seja compatível com o retorno do investimento e a depreciação da máquina.”

Ao lado da necessidade de reestruturação tarifária, o dirigente também aponta para o custo de insumos, que não é competitivo. “O aço, por exemplo, é de 30% a 40% mais caro aqui do que lá fora”, sublinha. “Também precisamos eliminar os impostos não recuperáveis na cadeia produtiva, o que pode ser corrigido com a reforma tributária.”

Outro desafio, diz ele, é reverter a posição do governo, que vê bens de capital como insumo e não como produto final. “É nossa tarefa de reverter essa visão, para desonerar a produção”, diz Velloso, para quem não será possível voltar a crescer

sem as reformas. “O Estado precisa ser reestruturado, sair do cangote do empresário, diminuir a carga tributária, aprovar a reforma, desonerar a folha, aumentar a eficiência, seguir com as privatizações... Para nós, esses temas são como música nos ouvidos.”

Se obtiver sucesso nesta autêntica “sinfonia”, o país certamente voltará a crescer, aposta Velloso, mas não neste ano. “A agenda é muito pesada para um primeiro ano”, afirma. “Por isso, temos uma previsão moderada de +7% em relação ao ano passado, quando um crescimento equivalente a esse foi quase todo obtido em cima da exportação.”

## PRODUTIVIDADE

Realizar todas essas tarefas citadas por Velloso já traria um alívio considerável, mas ainda não fecha a conta. Isso devido a outro problema estrutural preocupante: a produtividade (medida pela relação PIB/hora trabalhada) não avança no país, configurando mais um entrave a ser resolvido. “Vencido o problema fiscal, o país só vai voltar a crescer de forma relevante se der um salto de produtividade”, sublinha Daniel Martins, diretor da Roland Berger Strategy Consultants.

Enquanto países como EUA, Coreia do Sul e mesmo China veem a produtividade de sua população crescer, o Brasil segue estagnado, evidenciando que, apesar dos esforços, as políticas na área não deram certo nos últimos anos. “A qualificação da mão de obra está ligada à educação, mas no Brasil isso não aconteceu, pois o crescimento dos anos de estudo não se traduziu em avanço da produtividade”, ressalta Caio Megale, secretário de Desenvolvimento da Indústria, Comércio, Serviços e Inovação do Ministério da Economia.

# CARBON T-BOX 160



## BEM-VINDO AO FUTURO DAS USINAS DE ASFALTO!

A única usina containerizada do tipo contínua contrafluxo de alta produção do mercado oferece todas as soluções incorporadas nos mais modernos conceitos da Indústria 4.0.

Um novo conceito de sistemas revolucionando todos os padrões vistos até hoje.



A CARBON T-BOX, mais do que uma nova máquina, é a construção de um futuro de novas possibilidades.

- Alta eficiência na filtragem de gases e retorno dos finos
- Controle e automação de última geração
- Uso de até 30% de RAP e materiais especiais
- Maior durabilidade das mangas
- Economia de combustível
- Facilidade e economia no transporte (contêiner – ISO)
- Praticidade na instalação (Plug & Play)
- Sistema de dosagem de alta capacidade e eficiência
- Maior eficiência térmica na secagem e aquecimento dos agregados
- Sistema TITANIUM de secagem e mistura



**BOMAG MARINI LATIN AMERICA**

Rua Com. Clemente Cifali, 530 | CEP 94935-225 | Cachoeirinha/RS | Brasil

☎ Fone: +55 (51) 2125 6642 | Fax: +55 (51) 3470 6220

✉ [bmla@bomag.com](mailto:bmla@bomag.com) | [www.bomagmarini.com.br](http://www.bomagmarini.com.br)

📱 [f](#) [in](#) [yt](#) BOMAG MARINI Latin America



## ABERTURA PRECISA SER GRADUAL, DEFENDE CONSULTOR

Integrando a agenda de reformas, a abertura comercial é vista pelo governo como uma opção para a criação de emprego e renda, pois o país segue relativamente fechado, o que contribui para a estagnação da produtividade. “Mas, no setor de bens de capital, não há consenso sobre isso, pois os efeitos com a baixa das tarifas podem ser inócuos”, comenta o diretor da Roland Berger Strategy Consultants, Daniel Martins. “Como o setor é pulverizado, empresas e regiões podem ser impactadas negativamente no curto prazo.”

Segundo ele, uma redução pura e simples nas tarifas não vai gerar os benefícios esperados, de modo que a abertura deve ser feita com cuidado, sem subestimar os riscos. “Diz-se que o impacto da redução de tarifa de importação é repassado diretamente ao custo do produto, mas uma análise básica nega isso”, ressalta. “O investimento no produto é composto por outros fatores, de modo que impacto do ponto de vista de custo não é tão alto.”

Para o consultor, é inevitável considerar questões estruturais relacionadas ao custo Brasil, incluindo juros sobre capital de giro, custo dos insumos, tributos não-recuperáveis, logística, encargos sociais, burocracia e outros componentes que trazem dificuldades à competitividade. “Comparativamente, o setor de bens de capital já é mais aberto que outros, com maior volume no comércio ex-

terior, regimes especiais e reduções tarifárias”, diz. “Assim, uma discussão tributária e de custos de financiamento também precisa ser feita, até porque o spread no Brasil é o mais alto do mundo.” O país também precisa posicionar-se na 4ª Revolução Industrial, diz o diretor, principalmente em relação aos “trade-offs” (custos de oportunidade), por exemplo, que não seriam viabilizados pela importação. “O Brasil precisa entender qual vai ser seu posicionamento neste novo paradigma de inovação”, diz. “O mundo está mudando muito rápido e se posicionar apenas na cadeia de valor nas indústrias onde sempre foi forte (como as commodities) não vai resolver.”

O consultor lembra que todos os países que fazem uma “política industrial inteligente” têm obtido sucesso. É o caso da Coreia do Sul, diz ele, que fez uma combinação de abertura comercial com medidas para o desenvolvimento local de empresas exportadoras. “É óbvio que a abertura comercial pode trazer uma série de benefícios, porém o país não tem feito uma política industrial coerente”, avalia Martins. “Construir uma agenda de competitividade não passa apenas por reduzir tarifas de importação, mas por muito mais que isso. É preciso mudar, mas sem deixar desmoronar, fazendo um contrabalanço para justificar a redução de tarifa.”



CONSTRUTORA SANTANNA

**Baixa das tarifas pode ter efeito** inócuo na renda e no emprego, diz consultor

## PARTICIPE DA **11ª BRASVIAS**, PRINCIPAL EVENTO DO SETOR DE CONCESSÕES DE RODOVIAS DO BRASIL

Uma oportunidade única para empresários e profissionais do setor, de conhecer novos produtos e serviços utilizados na construção, conservação e operação viária

Confira alguns expositores do evento:

**3M**

**AVERY  
DENNISON**

**COMPSIS ...**

**egis**

**FADAMI**  
SOLUÇÕES INTELIGENTES EM TI

**GEOBRUGG®**  
BRUGG  
Safety is our nature

**pavesys**  
ENGENHARIA DE PAVIMENTOS

**resgate**

Garanta sua inscrição e aproveite o conteúdo exclusivo que será apresentado no Congresso ABCR

### TEMAS INSTITUCIONAIS

- . Concessões de rodovias e a segurança jurídica
- . Regulação de concessões
- . Planejamento e financiamento de projetos de concessão de rodovias
- . Compliance e relacionamento com o setor público: melhores práticas

### TEMAS TÉCNICOS

- . Mercado, vantagens e competitividade dos pavimentos de concreto
- . Tecnologias de monitoramento e fiscalização de transportes / Nova modelagem de fiscalização do excesso de peso veicular
- . Segurança viária e metodologia de avaliação de riscos em rodovias
- . Pedágio sem barreiras: a experiência chilena com pedagiamento sem praças de pedágio

Entre outros temas

Mais informações: +55 11 3056-6000  
atendimento@mci-group.com

**INSCREVA-SE AGORA**  
CONGRESSOABCR.ORG.BR

Realização



Organização





REPRODUÇÃO

**No Brasil**, o crescimento dos anos de estudo não se traduziu em avanço da produtividade

Para entender o que faltou, o secretário levanta hipóteses como a crise fiscal, que piorou o quadro, mas também os gastos correntes, que subiram tanto a ponto de comprometer os investimentos. E isso também impactou a infraestrutura, na qual não se investiu sequer a depreciação do capital nos últimos anos. “Estamos andando para trás em infraestrutura”, ele admite. Outro componente é a (baixa) qualidade da educação formal e técnica, inclusive nas empresas, além do próprio funcionamento do mercado, com seus monopólios. “Isso impede que as forças de mercado funcionem, gerando diferenças competitivas muito grandes, com concentração em mercados-chave para a produtividade”, delinea Megale, apontando ainda aspectos prejudiciais como o excesso de burocracia (red tape) e a complexidade das leis.

Aliás, o ranking mais recente sobre regulamentação global da

OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) mostra o Brasil em último lugar em complexidade regulatória. Nesse quadro, a Legislação precisa favorecer mais a produtividade, reduzindo o excesso de intervenções governamentais. “É claro que isso gera um ambiente complicado de negócios”, pondera o secretário. “Por isso, os eixos propostos incluem simplificação e digitalização, para tentar resolver problemas de curto prazo e fortalecer o diálogo entre o setor público e o privado.”

Isso também inclui superar a barafunda de normas, como a NR-12, por exemplo. “Com o volume de itens [a cumprir], é mais caro ter a máquina do que não ter”, dispara Megale, questionando de quebra a conectividade no país. “De que adianta uma máquina moderna repleta de sensores, mas sem sinal de internet?”, ele pergunta. “Sem isso, a máquina não vai ter retor-

no, contrai dívidas e se endivida, piorando assim a situação ao se comprar uma máquina.”

Ainda no que tange à digitalização, Megale afirma que a distância das organizações maiores para micro, pequenas e médias empresas é muito grande no Brasil, na verdade uma das maiores do mundo. “Esse gap também existe nos países mais ricos, mas é menor, mais homogêneo”, compara. “No Brasil, as menores não chegam a 30-40% da produtividade das grandes, apesar de comporem a grande massa de emprego no país.”

Segundo ele, ações de “lean manufacturing”, como mudanças simples no layout, já trazem resultados em relação a esse gap de produtividade no setor industrial. “O investimento se paga em três ou quatro meses, mas as empresas não fazem, sequer cogitam”, ele afirma, pontuando que, paradoxalmente, a inovação só prospera se houver condições de contorno para que isso aconteça, mas as condições de contorno dependem da adequação da mão de obra qualificada. “No Brasil, as empresas não têm gente qualificada sequer para ler o resultado da operação em um iPad”, desabafa.

Por tudo isso, a aguardada virada no ambiente de negócios tem sido um verdadeiro calvário no país. “Destruir a economia não é uma tarefa de curto prazo, pois é uma questão mais complexa, que exige inclusive a reforma da estrutura do gasto público, que vem crescendo sistematicamente e pressiona todos os outros aspectos da produtividade”, finaliza o secretário. / MJ

## Saiba mais:

**Abimaq:** [www.abimaq.org.br](http://www.abimaq.org.br)

**CSMR:** [www.camaras.org.br/site.aspx/Home-CSMR](http://www.camaras.org.br/site.aspx/Home-CSMR)

**Ministério da Economia:** [www.economia.gov.br](http://www.economia.gov.br)

**Roland Berger:** [www.rolandberger.com](http://www.rolandberger.com)

# EXPOSIBRAM 2019

Belo Horizonte

Expo & Congresso Brasileiro de Mineração  
Brazilian Mining Expo & Congress



## Participe de um dos mais importantes eventos de mineração da América Latina.

### 9 a 12 setembro de 2019

Para informações sobre comercialização de estandes e patrocínios, faça contato com a Secretaria Executiva pelo e-mail: [exposibram2019@eticaeventos.net.br](mailto:exposibram2019@eticaeventos.net.br) ou pelo telefone: **(31) 3444-4794**

#### Patrocínios:

##### Diamante:



##### Ouro:



##### Prata:



##### Bronze:



#### Apoio Institucional:



EXPOSIBRAM 2019  
Belo Horizonte - MG, Brasil

Promoção:



**IBRAM**  
INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO  
Brazilian Mining Association  
Câmara Mineira de Brasil

# LOGÍSTICA NA FLORESTA

UTILIZADO PELA 1ª VEZ NO BRASIL, CABLE CRANE SOLUCIONA DIFICULDADE DE ACESSO EM TRECHO DE SERRA NA OBRA DA RODOVIA DOS TAMOIOS; DUPLICAÇÃO JÁ ESTÁ COM MAIS DE 50% DE CONCLUSÃO

Por Santelmo Camilo

**C**omo todos que atuam no setor sabem bem, obter licenças ambientais é uma das etapas mais difíceis para a realização de uma obra. Imagine então quando a construção acontece em um ecossistema frágil, com mata nativa. Nesse caso, é preciso ainda mais empenho para que o projeto da obra atenda às inúmeras condicionantes, priorizando questões de conservação ambiental com igual – ou até maior – importância que as técnicas de engenharia.

Enfrentando o desafio, uma tecnologia utilizada pela Construtora Queiroz Galvão em uma obra realizada em pleno Parque Estadual da Serra do Mar, em São Paulo, chama a atenção não apenas por reduzir o impacto no entorno, mas também

pelo ineditismo, permitindo manter o cronograma em dia e solucionar um problema logístico em um trecho difícil de túnel e viaduto, na obra de duplicação da Rodovia dos Tamoios (SP-099), em Caraguatatuba (SP). Lançando mão da técnica,

a empresa instalou um equipamento chamado Cable Crane, composto por torres e um guincho teleférico que possibilita a logística de movimentação de equipes, de material e até mesmo de máquinas pesadas acima da floresta.





CONCESSÃO TAVOIOS

**Equipamento já completou 3 mil viagens**  
transportando insumos na obra

## SOLUÇÃO

Movido por motores, elétrico e hidráulico, o guincho iça as cargas e as transporta por cabo de aço por um trecho de 394 m de vão entre duas torres, uma delas com 42 m e a outra com 35 m de altura. A capacidade do sistema é de até 20 t, torando-se crucial para a obra. No final do mês de julho, quando a **Revista M&T** visitou as operações, o equipamento havia completado cerca de 3 mil viagens transportando concreto, material removido dos túneis e máquinas como bombas de concreto projetado, escavadeiras, tratores de esteiras, pás carregadeiras, jumbos, autobetoneras, aço, fôrmas e demais insumos utilizados na obra.

Originalmente, o Cable Crane foi concebido para iniciar o emboque e as escavações do Túnel 3, além de dar apoio à construção do Viaduto V3, que terá 310 m de extensão. O engenheiro Euzair Rodrigues Siqueira Jr., gerente de equipamentos da obra, conta que havia dificuldade de acesso ao local, imposta pelas condições naturais e geotécnicas do terreno no trecho de serra, o que exigiu uma solução específica – e inédita. “Não havia outro método”, diz o gerente. “Sem esse equipamento, seria necessário

abrir um caminho de serviço complexo, suprimindo uma área de 41 mil m<sup>2</sup> de mata nativa.”

Para evitar que isso ocorresse, a equipe de engenharia pesquisou várias soluções capazes de resolver o problema. “Sabíamos que alguns países fabricavam teleféricos para transporte de cargas pesadas em obras”, relata Siqueira. “Até que, após diversas consultas, identificamos uma empresa de engenharia que fornece a solução apropriada.”

A LCS Cable Cranes, fabricante do Cable Crane utilizado na obra, atua há mais de 20 anos com transporte de cargas em terrenos acidentados utilizando guindastes teleféricos. Com sede na Áustria, a empresa já executou mais de 20 projetos nos cinco continentes. No Brasil, é o primeiro.

## MONTAGEM

Consumindo 120 dias, a montagem do Cable Crane exigiu uma operação complexa, com apoio até mesmo de aeronave. A tarefa contou com o auxílio de quatro especialistas da matriz austríaca, além de aproximadamente 25 funcionários e técnicos da Queiroz Galvão, que passaram pela necessária qualificação de mão de obra.

Um helicóptero com capacidade de carga de 3.500 kg foi locado especialmente para fazer a movimentação e

encaixe dos módulos que compõem as duas torres, o mais pesado com 3.200 kg. “Ao todo, a aeronave precisou fazer 35 viagens com os elementos para a montagem somente da Torre 1”, explica o engenheiro responsável pela operação e manutenção do Cable Crane, Andreas Blank. “Mas antes disso foram realizados vários testes e simulações, para que no dia da montagem tudo corresse de maneira segura e com o máximo de precisão.”

De acordo com ele, as peças foram içadas com um cabo long line preso ao helicóptero, com dois dispositivos: um para possibilitar que a carga fosse solta pelo gancho de baixo e outro próprio para ser utilizado em situações de emergência, caso precisasse ser solto por completo numa eventual necessidade de aliviar a carga. “Um dos principais desafios na logística de montagem das torres foi deixar o long line no comprimento adequado para manter a exatidão no alinhamento da carga içada”, recorda-se Blank. “Tudo exigiu muita precisão, paciência e trabalho em conjunto.”

## OPERAÇÃO

No que se refere à segurança, Blank explica que o equipamento possui sensores de aproximação, que reduzem automaticamente a velocidade do guincho a determinada distância

**Blank e Siqueira:** desafios técnico-ambientais



SANTILMO CAMILO

# OBRAS RODOVIÁRIAS

da torre. “Com 70 m de aproximação, a velocidade é reduzida pela metade e, quando restam 18 m para a chegada do guincho, só pode ser movido com duplo comando, senão o avanço é impedido”, ele descreve, ressaltando que os sensores também impedem o içamento de cargas com capacidade maior que a permitida. “O peso é limitado a 20 t pois condiz ao peso e dimensões dos equipamentos transportados na obra.”

Por falar nisso, todo material gerado no Túnel 3 é carregado nas caçambas içadas pelo equipamento. Cada detalhe da operação segue um processo bem-calculado. “Após a detonação, esse material é escavado dentro do Túnel 3, carregado em caminhões e descarregado nas proximidades da Torre 1, que fica na parte externa,



Obras incluem 22 km de novas pistas, 8 viadutos, 4 túneis e 1 ponte

próxima ao ponto de desemboque do túnel”, descreve Siqueira. Nessa praça, há outra escavadeira carregando esse material nas caçambas de transporte, que em seguida são içadas pelo teleférico e percorrem 394 m por cima da floresta, até chegarem à Torre 2. Quando a caçamba chega, o fundo então se abre e o material é tombado

diretamente na caçamba de um caminhão, pronto para seguir viagem.

Cada passo desse trabalho é realizado pelos operadores durante 24 h, em três turnos. Ao todo são 22 pessoas envolvidas com o equipamento, sendo necessários três operadores exclusivamente para o equipamento funcionar. De acordo com Siqueira, o período de comissionamento do Cable Crane durou 30 dias, ocasião em que a equipe foi capacitada, tanto na operação como na manutenção preventiva com o equipamento na obra.

Além disso, diz ele, a LCS realiza acesso remoto ao sistema a partir da matriz, detectando possíveis falhas no software de operação. “O fabricante auxilia em casos de dúvidas e eventuais problemas”, explica Siqueira. “Mas nossa equipe segue o manual de operação e manutenção do equipamento, que já tem todo o detalhamento de procedimentos conforme descritos pelo fabricante.”

## FICHA TÉCNICA DO CABLE CRANE

Fabricante	LCS Cable Cranes
Origem	Áustria
Distância entre as torres	394 m
Diâmetro do cabo principal	65 mm
Diâmetro do cabo de movimentação	30 mm
Capacidade de carga	20 t
Velocidade de deslocamento	4 m/s
Velocidade de içamento	até 1,5 m/s com 2.000 kg
Capacidade da cabine	10 pessoas
Altura da Torre S1	42,1 m
Altura da Torre S2	34,9 m
Sistema de controle da operação	6 câmeras
Controle remoto (içamento de carga)	2 dispositivos



Sistema de controle

## PROCESSOS

As obras de duplicação do trecho de serra da Rodovia dos Tamoios foram iniciadas em dezembro de 2015 e já estão com mais de 50% de conclusão. Para a implantação da nova pista, que atenderá ao fluxo de subida da Serra, foi implantado um projeto com 85% de sua área de execução dentro do Parque Estadual da Serra do Mar.

São aproximadamente 22 km de no-

Viva o Progresso.



# OBRAS RODOVIÁRIAS

vas pistas compostas por oito viadutos, uma ponte, dois retornos e quatro túneis que, juntos, totalizam 12,8 km de extensão. Essa combinação de túneis e viadutos representa aproximadamente 72% do total da obra e foi pensada para preservar a Mata Atlântica e a diversidade ecológica da região. “Os túneis são construídos com a metodologia NATM (New Austrian Tunneling Method), que requer um bom conhecimento das características do maciço escavado”, explica o engenheiro Luigi d’Ayala Valva, gerente de produção da Queiroz Galvão. “O ciclo de avanço de trabalho é definido por mapeamento geológico, plano de fogo, detonação, limpeza, bate-choco e estabilização.”

De acordo com Valva, a limpeza é feita por pás carregadeiras e, na lim-

peza de pé e de bate-choco, também é usada uma escavadeira. “Após a detonação, uma escavadeira com rompedor hidráulico de 1.800 kg entra para fazer o bate-choco mecanizado, mas também é realizado o bate-choco fino, feito manualmente”, detalha, acrescentando que a progressão de escavação dos túneis pode variar de 1,4 a 5 m por dia, a depender da qualidade da rocha.

Quase a totalidade da rocha detonada é britada e utilizada no próprio local, onde duas usinas de concreto e duas de britagem produzem desde pó de pedra até rachão. Em uma frota com mais de 300 equipamentos, a obra também conta com uma usina de asfalto, utilizada já nos primeiros quilômetros da duplicação. “Somente

nos túneis são movimentados aproximadamente 150 mil m<sup>3</sup> de material escavado por mês, além de 90 mil m<sup>3</sup> de material oriundo das contenções”, dimensiona o gerente de engenharia da Concessionária Rodovia dos Tamoios, Robinson Ávila. “Ao todo, a obra apresenta um volume total excedente de 1,2 milhão de m<sup>3</sup> de material.”

## TÉCNICAS

O gerente descreve o acompanhamento geotécnico feito antes de se definir o revestimento que será feito nos trechos escavados, assim como os metros que poderão avançar na próxima escavação. “Os túneis são revestidos com concreto projetado com fibra de aço, numa espessura que pode variar, de acordo com as características do maciço”, ele explica, acrescentando que também é utilizado um sistema chamado “ancoragem ativa”, que consiste na aplicação de vergalhões de aço CA-50 de 4,5 m de comprimento, com uma malha que pode variar para mais ou menos, em função da qualidade geomecânica do maciço rochoso.

Em seguida, é aplicado um revestimento final em concreto projetado, substituindo-se a fibra de aço por uma fibra sintética, que serve como proteção da estrutura do túnel contra fogo. Em caso de incêndio, essa fibra derrete e deixa passagens para o vapor da água retida no concreto escapar, evitando assim sua ruptura. “Trata-se de um avanço na construção de túneis”, reconhece Ávila.

## GUINDASTES REFORÇAM FROTA NA TAMOIOS

Integrantes do grupo de seis guindastes mobilizados pela obra na Tamoios, duas unidades do modelo de torre 85 EC-B 5b atuaram exclusivamente na construção dos viadutos V5, V4 e V3, auxiliando na movimentação de aço, fôrmas, peças pré-montadas de concreto e outros materiais utilizados nos canteiros. Com apoio da equipe da fabricante, os equipamentos foram configurados com lanças de 50 m e base fixa sobre chumbadores. “Uma das montagens foi realizada em período noturno, já que a via deveria ser interditada e, por isso, era essencial que a operação tivesse o menor impacto possível no trânsito”, relata Tatiana Bielefeld, consultora de marketing da Liebherr, fabricante dos equipamentos.



LIEBHERR

Modelo 85 EC-B 5b atua na construção de viadutos da obra

**Confira vídeos do Cable Crane nos links:**  
<https://youtu.be/9Ns1DMol9mw> e  
<https://youtu.be/l0ZR91ytXQ>

### Saiba mais:

**Concessionária Tamoios:** [www.concessionariatamoios.com.br](http://www.concessionariatamoios.com.br)  
**Liebherr:** [www.liebherr.com.br](http://www.liebherr.com.br)  
**Queiroz Galvão:** [www.grupoqueirozgalvao.com.br](http://www.grupoqueirozgalvao.com.br)

# TUDO O QUE VOCÊ PRECISA PARA ELEVAR A PRODUTIVIDADE

Terex® RT 100US — o que há de mais moderno  
em desempenho confiável.

Multiplique seu desempenho nos içamentos com o guindaste fora-de-estrada Terex® RT 100US. Com cinco seções totalmente hidráulicas, sua imponente lança atinge 47 m, ampliando seus recursos em aplicações de longo alcance. Os controles do IC-1 facilitam a operação, suavizam o controle e produzem diagnósticos integrados, enquanto o contrapeso removível viabiliza deslocamentos rápidos e eficientes de um canteiro para o seguinte. O RT 100US tem tudo de que você precisa para dar conta do trabalho.

Phone **0800 698 3739**  
E-mail [myterexla@terex.com](mailto:myterexla@terex.com)



**WORKS FOR YOU.™**

# O PULMÃO DA USINA

A TECNOLOGIA DOS FILTROS DE MANGAS IMPACTA DIRETAMENTE NA PRODUTIVIDADE DO EQUIPAMENTO, TANTO EM TERMOS DE MANUTENÇÃO COMO DE PARTÍCULAS LIBERADAS NA ATMOSFERA

**E**m uma usina de asfalto, os gases oriundos do processo de combustão transportam parte dos agregados finos que foram previamente dosados, gerando a necessidade de filtrar estes particulados para sua recuperação ao processo de mistura, além de evitar danos ao meio ambiente. Para tanto, as usinas apresentam os chamados filtros de mangas, cuja tecnologia impacta diretamente na produtividade do equipamento, tanto em termos de manutenção como de quantidade de partículas liberadas na atmosfera.

Estruturalmente, o filtro de mangas é constituído por elementos de filtragem (mangas) compostos por tecidos

especiais resistentes às temperaturas de operação do equipamento, com formato normalmente cilíndrico e superfícies lisas ou plissadas. A Imagem 1 mostra o fluxo dos gases gerados no queimador percorrendo todo o secador, passando pela tubulação de conexão de ar até chegar ao filtro. Neste ponto, o pó fica retido nos tecidos das mangas, enquanto os gases limpos passam pelos tecidos dos filtros e são direcionados ao meio ambiente.

Nas Imagens 2 e 3, é possível verificar em detalhe a caixa de filtro com as mangas e uma visão interna dos filtros. No caso, são mangas plissadas que apresentam uma área de filtragem até nove vezes superior às mangas lisas. Estas mangas foram

desenvolvidas com o intuito de obter uma grande área de filtragem em um espaço reduzido.

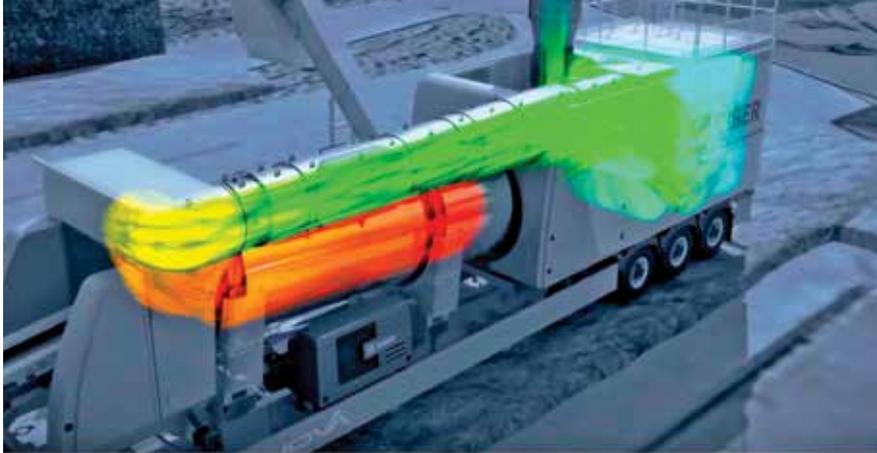
A capacidade de filtragem de uma usina pode ser mensurada por meio da divisão entre a área total de filtragem pela taxa máxima de produção do equipamento, sendo que esta capacidade também pode impactar na produtividade geral da usina. Uma usina iNOVA 2000, por exemplo, apresenta uma área total de filtragem de 1.091 m<sup>2</sup> e produção máxima de 200 t/h. Assim, a relação é de 5,5 m<sup>2</sup>/(t/h). Este número expressa que, para cada 1 t/h de produtividade da usina, há um pano de filtragem de 5,5 m<sup>2</sup>.

Quanto maior for esta relação, mais tempo o filtro permanece limpo, uma



vez que as linhas de mangas são limpas de forma cíclica e orientada. Neste sentido, um filtro mais limpo permite que o ar passe mais facilmente pelo tecido das mangas. Por outro lado, um filtro mais sujo, devido à baixa relação entre a área de filtragem e a produtividade máxima, cria uma barreira para a passagem do ar limpo, aumentando a perda de carga ou pressão da usina.

Este aumento de pressão reduz a quantidade de ar necessária para a combustão e, por isso, há necessidade de se reduzir a quantidade de combustível a ser injetado no queimador a fim de manter constante a relação ótima entre ar e combustível (a chamada “relação estequiométrica”), impactando a taxa de produção da usina. Segundo Marcelo Zubaran, engenheiro de aplicação e especialista de produto da Ciber Equipamentos Rodoviários, nestas condições a usina pode iniciar a produção em sua máxima capacidade, mas vai perdendo ‘folego’ ao longo da jornada de



O fluxo dos gases gerados no queimador percorre todo o secador, passando pela tubulação de conexão de ar até chegar ao filtro. Na outra imagem, a caixa de filtro com as mangas, cujos tecidos retêm o pó e liberam os gases limpos

# LOTTI

Leilões

A LOTTI LEILÕES é uma empresa especializada na recapitalização de bens e resíduos de grandes e pequenas empresas em todo o território nacional. Sabemos o valor do espaço utilizado para alocar obsoletos e resíduos, bem como a depreciação contínua daquilo que está desmobilizado, por isto, viemos lhe apresentar uma solução eficiente para transformar isto em DINHEIRO !



Transforme bens obsoletos e resíduos em dinheiro, sem nenhum gasto inicial



Venda tudo, máquinas, equipamentos, imóveis, sucatas e resíduos, TUDO!



Venda sucatas e contaminantes para empresas devidamente homologadas



Compre matérias primas, máquinas e ferramentas com ótimos preços



Entre em contato conosco, tire suas dúvidas, e tenha a certeza de grandes negócios!



SITE HOMOLOGADO PELO TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE SÃO PAULO

[WWW.LOTTILEILOES.COM.BR](http://WWW.LOTTILEILOES.COM.BR)

(11) 3862-5698 / (11) 3675-3868

[contato@lottileiloes.com.br](mailto:contato@lottileiloes.com.br)

55 (11) 9 5821-8156

Rua Cotoxo, 611 - Cj 82/83 - Pompéia  
São Paulo - CEP 05021-000



## ASFALTO

trabalho. “Por esta razão, dizemos que o filtro é o pulmão da usina”, diz o executivo.

## CONTROLES

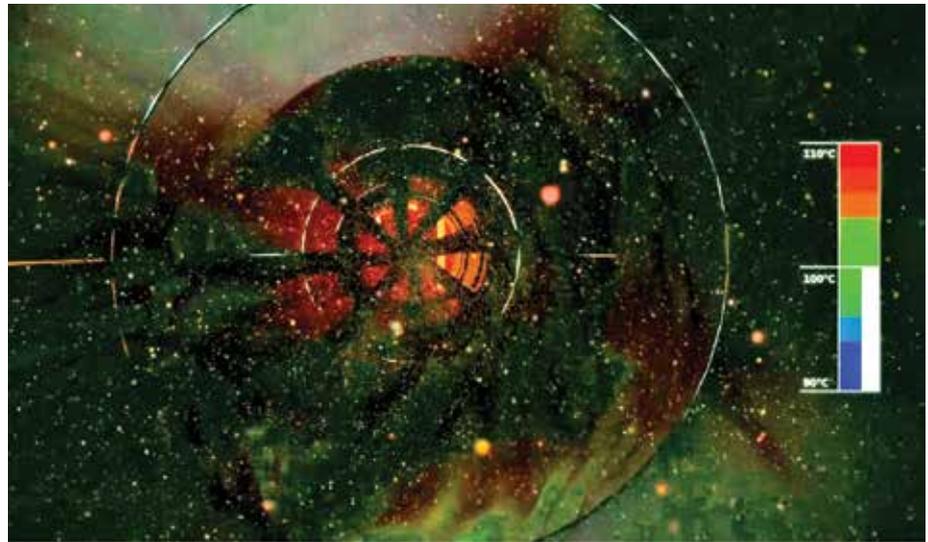
No tocante à manutenção, a tecnologia do sistema de filtragem também impacta no desgaste das mangas e, como consequência, no nível de manutenção. Nesse sentido, o primeiro ponto evolutivo dessas novas tecnologias é a presença do separador estático de partículas, componente instalado na tubulação de ar (entre o secador e o filtro) que separa, em fluxo contínuo, os finos succionados pelo exaustor em duas frações: o filler, passante na peneira de número 200 (menor que 0,075 mm) e os finos de maior tamanho (retidos na malha de 0,075 mm). Os últimos e mais abrasivos são direcionados ao misturador sem passar pelo filtro. “Desta forma, apenas os finos menos abrasivos são direcionados às mangas, reduzindo o desgaste nos filtros”, comenta Zubaran.

Outro recurso tecnológico mais recente é o sistema automático aplicado para controlar a temperatura dos gases que chegam ao filtro de mangas. Trata-se de um sistema em malha fechada em que o tambor-secador varia sua velocidade conforme a temperatura ideal dos gases. Bote-se que a temperatura ideal é igual à temperatura de vaporização da água (100°C ao nível do mar).

Abaixo desta temperatura, o vapor d’água transportada junto aos gases condensa no filtro, voltando ao estado líquido e criando um lodo nos tecidos do filtro quando misturado com o pó. Por outro lado, a temperatura elevada pode queimar os elementos de filtragem, além de desperdiçar energia pela emissão de gases quentes para a atmosfera. Assim, os filtros durarão muito mais, pois nunca estarão fora



No alto, visão interna dos filtros com as mangas plissadas



Acima: temperatura dos gases que chegam ao filtro é controlada automaticamente

da temperatura ótima de operação.

Um terceiro destaque tecnológico é a variação eletrônica da velocidade de giro do exaustor, feita em malha fechada e conforme a demanda. Nesse caso, o exaustor é responsável por succionar os gases para o filtro, com velocidade de giro proporcional à velocidade dos gases. De alta precisão, esta tecnologia reduz a velocidade dos gases quando a taxa de produção da usina não for a máxima, sem interferência do operador, garantindo o menor desgaste possível à estrutura.

## FILTRAGEM

A área de filtragem também impacta na manutenção, pois quanto maior for menor será o desgaste, uma vez que o “pano” de filtragem ficará limpo por mais tempo. Também o tamanho da área de filtragem é inversamente proporcional à perda de finos para o

meio ambiente.

Lembremos que a capacidade de filtragem das usinas modernas é superior a 99,99%. E que as normas mais rigorosas não permitem a emissão de particulados superior a 20 mgN/m<sup>3</sup>. Logo, quanto maior a área de filtragem, menor será a emissão de poluentes e mais fácil será operar dentro dos limites ambientais.

A filtragem dos gases de combustão é necessária para manter o fogo do queimador em operação. Também aqui a tecnologia empregada é decisiva para o ótimo funcionamento do filtro, independentemente da aplicação. “O pulmão da usina deve ser projetado para manter a produtividade em nível máximo e constante, com o menor nível possível de manutenção e respeito ao meio ambiente”, conclui Zubaran.

Saiba mais:  
Ciber: [www.ciber.com.br](http://www.ciber.com.br)

# EVOLUÇÃO SUBTERRÂNEA

TECNOLOGIAS UTILIZADAS EM MINERAÇÃO SUBTERRÂNEA SÃO APRIMORADAS PARA ATENDER ÀS NECESSIDADES CRESCENTES DE PRODUTIVIDADE, SEGURANÇA E REDUÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

O setor de mineração subterrânea tem utilizado sistemas cada vez mais sofisticados nas operações, estimulando a evolução de novos conceitos para as frentes de lavras. Algumas dessas soluções já são tradicionais no Brasil, enquanto outras ainda estão em fase de testes, mas todas elas são convergentes aos diferentes conceitos da Indústria

4.0, que aglutinam automação, digitalização e cibernética em todas as etapas de produção.

Além disso, a competitividade crescente faz com que os fabricantes adaptem seus produtos às novas demandas do mercado, incluindo nesse rol delicadas questões ambientais. Em suma, o setor busca maior produtividade e sustentabilidade por meio da tecnologia.



SANDVIK



REPRODUÇÃO

**Conceito de Raise Boring** baseia-se em uma combinação da rotação e pressão sobre a rocha

## EXTRAÇÃO

Dependendo da profundidade escavada, por exemplo, o transporte do minério pode se tornar um peso com elevado custo operacional, o que pode ser aliviado com equipamentos que facilitem a extração e a retirada do minério do ‘fundo do poço’ para a superfície. Com isso, o processo pode se tornar mais produtivo, com custos atraentes, redução parcial na quantidade de caminhões e riscos minimizados de acidentes.

Nesse sentido, uma tecnologia já bem-utilizada em países como Canadá, EUA, Austrália e Rússia é o Shaft Sinking, uma solução para escavação ou aprofundamento de poços que pode ser equipada com um, dois ou três braços e perfuratrizes, conforme fatores como o diâmetro especificado para o shaft e a taxa de avanço requerida no projeto, dentre outras especificações.

Para a utilização desse sistema, é necessário antes preparar a estrutura de instalação. Isso inclui a construção de uma estrutura metálica na superfície da mina, a partir de onde o equipamento será içado até o local de trabalho. Posteriormente, a mesma estrutura pode ser utilizada para descer e subir o elevador, que geralmen-

te contém dois andares e capacidade para transporte de 50 a 60 pessoas. “O Shaft Jumbo é o primeiro equipamento a ser içado para dentro dessa estrutura”, descreve Sandor Bijvoet, gerente de contas sênior da Komatsu Mining Corp. (KMC). “Trata-se de uma perfuratriz para furos descendentes, utilizada para fazer os furos que receberão os explosivos e também os furos laterais para estabilizar as paredes do shaft por meio da introdução de tirantes com resina.”

Uma vez executada a malha, o Shaft Jumbo é içado à superfície e os explosivos são introduzidos nos furos. Após a detonação, é a vez de outro equipamento que integra o sistema descer. Trata-se do Shaft Mucker, um tipo de escavadeira de shaft com dois braços que faz a retirada do material detonado e o deposita em recipientes que sobem à superfície.

A Komatsu Mining fabrica esses dois equipamentos sob a marca Joy Global, mas, de acordo com Bijvoet, eles ainda não chegaram ao mercado brasileiro. “Existem vários estudos de aplicação em andamento”, diz o executivo. “Mas para que o custo x benefício seja atraente deve haver um limite máximo de aproximadamente 150-160 MPa de resistência da rocha.”

## PERFURAÇÃO

Outra tecnologia de destaque utilizada na mineração subterrânea é o Raise Boring. Também chamado de Raise Drilling, trata-se de um processo mecânico para perfuração vertical ou inclinada entre dois níveis, ambos no subsolo ou com um deles na superfície. O conceito dispensa o uso de explosivos, já que se baseia em uma combinação da rotação e pressão sobre a rocha.

Nesse método, a cabeça rotativa é pressionada contra a rocha com uma força capaz de fraturá-la, possibilitando uma perfuração de 0,2 mm a 3 mm por rotação. Há tempos o método é utilizado no Brasil,

**Uso de Shaft Sinking** requer análise da dureza da rocha



KOMATSU MINING

principalmente em aplicações como abertura de shaft com grandes diâmetros e profundidades e abertura de raises de ventilação com diâmetros e profundidade médios. Contudo, para abertura de furos de comunicação e de drenagem, assim como para furação de slots de produção (face livre), o Raise Boring está apenas começando no Brasil. “A utilização do Boring para furos de pequeno diâmetro e profundidade, principalmente para abertura de face livre, proporciona mais segurança e produtividade ao processo como um todo”, comenta Paulo Sergio Paulino Ribeiro, gerente de negócios para equipamentos subterrâneos da Epiroc.

Recentemente, a empresa lançou um equipamento capaz de executar furos cegos ascendentes ou descendentes de até 750 mm de diâmetro,

com capacidade de perfuração convencional de até 1,2 m de diâmetro. “O equipamento foi disponibilizado para um de nossos clientes no Brasil para um período de testes de oito meses”, diz ele. “Durante esse tempo, foram perfurados aproximadamente 430 m de furos ascendentes e descendentes, com diâmetro final de 750 mm e profundidades variando entre 7 e 35 m.

Em comparação a outro método avaliado, explica Ribeiro, houve uma redução de 60% de mão de obra direta e de 48% nos turnos necessários para a realização do trabalho. Além disso, o sistema possibilita alta taxa de avanço e segurança, sem afetar o maciço rochoso pelo fato de não existir detonação no processo. “Também confere maior qualidade à superfície perfurada, no caso de ventilação, e menor

fricção do ar durante o deslocamento, além de quase não possuir desvios de furação, normalmente <1% do comprimento do furo”, completa.

## FLEXIBILIDADE

No ano passado, a Sandvik realizou o comissionamento do primeiro equipamento Rhino 100 no país. Segundo a fabricante, trata-se de uma solução mais flexível que os Raise Borers convencionais, que requerem preparação para a instalação. Montado sobre rodas, o equipamento necessita apenas de posicionamento na frente de trabalho, apresentando uma operação muito similar à de um jumbo de produção.

De acordo com Cristiano Silva, gerente de linha de negócios para equipamentos da Sandvik, essa solução traz maior segurança, pois a

**300**  
COMBINAÇÕES  
DE CONJUNTOS  
BRAÇOS ROMPEDORES

CUSTOMIZADOS PARA  
SUA APLICAÇÃO

**BTI BREAKER TECHNOLOGY**  
an Astec Industries Co.

[www.rockbreaker.com](http://www.rockbreaker.com)

**IMPULSIONE SUA PRODUTIVIDADE**

### DÉCADAS DE EXPERIÊNCIA E APOIO AOS CLIENTES

Por 60 anos a BTI tem trabalhado com as empresas de agregados e mineração para impulsionar sua produtividade e lucratividade. Seja para minas a céu aberto ou subterrâneas nós oferecemos mais de 12 modelos de braços que podem ser combinados para cada aplicação para máxima durabilidade.

APLICAÇÕES: Britadores Primários // Grelhas // Pontos Específicos // Equipamento auxiliar

NOS VEJA EM  
**EXPOSIBRAM 2019**  
Belo Horizonte



DISPONÍVEL EM

**ASTEC DO BRASIL**  
an Astec Industries Co.

[www.astecdobrasil.com](http://www.astecdobrasil.com)

+55 31 3514-0600

# MINERAÇÃO

operação é realizada em uma cabine com certificação ROPS/FOPS, além de agilidade, por não necessitar de estrutura prévia. Indicado para galerias de trabalho com seções mínimas de 4,5 m x 4,5 m, o Rhino 100 também traz ganhos para a produtividade, graças ao seu sistema de perfuração. “O equipamento é conectado à rede elétrica, estabilizado e nivelado, sendo que a perfuração com o furo-piloto e de alargamento é realizada simultaneamente, de maneira ascendente ou descendente, dependendo do módulo escolhido pelo cliente”, explica Silva. “Esse equipamento permite operação segura, ágil e com baixo custo operacional, independentemente do tamanho ou da produção da mina ou obra subterrânea.”

Nesse ponto, Ribeiro, da Epiroc, reforça que não existem limitações técnicas para a utilização de Raise Borings em diferentes perfis de mineradoras. O maior desafio, diz ele, está relacionado a outros fatores, como a falta de mão de obra qualificada, por exemplo. “No Brasil, os serviços de Raise Boring costumam ser contratados por meio de prestadores de serviço, pois não existe mão de obra dispo-



**O minerador contínuo HRCM DynaMiner** promete ganhos expressivos no consumo de energia

nível nas mineradoras para assumir essas operações”, ressalta. “Mas, em algumas aplicações específicas, as mineradoras começam a enxergar que criar equipe própria e assumir as operações pode ser mais atrativo que a prestação de serviços.”

Até porque, segundo Ribeiro, o investimento inicial em um Raise Boring é bastante elevado, se comparado aos equipamentos convencionais utilizados, por exemplo, para abertura de slots de produção. “Hoje, o desafio para as mineradoras é maximizar o uso dessas máquinas em diferentes aplicações dentro do ciclo

produtivo, para que o investimento inicial se justifique”, pontua.

## FRENTE DE LAVRA

As exigências por padrões rigorosos de sustentabilidade na mineração têm feito as fabricantes desenvolverem modelos de equipamentos diferentes para lavra e transporte de minério. Entre as novidades da linha Underground da Komatsu, por exemplo, estão o minerador contínuo HRCM DynaMiner e a pá carregadeira híbrida 18HD, que prometem ganhos em relação ao consumo e às emissões.

Segundo a fabricante, a tecnologia de captação e armazenamento da energia de frenagem está embarcada na nova carregadeira 18HD, um equipamento que conta com motor diesel de 242 kW (em torno de 15% a 20% menor que modelos da mesma classe) para acionar um gerador, que por sua vez abastece motores elétricos nas quatro rodas.

A energia de frenagem é regenerada através do sistema KESS (Kinetic Energy Storage System) e reaplicada na aceleração da máquina, adicionando 300 cv por dez segundos e totalizando 700 cv para o movimento

### Britador de rolos ERC

propõe-se a eliminar desvantagens típicas dos modelos convencionais



## NOVO BRITADOR DE ROLOS TRAZ DESIGN INOVADOR

Recentemente, a Thyssenkrupp Industrial Solutions introduziu no mercado um novo britador de rolos do tipo ERC (Eccentric Roll Crusher) para redução primária de rochas e minérios. Compacto e robusto, o equipamento traz uma peneira integrada que permite vazões entre 600 e 8.000 t/h, sendo adequado para uso em operações subterrâneas e de superfície, especialmente em operações de processamento de rochas de alta resistência.

De acordo com Detlef Papajewski, head de processamento de minerais da fabricante, o novo britador representa uma tecnologia pioneira no setor. "Seu design inovador elimina as desvantagens típicas dos britadores primários convencionais, como a maior altura", ressalta o executivo.

de aceleração. A potência adicional reduz ainda mais o tempo de ciclo da máquina em minas subterrâneas, resultando em maior capacidade de carregamento por hora e em menor consumo de combustível, com menos emissões de gases e calor. A linha de transmissão é 100% elétrica e, no futuro, o modelo poderá inclu-

sive operar por bateria.

Já o minerador contínuo HRCM DynaMiner permite aplicação em mineração subterrânea de rocha dura (ouro, cobre, platina, zinco, chumbo, cromita etc.). Segundo informações da Komatsu, a máquina é capaz de fazer curvas e agrega flexibilidade à operação, uma característica ine-

xistente em tuneladoras. Compacto, o HRCM promete um consumo de energia 80% menor, já que emprega tecnologia de trituração em lugar da compressão aplicada na rocha.

Integrando o modelo, o sistema DynaCut atua no corte das rochas, permitindo um bom acabamento sem afetar o maciço rochoso (overbreak), além de dispensar o uso de carregadeiras para o carregamento dos caminhões e reduzir a quantidade de trabalhadores nas diversas frentes. "Totalmente elétrica, no futuro a tecnologia também poderá ser operada remotamente", antecipa a fabricante.

### Saiba mais:

**Epiroc:** [www.epiroc.com/pt-br](http://www.epiroc.com/pt-br)  
**Komatsu Mining:** [mining.komatsu/pt](http://mining.komatsu/pt)  
**Sandvik:** [www.home.sandvik/br](http://www.home.sandvik/br)

**normet**  
**SmartDrive**

NORMET.COM



## INOVANDO PARA MAIOR PERFORMANCE

A linha de produtos SmartDrive fornece alta produtividade com menores custos operacionais. Para mais informações, entre em contato com o representante local da Normet. Visite nosso website, [www.normet.com](http://www.normet.com) para os dados de contato.

Comece hoje mesmo a montar sua frota de equipamentos elétricos com o SmartDrive da Normet.



**Zero emissão atmosférica**  
**Ar mais limpo**



**Mais velocidade e**  
**maior performance**



**Mais segurança**  
**Menos ruído**



**Melhor eficiência energética**  
**Menores custos operacionais**

# FERRAMENTA DE COMBATE À CRISE

EM PERÍODOS DE BAIXA, MUITOS SETORES DA ECONOMIA PODEM SE BENEFICIAR DA FORÇA DO MERCADO INTERNACIONAL, QUE EXIGE DEDICAÇÃO E EMPENHO POR PARTE DAS EMPRESAS

Por Renan Rossi Diez\*

**D**ezenas de adjetivos podem qualificar e descrever o mundo dos negócios. Sabemos que é uma atividade dinâmica, competitiva, complexa e permanentemente suscetível a eventuais crises. Por isso, nesses períodos conturbados o mais importante é manter o foco e se destacar por meio de alternativas que alavanquem o negócio diante dos concorrentes.

Nesse ponto, o comércio internacional pode ser um diferencial fundamental para este destaque que o mercado exige. Embora muitos empresários acreditem que o comércio exterior sai enfraquecido em períodos de crise, é importante ressaltar que essas análises são baseadas em panoramas gerais, ou seja, é evidente que, nesses períodos de baixa, muitos setores da economia podem se beneficiar da força do mercado internacional.

Aproveitando-se da situação cambial no decorrer dos últimos anos – com uma alta significativa do dólar em relação ao real –, muitos empresários estão se apoiando nas exportações para garantir um lucro maior às suas operações. Naturalmente, estas exportações não se iniciaram na crise, pois a exportação é fruto de um projeto de dedicação e empenho por parte da empresa.



REPRODUÇÃO

Com alta do dólar, os empresários brasileiros estão cada vez mais próximos de mercados estrangeiros

## GLOBALIZAÇÃO

Em momentos de crise, os empresários que acreditam que o mercado nacional cumpre as necessidades de sua empresa podem ser surpreendidos, enquanto os que já preveem tal situação podem se apoiar no comércio exterior para garantir a saúde financeira da empresa.

Na importação, isso não é diferente. Infelizmente, em períodos de crises econômicas é bastante comum a diminuição do quadro de funcionários da empresa e, diante do custo inflacionado de produção, recorre-se à importação para atendimento da demanda, como uma alternativa viável para que a empresa não pare.

Também é possível observar que, em tempos de crise, o governo normalmente mantém programas de amparo ao empresário. No âmbito do co-

mércio exterior, podem ser destacados os créditos destinados a exportações, através do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), além de programas de financiamento a importações, por meio de linhas de crédito captadas no exterior e com um prazo negociado com os bancos.

Diante disso, é possível concluir que uma das principais características do mercado atual é a sua globalização. Os empresários brasileiros estão cada vez mais próximos de mercados estrangeiros. E a busca empresarial pelo fortalecimento econômico fica mais curta através do comércio exterior. Por isso, esteja preparado, planeje a internacionalização de sua empresa e seja destaque em seu setor de atuação.

**\*Renan Rossi Diez**  
é diretor na Intervip Comércio Exterior.

## O legado das carregadeiras de esteiras

Por Norwil Veloso

**H**istoricamente, o sucesso dos tratores de esteiras levou à criação de diversos implementos, inclusive para carga de materiais, desenvolvidos por um grande número de fabricantes. Eram comuns implementos do tipo carregadeira para tratores de esteiras, acionados por cabos, com a caçamba passando sobre a cabeça do operador. No final dos anos 50, a configuração convencional foi tomando conta do mercado, em lugar do sistema de carga passando sobre o operador, inclusive por questões de segurança.

É fato que a carregadeira de esteiras combina a estabilidade do trator com os recursos da carregadeira. Mas não é um simples trator adaptado. É uma máquina projetada para essa finalidade, com características específicas. Podia escavar solos graças à sua configuração, da mesma forma que os tratores e as escavadeiras, o que – por operar em solos de baixo suporte – deu-lhe algumas vantagens sobre esses concorrentes e sobre as carregadeiras de pneus durante certo período.

Uma das primeiras empresas a desenvolver esse tipo de implemento foi a Trackson. Em 1936, a empresa produzia conjuntos para as máquinas Caterpillar e, no ano seguinte, desenvolveu um sistema de carga de caminhões com aciona-

IMAGENS: REPRODUÇÃO



O modelo Drott TD 6 com caçamba 4 em 1, em imagem de 1954

mento a cabo e elevação vertical, que foi chamado de Traxcavator, específico para uso em tratores dessa marca.

Esse sistema era montado acima do capô, criando uma máquina bastante instável. As capacidades variavam de 0,4 a 1,5 m<sup>3</sup>, para aplicação em tratores D2, D4, D6 e D7. Posteriormente, o sistema de cabos e guinchos foi substituído por conjuntos hidráulicos, o que permitiu uma melhor distribuição de peso e tornou a máquina mais segura.

### SUCCESSÃO

Em 1951, a Caterpillar adquiriu a Trackson e manteve o nome Traxcavator para sua linha de carregadeiras de esteiras. Lançado em 1953, o primeiro modelo desenvolvido especificamente para esse fim recebeu o nome de No 6 Traxcavator. Em 1955, a empresa lançou uma linha composta pelos modelos 933C, 955C e 977D, ficando com três máquinas cobrindo a faixa de 0,75 a 1,7 m<sup>3</sup> (1 a 2 ¼ j.c.). Em 1969, a linha foi am-

# A ERA DAS MÁQUINAS

pliada com o modelo 983, de 3,8 m<sup>3</sup> (5 j.c.) e, em 1980, com a 943 e a 973.

Em 1946, a Tractomotive desenvolveu o primeiro sistema de caçamba com acionamento hidráulico para uso em máquinas Allis-Chalmers, instalado num trator HD-5. Esta marca acabou por adquirir a Tractomotive em 1959, produzindo algumas das maiores carregadeiras da época, dentre as quais a HD-19G, de 3 m<sup>3</sup> (4 j.c.).

Na mesma época, a Drott e a Service Supply produziram equipamentos similares para máquinas International, a partir dos quais a empresa desenvolveu sua própria linha de carregadeiras, com destaque para o modelo 250, que sobreviveu até os anos 90. A Bucyrus-Erie também produziu implementos hidráulicos para máquinas International, embora em escala menor que a Drott.

Na Alemanha, a Frisch (em 1952) e a FX Meiller (em 1953) produziram implementos para tratores Hanomag e, posteriormente, para o Fiat 45 Cl. Estas

soluções, contudo, apenas escavavam o material e o descarregavam para trás da máquina, não podendo ser consideradas carregadeiras no sentido estrito. Somente a Schaeff DZ3, produzida a partir de 1954, era capaz de executar o processo convencional.

## CONCEITOS

Em 1953, a Eimco lançou um novo conceito usando uma máquina com motor traseiro e cabina frontal, com o sistema de carregamento escavando na frente, passando sobre o operador e descarregando na traseira da máquina. Essa máquina foi produzida em diversos modelos, entre os quais o 105, usado no mundo inteiro. Outra máquina à frente de seu tempo foi a Hough 12, com caçamba de 1,3 m<sup>3</sup> e alta velocidade de locomoção, mas que durou muito pouco tempo no mercado.

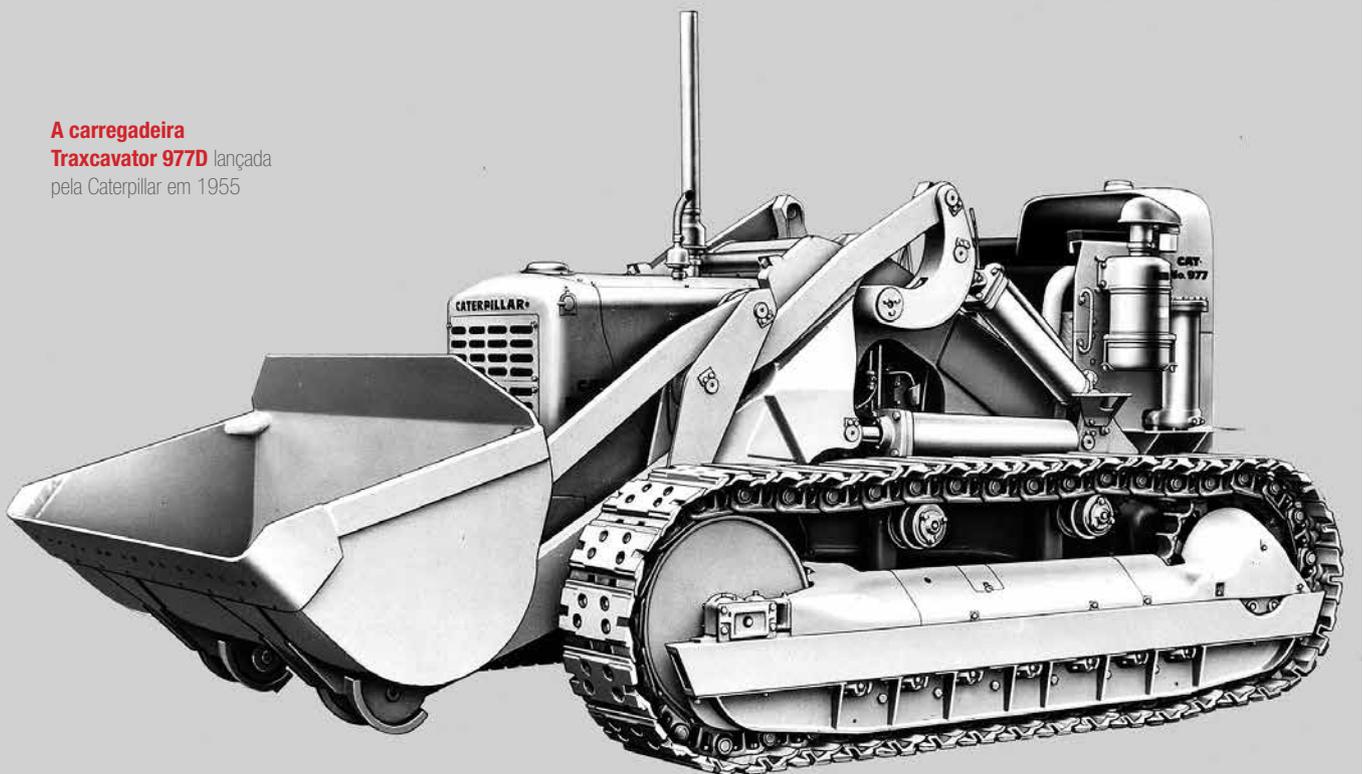
Diversos fabricantes de carregadeiras sobre esteiras procuraram desenvolver

novas aplicações para seus produtos, além de aperfeiçoá-los. É dessa época a Kiener Buffel, com transmissão powershift Voith-Diwamatic, correspondente a um sistema totalmente automático, além de transmissões mecânicas cujas marchas podiam ser mudadas de forma independente, de acordo com o torque. As máquinas Buffel BL100 não tinham embreagens, enquanto a velocidade de movimentação era combinada com as condições de carga.

Outra solução diferenciada foi adotada pela Bergtechnik BL30 e BL60, que dispunha de uma saída dupla da transmissão que permitia acionar as esteiras em sentidos opostos para giro sobre seu eixo. Essa alternativa também foi usada pela Eimco e pela Case, que utilizaram conversores de torque independentes, mas a maioria optou pela solução convencional de frear uma das esteiras para fazer as curvas.

A Drott lançou a caçamba 4 em 1,

**A carregadeira Traxcavator 977D** lançada pela Caterpillar em 1955



que permitia executar diversos tipos de trabalho e podia ser acoplada nas carregadeiras menores de esteiras da International. Esse conceito foi bastante copiado e permitia que a máquina, além de carregar, executasse nivelamento, raspagem, lançamento de aterro, descarga parcial da caçamba e acerto de taludes. Esse recurso possibilitou a utilização dessas máquinas em muitas áreas de operação até os anos 80.

## HIDROSTÁTICOS

Ainda na década de 70 foram instalados os primeiros sistemas hidrostáticos nos tratores de esteiras. Em 1971, a JCB lançou a primeira carregadeira com motor traseiro e tração hidrostática, solução que passou a ser usada por diversos fabricantes, uma vez que reduzia consideravelmente o desgaste da parte dianteira da armação dos roletes e das rodas-guia, que era um dos principais problemas dessas máquinas.

A Komatsu, que iniciou seus estudos na década de 60, lançou em 1972 uma linha de cinco modelos, do D20S, de 0,4 m<sup>3</sup> (1/2 j.c.), até o D95S, de 3,2 m<sup>3</sup> (4.2



Com 0,4 m<sup>3</sup>, o modelo Komatsu D20S foi lançado em 1972

j.c.). Essa linha foi seguida pelo D155S, de 350 hp e 5,5 m<sup>3</sup> (5.9 j.c.), a maior carregadeira de esteiras produzida até hoje.

Essas máquinas foram muito populares até a metade da década de 60, quando as carregadeiras sobre pneus ainda não tinham bom desempenho

em serviços pesados. Depois, foram relegadas a serviços específicos e acabaram por desaparecer devido à maior velocidade e manobrabilidade das máquinas sobre pneus.

**Leia na próxima edição:  
O asfalto produzido na pista**



As bombas para concreto Putzmeister da linha City Pump oferecem uma combinação de desempenho e mobilidade. Com ampla área de carga para acessórios, a City Pump é a melhor opção quando o assunto é agilidade nos grandes centros urbanos. O melhor da tecnologia alemã fabricado no Brasil!



# TODOS CONTRA O LIXO

EM EVIDÊNCIA NO MUNDO TODO, PREOCUPAÇÃO COM A DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS TAMBÉM GANHA ESPAÇO NO BRASIL, MAS AINDA DEPENDE DE MAIOR CONSCIENTIZAÇÃO DA SOCIEDADE

**E**m uma constatação cada vez mais consensual no mundo todo, o destino incorreto dos resíduos causa sérios prejuízos para o planeta e a sociedade. Além da poluição atmosférica, do solo e das águas superficiais e subterrâneas – com a conseqüente proliferação de diversas doenças –, o lixo traz outro agravante, que é a intensificação do efeito estufa, por meio da liberação de gases poluentes.

Segundo o levantamento do Departamento de Economia do Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (Selurb), o descarte em lixões e a queima irregular de resí-



Efeitos dos resíduos sólidos descartados são prejudiciais à vida no planeta

duos no país respondem pela emissão de cerca de 6 milhões de toneladas de gases de efeito estufa ao ano. Esse montante equivale à emissão anual de gases de três milhões de carros movidos à gasolina.

E, como se sabe, isso também traz conseqüências negativas para o planeta, como mudanças climáticas acentuadas, que podem potencializar catástrofes ambientais, causando tempestades, secas, tornados, furacões e chuvas excessivas, entre ou-

tras. Ainda de acordo com o Selurb, o fim dos cerca de 3 mil lixões existentes no país e a instalação de ao menos 500 aterros sanitários já poderiam contribuir para diminuir os efeitos dos resíduos sólidos descartados. Mas é preciso ir além.

## LIXO ZERO

Para Ian McKee, diretor do Instituto Ecozinha, existem alternativas que podem não apenas mitigar esses

efeitos, mas também reduzir drasticamente o descarte de resíduos e criar uma economia circular, que beneficie o meio ambiente, a sociedade e a própria economia. Uma delas é o conceito de “Lixo Zero”, cuja meta é desviar mais de 90% dos resíduos gerados – orgânicos e recicláveis – dos aterros sanitários. “No Brasil, existe uma rede de profissionais e apoiadores que já trabalha com esse conceito”, diz ele. “Porém, a maioria das empresas infelizmente ainda não busca se informar sobre as soluções ou mesmo introduzir metas para minimizar o desperdício e a ineficiência.”

O executivo destaca que, nesse quadro, cada pessoa ou empresa é corresponsável pela produção de resíduos, porém não são adotadas soluções para reverter a atual cultura de “descarte conveniente”, sem preocupação com a destinação final. “Todavia, a própria Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) já define que toda a sociedade é corresponsável pelo resíduo gerado, seja empresa, instituição ou pessoa física”, explica McKee.

Nesse sentido, ele afirma ser necessário adotar processos que garantam uma destinação correta dos resíduos. Um bom exemplo é o próprio Instituto Ecozinha, fundado pelo chef Paulo Mello em Brasília e cujo objetivo é fechar o ciclo que envolve a cadeia da alimentação, buscando maior sustentabilidade em toda a rede de bares e restaurantes, o que significa oferecer uma melhor qualidade do alimento servido nesses estabelecimentos e, simultaneamente, garantir uma destinação correta dos resíduos gerados. “A criação desses processos está influenciando os demais chefs e donos de estabelecimentos na área de alimentação”, complementa.



McKee: avanço da economia circular

## DESCARTE

Até o final de julho, o Instituto Ecozinha contava com a participação de 73 bares e restaurantes, mas a meta é alcançar o número de 300 estabelecimentos nos próximos meses. “Uma vez criado, o processo para se obter o Lixo Zero pode se repetir todos os meses”, comenta McKee. “Isso significa que o restaurante faz uma mudança imediata e consegue gerar um impacto contínuo dentro de sua operação, dando escala para as empresas prestadoras de serviços, que hoje já se encarregam de mais de 130 toneladas por mês de resíduos”, conta o diretor, destacando que o objetivo agora é disseminar o processo em todo o país.

Aliás, o Distrito Federal já tem trabalhado forte na questão de geração de resíduos, tanto que conta com o decreto nº 37.568/16, estipulando que grandes geradores – que produzem acima de 120 litros de resíduos por dia – deem descarte final correto ao material, o que abrange estabelecimentos comerciais, rodoviárias, aeroportos e órgãos do governo. “Essa lei é fundamental porque obriga essas instituições e empresas a dar uma destinação correta aos seus resíduos, seja contratando uma empresa especializada ou uma companhia de transporte para levar

o resíduo até um aterro sanitário”, afirma McKee. “O ideal é que essa regulamentação seja implementada em todo o país, pois as soluções oferecidas pelo mercado trazem mais resultados do que simplesmente responsabilizar o governo pela coleta e beneficiamento do resíduo.”

Além de uma melhoria acentuada na eficiência e recuperação desses materiais no pós-consumo, o especialista cita outro ponto importante trazido pela lei. “Ela abre oportunidades para que novas empresas prestem um serviço de qualidade no segmento de coleta e beneficiamento de resíduos, ampliando assim a competitividade do setor e ajudando a formar a base de uma economia realmente circular”, diz.

## EVENTO

O conceito do Lixo Zero será um dos temas abordados pela BW Expo e Summit 2020 – 3ª Biosphere World, que ocorre em outubro de 2020. “O evento está conectado à necessidade de se aplicar a tecnologia para melhorar a eficiência das operações em termos de sustentabilidade nas empresas”, afirma McKee. “Por isso, a BW 2020 será um marco para o futuro, reunindo as empresas para que – de forma colaborativa – descubram mais sobre a economia circular e evoluam em suas próprias operações.” ●

Para informações e reservas de áreas:

11 2501-2688 ou e-mail: [info@bwexpo.com.br](mailto:info@bwexpo.com.br)

[www.bwexpo.com.br](http://www.bwexpo.com.br)

# TABELA DE CUSTO HORÁRIO DE EQUIPAMENTOS

Valores em reais/hora (R\$/h)

EQUIPAMENTO	PROPRIEDADE	MANUTENÇÃO	MAT. RODANTE	COMB. / LUBR.	PÇS. DESGASTE	M.O. OPERAÇÃO	TOTAL
Autoboneira montada sobre caminhão - 4x2 (17 t) - Capacidade para transporte de 3 m³	35,12	27,44	3,32	37,22	3,12	39,38	145,60
Autoboneira montada sobre caminhão - 6x4 (26 t) - Capacidade para transporte de 5 m³	46,02	34,04	5,17	46,53	5,78	43,10	180,64
Autoboneira montada sobre caminhão - 8x4 (32 t) - Capacidade para transporte de 7 m³	50,87	36,79	5,84	51,18	6,70	46,82	198,20
Autobomba de concreto c/ mastro de distribuição de 20 e 24 m - Cap. 60 m³/h	86,64	18,80	5,19	83,75	48,83	42,10	285,31
Autobomba de concreto c/ mastro de distribuição de 28 m - Cap. 60 m³/h	103,44	18,63	8,36	83,75	51,40	44,21	309,79
Autobomba de concreto c/ mastro de distribuição de 32 m - Cap. 90 m³/h	127,59	21,12	8,46	104,69	74,80	46,42	383,08
Autobomba de concreto c/ mastro de distribuição de 36 e 37 m - Cap. 90 m³/h	134,94	21,10	11,51	104,69	73,40	48,72	394,36
Autobomba de concreto c/ mastro de distribuição de 38 e 39 m - Cap. 90 m³/h	171,69	22,89	11,77	153,55	93,03	51,17	504,10
Autobomba de concreto c/ mastro de distribuição de 42 e 43 m - Cap. 140 m³/h	213,69	24,18	17,81	153,55	93,47	53,74	556,44
Autobomba de concreto c/ mastro de distribuição de 52 m - Cap. 160 m³/h	316,59	29,80	21,89	223,34	134,43	56,40	782,45
Autobomba de concreto c/ mastro de distribuição de 56 e 58 m - Cap. 160 m³/h	358,59	30,46	22,08	223,34	140,47	59,23	834,17
Autobomba de concreto c/ mastro de distribuição de 61 e 63 m - Cap. 160 m³/h	379,59	29,38	21,04	223,34	133,83	62,18	849,36
Bomba de concreto rebocável ou Autobomba estacionária - 3" - Linha bombeio de 3" - Cap. 30 m³/h - 70 Bar	59,67	13,80	2,59	30,94	33,17	60,00	200,17
Bomba de concreto rebocável ou Autobomba estacionária - 5" / 5" - Linha bombeio de 3" - Cap. 50 m³/h - 70 Bar	78,37	17,31	3,92	52,35	47,22	60,00	259,17
Bomba de concreto rebocável ou Autobomba estacionária - 5" - Linha bombeio de 5" - Cap. 90 m³/h - 110 Bar	73,09	15,02	4,47	83,75	43,73	61,92	281,98
Bomba de concreto rebocável ou Autobomba estacionária - 5" - Linha bombeio de 5" - Cap. 50 m³/h - 240 Bar	137,77	13,42	3,55	116,32	35,46	63,91	370,43
Caminhão basculante articulado 6x6 (22 a 25 t)	218,57	165,82	25,35	102,36	0,00	36,00	548,10
Caminhão basculante articulado 6x6 (26 a 35 t)	323,92	233,71	37,57	125,63	0,00	36,00	756,83
Caminhão basculante fora de estrada (30 t)	85,58	67,97	8,78	97,71	0,00	36,00	296,04
Caminhão basculante fora de estrada (35 a 60 t)	300,12	171,75	27,46	186,12	0,00	36,00	721,45
Caminhão basculante fora de estrada (61 a 91 t)	380,57	222,89	36,66	279,17	0,00	36,00	955,29
Caminhão basculante rodoviário 6x4 (23 a 25 t)	40,70	40,39	5,19	37,22	0,00	24,72	148,22
Caminhão basculante rodoviário 6x4 (26 a 30 t)	42,71	41,81	5,45	41,88	0,00	24,72	156,57
Caminhão basculante rodoviário 6x4 (31 a 45 t)	56,43	50,09	6,94	53,51	0,00	24,72	191,69
Caminhão basculante rodoviário 8x4 (45 a 50 t)	68,97	58,67	8,49	62,81	0,00	24,72	223,66
Caminhão basculante rodoviário 10x4 (48 a 66 t)	71,88	60,65	8,84	69,79	0,00	24,72	235,88
Caminhão comboio misto 4x2 - 6 reservatórios (5.000 litros)	38,53	30,88	3,83	44,20	0,00	24,72	142,16
Caminhão guindauto 4x2 (12 tm)	38,81	29,32	3,55	44,20	0,00	36,24	152,12
Caminhão irrigadeira 6x4 (18.000 litros)	47,40	35,79	4,71	41,88	0,00	24,72	154,50
Carregadeira de pneus (0,6 a 1,5 m³)	15,35	20,51	1,62	37,22	1,80	32,16	108,66
Carregadeira de pneus (1,5 a 2,0 m³)	35,50	31,58	3,61	51,18	4,01	32,16	158,04
Carregadeira de pneus (2,0 a 2,6 m³)	53,98	42,01	5,49	65,14	6,10	32,16	204,88
Carregadeira de pneus (2,6 a 3,5 m³)	72,26	59,14	8,57	83,75	9,52	32,16	265,40
Carregadeira de pneus (3,6 a 4,9 m³)	144,92	107,01	17,19	97,71	19,10	32,16	418,09
Carregadeira de pneus (5 a 6,5 m³)	199,75	143,13	23,69	116,32	26,32	32,16	541,37
Carreta hidráulica de perfuração de rocha (2,0 a 3,0 polegadas)	94,03	72,96	10,71	134,93	11,90	35,28	359,81
Carreta hidráulica de perfuração de rocha (3,1 a 4,0 polegadas)	146,69	106,28	16,71	144,24	18,56	35,28	467,76
Carreta hidráulica de perfuração de rocha (4,1 a 6,0 polegadas)	252,89	173,48	28,80	162,85	32,00	35,28	685,30
Compactador combinado - cilindro e pneus (2.400 a 5.000 kg)	59,07	40,32	5,53	27,92	6,14	29,52	168,50
Compactador combinado - cilindro e pneus (5.001 a 10.000 kg)	81,25	51,86	7,60	60,49	8,45	29,52	239,17
Compactador de pneus para asfalto 6 a 10 t (sem lastro)	68,75	45,36	6,44	37,22	0,00	29,52	187,29
Compactador de pneus para asfalto 10 a 12 t (sem lastro)	71,87	46,99	6,73	46,53	0,00	29,52	201,64
Compactador de pneus para asfalto 12 a 18 t (sem lastro)	74,22	48,20	6,95	55,83	0,00	29,52	214,72
Compactador estático 4 cilindros (15.000 a 23.000 kg)	292,66	161,79	27,39	148,89	30,44	29,52	690,69
Compactador vibratório - 1 cilindro liso / pé de carneiro (6 a 7 t)	47,22	34,16	4,42	51,18	4,91	29,52	171,41
Compactador vibratório - 1 cilindro liso / pé de carneiro (7 a 10 t)	52,28	36,80	4,89	55,83	5,44	29,52	184,76
Compactador vibratório - 1 cilindro liso / pé de carneiro (10 a 14 t)	55,22	38,32	5,17	65,14	5,74	29,52	199,11
Compactador vibratório - 1 cilindro liso / pé de carneiro (14 a 26 t)	140,26	82,55	13,13	83,75	14,59	29,52	363,80
Compactador vibratório tandem (1.000 a 2.500 kg)	32,82	26,67	3,07	13,96	3,41	29,52	109,45
Compactador vibratório tandem (2.501 a 4.000 kg)	45,45	33,25	4,25	23,26	4,73	29,52	140,46
Compactador vibratório tandem (4.001 a 8.000 kg)	45,93	33,50	4,30	41,88	4,78	29,52	159,91
Compactador vibratório tandem (8.001 a 12.000 kg)	59,37	40,49	5,56	69,79	6,18	29,52	210,91
Compactador vibratório tandem (12.001 a 17.000 kg)	71,87	46,99	6,73	93,06	7,48	29,52	255,65
Compressor de ar portátil (70 a 249 pcm)	14,06	15,56	1,42	32,57	0,00	20,16	83,77
Compressor de ar portátil (250 a 359 pcm)	21,50	19,73	2,17	65,14	0,00	20,16	128,70
Compressor de ar portátil (360 a 549 pcm)	20,58	19,19	2,07	102,36	0,00	20,16	164,36
Compressor de ar portátil (550 a 749 pcm)	35,91	27,76	3,61	144,24	0,00	20,16	231,68
Compressor de ar portátil (750 a 999 pcm)	45,96	33,37	4,62	200,07	0,00	20,16	304,18
Compressor de ar portátil (1.000 A 1.500 pcm)	54,61	38,21	5,49	251,26	0,00	20,16	369,73
Escavadeira hidráulica (12 a 17 t)	38,91	42,95	5,31	55,83	5,90	36,00	184,90
Escavadeira hidráulica (17 a 20 t)	46,52	48,71	6,34	65,14	7,05	36,00	209,76
Escavadeira hidráulica (20 a 25 t)	52,33	53,13	7,14	79,10	7,93	39,12	238,75
Escavadeira hidráulica (25 a 35 t)	65,66	67,68	9,76	139,59	10,84	42,00	335,53
Escavadeira hidráulica (35 a 40 t)	75,40	75,72	11,21	153,55	12,45	42,00	370,33
Escavadeira hidráulica (40 a 50 t)	112,93	106,70	16,78	195,42	18,65	42,00	492,48
Escavadeira hidráulica (51 a 70 t)	162,05	147,26	24,08	223,34	26,76	42,00	625,49
Escavadeira hidráulica (71 a 84 t)	268,28	234,97	39,87	251,26	44,30	42,00	880,68
Fresadora de asfalto (350 a 600 mm)	182,82	116,53	18,90	60,49	21,00	36,48	436,22
Fresadora de asfalto (1.000 a 1.300 mm)	308,49	188,72	31,89	139,59	35,44	36,48	740,61

# TABELA DE CUSTO HORÁRIO DE EQUIPAMENTOS

Valores em reais/hora (R\$/h)

EQUIPAMENTO	PROPRIEDADE	MANUTENÇÃO	MAT. RODANTE	COMB. / LUBR.	PÇS. DESGASTE	M.O. OPERAÇÃO	TOTAL
Fresadora de asfalto (2.000 a 2.200 mm)	405,24	244,28	41,90	367,58	46,55	36,48	1.142,03
Guindaste com lança telescópica sobre caminhão TC (Até 50 t)	67,61	43,46	4,20	37,22	0,00	38,40	190,89
Guindaste com lança telescópica sobre caminhão TC (51 a 90 t)	135,21	73,46	7,20	51,18	0,00	45,60	312,65
Guindaste com lança telescópica sobre caminhão TC (91 a 150 t)	259,14	128,46	8,05	69,79	0,00	55,20	520,64
Guindaste com lança telescópica sobre caminhão AT (Até 50 t)	134,65	68,46	7,70	37,22	0,00	38,40	286,43
Guindaste com lança telescópica sobre caminhão AT (51 a 90 t)	269,29	123,46	9,90	51,18	0,00	45,60	499,43
Guindaste com lança telescópica sobre caminhão AT (91 a 150 t)	392,57	156,34	12,86	69,79	0,00	55,20	686,76
Guindaste com lança telescópica sobre caminhão AT (151 a 300 t)	473,67	185,86	15,52	93,06	0,00	62,40	830,51
Guindaste com lança telescópica sobre caminhão AT (301 a 500 t)	640,29	210,68	13,81	116,32	0,00	76,80	1.057,90
Guindaste com lança telescópica RT (Até 50 t)	125,42	69,46	10,08	37,22	0,00	38,40	280,58
Guindaste com lança telescópica RT (51 a 90 t)	149,61	80,26	12,02	51,18	0,00	45,60	338,67
Guindaste com lança telescópica RT (91 a 120 t)	243,67	122,26	19,58	69,79	0,00	55,20	510,50
Guindaste sobre esteiras com lança telescópica (Até 50 t)	125,58	68,46	9,90	37,22	0,00	45,60	286,76
Guindaste sobre esteiras com lança telescópica (51 a 90 t)	205,50	103,46	16,20	51,18	0,00	55,20	431,54
Guindaste sobre esteiras com lança telescópica (91 a 110 t)	292,42	129,46	20,88	65,14	0,00	62,40	570,30
Guindaste sobre esteiras com lança treliçada (Até 50 t)	137,00	73,46	10,80	37,22	0,00	45,60	304,08
Guindaste sobre esteiras com lança treliçada (51 a 90 t)	239,75	118,46	18,90	51,18	0,00	55,20	483,49
Guindaste sobre esteiras com lança treliçada (91 a 150 t)	423,50	181,46	30,24	69,79	0,00	62,40	767,39
Guindaste sobre esteiras com lança treliçada (151 a 300 t)	786,50	325,46	56,16	93,06	0,00	72,00	1.333,18
Guindaste sobre esteiras com lança treliçada (301 a 500 t)	1.225,00	433,46	75,60	116,32	0,00	76,80	1.927,18
Guindaste sobre esteiras com lança treliçada (501 a 750 t)	1.590,00	493,46	86,40	139,59	0,00	88,80	2.398,25
Manipulador telescópico (3.500 a 6.900 mm)	35,27	29,21	2,84	46,53	0,00	38,40	152,25
Manipulador telescópico (7.000 a 10.000 mm)	52,91	37,08	4,25	65,14	0,00	38,40	197,78
Manipulador telescópico (10.100 a 14.000 mm)	85,07	51,45	6,84	69,79	0,00	38,40	251,55
Manipulador telescópico (15.000 a 18.000 mm)	101,11	58,60	8,13	74,45	0,00	38,40	280,69
Manipulador telescópico (20.000 a 30.000 mm)	141,10	76,46	11,34	93,06	0,00	38,40	360,36
Mastro de distribuição de concreto - Hidráulico - c/ torre 12 m - Linha de bombeio de 5" - Lança de 28 m	92,75	7,32	0,00	0,00	32,35	48,72	181,14
Mastro de distribuição de concreto - Mecânico s/ torre - Linha de bombeio de 5" - Lança de 12 m	6,33	2,40	0,00	0,00	12,53	43,63	64,89
Minicarregadeira (Skid Steer) (300 a 700 kg)	22,39	23,47	2,15	27,92	2,39	29,28	107,60
Minicarregadeira (Skid Steer) (701 a 1.000 kg)	24,45	24,57	2,35	37,22	2,61	29,28	120,48
Minicarregadeira (Skid Steer) (1.001 a 1.300 kg)	29,81	27,43	2,86	46,53	3,18	29,28	139,09
Minicarregadeira (Skid Steer) (1.301 a 1.850 kg)	33,82	29,57	3,25	51,18	3,61	29,28	150,71
Miniescavadeira (850 a 2.000 kg)	15,33	21,07	1,72	9,31	1,91	29,28	78,62
Miniescavadeira (2.001 a 4.000 kg)	27,51	28,65	3,08	18,61	3,42	29,28	110,55
Miniescavadeira (4.001 a 6.000 kg)	37,76	35,02	4,23	27,92	4,70	29,28	138,91
Miniescavadeira (6.001 a 8.000 kg)	42,26	37,82	4,73	41,88	5,26	29,28	161,23
Miniescavadeira (8.001 a 10.000 kg)	43,59	38,65	4,88	46,53	5,42	29,28	168,35
Motoniveladora (140 a 170 HP)	77,76	46,94	6,37	74,45	7,08	44,64	257,24
Motoniveladora (180 a 260 HP)	93,57	57,75	8,32	93,06	9,24	44,64	306,58
Recicladora de asfalto (400 a 600 mm)	394,56	238,15	40,79	307,09	45,32	36,48	1.062,39
Retroescavadeira (Até 69 HP)	32,74	27,68	3,60	27,92	4,00	31,92	127,86
Retroescavadeira (70 a 110 HP)	34,37	28,68	3,78	37,22	4,20	31,92	140,17
Trator agrícola (Até 65 HP)	14,62	15,83	1,46	27,92	0,00	24,96	84,79
Trator agrícola (66 a 99 HP)	19,98	18,81	2,00	34,90	0,00	24,96	100,65
Trator agrícola (100 a 110 HP)	27,59	23,06	2,77	46,53	0,00	24,96	124,91
Trator agrícola (111 a 199 HP)	40,84	30,44	4,10	65,14	0,00	24,96	165,48
Trator agrícola (200 a 300 HP)	76,47	50,30	7,67	107,02	0,00	24,96	266,42
Trator de esteiras (80 a 99 HP)	71,06	56,93	7,82	60,49	8,69	30,00	234,99
Trator de esteiras (100 a 130 HP)	86,06	66,11	9,48	69,79	10,53	30,00	271,97
Trator de esteiras (131 a 160 HP)	82,11	60,25	8,42	93,06	9,36	30,00	283,20
Trator de esteiras (160 a 230 HP)	80,13	73,79	10,86	125,63	12,07	33,12	335,60
Trator de esteiras (250 a 380 HP)	206,49	192,80	30,21	181,46	33,56	38,40	682,92
Vibroacabadora de asfalto (150 a 250 t/h)	106,64	72,78	11,02	41,88	12,25	38,16	282,73
Vibroacabadora de asfalto (300 a 550 t/h)	111,36	75,49	11,51	65,14	12,79	38,16	314,45
Vibroacabadora de asfalto (600 a 750 t/h)	296,87	182,04	30,69	102,36	34,10	38,16	684,22
Vibroacabadora de asfalto (800 a 1.100 t/h)	472,26	282,78	48,82	139,59	54,25	38,16	1.035,86

• A Sobratema disponibiliza aos seus associados um SIMULADOR DE CUSTOS para os equipamentos mais utilizados no setor, permitindo a customização do cálculo de acordo com a necessidade. O programa é interativo e permite alterar todas as variáveis que entram no cálculo. Consulte o TUTORIAL na página Custo Horário de Equipamentos do site: [www.sobratema.org.br/CustoHorario/Tutorial](http://www.sobratema.org.br/CustoHorario/Tutorial)

• Descritivo: Equipamentos na configuração padrão, com cabine fechada e ar condicionado (exceto compactadores de pneus, fresadoras de asfalto, minicarregadeiras (skid steer), vibroacabadoras de asfalto e tratores agrícolas); tração 4x4 (retroescavadeiras e tratores agrícolas); escarificador traseiro (motoniveladoras e tratores de esteiras > 130 hp); lâmina angulável (tratores de esteiras < 160 hp) ou reta (tratores de esteiras > 160 hp); tração no tambor (compactadores); PTO e levantamento hidráulico (tratores agrícolas). Caminhões com cabine fechada e ar condicionado; caçamba com revestimento (OTR), comporta traseira (articulados), caçamba 8 m³ solo (basculante rodoviário 23 a 25 t), caçamba 11 m³ solo (basculante rodoviário 26 a 30 t) ou 12 m³ rocha (basculante rodoviário 36 a 45 t e 48 a 66 t); tanque com bomba, barra espargidora e bico de pato (irrigadeira). Caminhão comboio adonamento hidráulico com 3.500 litros de diesel, 1.500 litros de água, 6 reservatórios e bomba de lavagem.

• Para aperfeiçoar as informações disponibilizadas, a Sobratema atualizou a metodologia de apuração. Dentre as alterações, foi acrescentada a parcela de "Peças de Desgaste". No cálculo da parcela "Combustível e lubrificantes" foi considerada a composição do combustível com 47% de Diesel S-500, 49% de Diesel S-10 e 4% do Aditivo ARL32. Também foi adotado como base o preço médio do litro do óleo lubrificante para motores grau SAE 15W40 e nível API CJ-4, praticado em São Paulo - SP. Foi incluído o valor do DPVAT (seguro obrigatório de veículos automotores) no cálculo da sub-parcela de seguros. Para o Valor de Reposição (aquisição de equipamento novo) foi adotado um valor orientativo médio sugerido para cada categoria de equipamento, independentemente da marca e modelo.

• O Custo Horário Sobratema reflete unicamente o custo do equipamento trabalhando em condições normais de aplicação, utilizando-se valores médios, sem englobar horas improdutivas ou paradas por qualquer motivo, custos indiretos, impostos e expectativas de lucro. Os valores acima, sugeridos pela Sobratema, correspondem à experiência prática de vários profissionais associados, mas não devem ser tomados como única possibilidade de combinação, uma vez que todos os fatores podem ser influenciados pela marca escolhida, local de utilização, condições do terreno ou jazida, ano de fabricação, necessidade do mercado e oportunidade de execução do serviço. Valores referentes a preço FOB em São Paulo - SP.

• Obs.: Todos os valores apresentados nesta tabela estão com Data-Base em Julho/2019 - Mais informações no site: [www.sobratema.org.br](http://www.sobratema.org.br)

14<sup>A</sup> 18

OUT | 2019

SÃO PAULO EXPO

FENATRAN

22º SALÃO INTERNACIONAL DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGA

midiatre.com.br

EVENTO SIMULTÂNEO:



+420 MARCAS  
expositoras

+60.000  
visitantes vindos de  
35 PAÍSES

VOCÊ  
NA ROTA  
DOS MELHORES  
NEGÓCIOS

FENATRAN



WWW.FENATRAN.COM.BR



Iniciativa:



Apoio Institucional:



Organização e Promoção:





KOMATSU

# SEM CONTAMINAÇÃO

O USO DE FILTROS DE BOA QUALIDADE E A ATENÇÃO AO PERÍODO DE TROCA PODEM EVITAR NÃO SÓ A PERDA DE PERFORMANCE DO MOTOR, MAS TAMBÉM O CONSUMO EXCESSIVO DE COMBUSTÍVEL

**Por Evanildo da Silveira**

**O**s filtros são peças fundamentais para o bom funcionamento de quaisquer veículos, sejam automóveis, tratores, caminhões ou máquinas pesadas como, por exemplo, pás carregadeiras ou retroescavadeiras. Sua função é evitar que impurezas, sujeiras, resíduos e outros detritos entrem em contato com os componentes, o que pode causar danos de alto custo ao motor.

Segundo Ricardo Tsuyama, engenheiro de serviços da Komatsu, há funções específicas para cada um dos tipos de filtro: de óleo, de combustível e de ar. "No caso do de óleo, sua finalidade é evitar que

tanto a contaminação gerada pelo desgaste de componentes mecânicos como a proveniente do meio externo circulem no sistema hidráulico e, assim, causem desgaste prematuro nos componentes lubrificados", diz ele.

Já Luiz Malaquias, supervisor de serviços da JCB do Brasil, destaca que o filtro é desenvolvido para eliminar impurezas como partículas de metal geradas pela fricção das peças móveis do motor, além das derivadas da combustão. "O contato das peças internas do motor, como pistões, pode deixar impurezas", explica. O de combustível, por sua vez, é responsável por bloquear as

**Com diversos tipos, os filtros foram desenvolvidos para eliminar impurezas** como partículas de metal geradas pela fricção das peças móveis do motor, além das derivadas da combustão



impurezas antes da combustão. “Localizado entre o tanque e o motor, ele evita que partículas acumuladas durante o transporte e armazenamento – como pó, ferrugem e água – cheguem à bomba de combustível e ao bico injetor”, completa Malaquias.

Nesse ponto, Tsuyama ressalta que o filtro “evita a circulação de contaminação no sistema de combustível da máquina, que pode causar problemas como o travamento de bicos injetores e falha na bomba de injeção”. “Além disso, um tipo de filtro muito utilizado é o separador de água, que tem a função de separá-la do combustível para evitar corrosão dos componentes do sistema de injeção”, descreve.

No caso do filtro de ar, sua função é reter partículas em suspensão e outros elementos, que podem entrar no motor durante o ciclo de admissão de ar. “Dessa forma, ele evita que contaminantes cheguem ao motor e causem o desgaste prematuro

dos componentes internos, resultando, por exemplo, em um problema comum como o espelhamento de camisas”, diz Tsuyama. De acordo com Malaquias, esse filtro garante que somente o ar livre de impurezas chegue à câmara de combustão, evitando o desgaste prematuro de peças móveis do motor, como camisas, anéis, pistões e biela. “Em muitos casos, existe um pré-purificador, que retém parte das impurezas e deve ser limpo periodicamente”, acrescenta.

De acordo com Bernardo Salles, engenheiro de aplicações e vendas da Cummins Filtration para a América do Sul, outro aspecto que deve ser levado em conta em relação aos filtros é a qualidade. “O que faz um produto se diferenciar dos demais é o fato de oferecer alta eficiência de filtragem, sem que haja um grau significativo na restrição do fluxo de fluido”, explica. “Em outras palavras, filtros de alto desempenho conciliam alta proteção com baixo impacto de performance dos motores.”

## PROBLEMAS

Segundo Salles, estima-se que apenas 100 ou 200 g de poeira sejam suficientes para danificar seriamente um motor a diesel. Dessa maneira, a função do filtro é justamente oferecer a vazão de ar requerida pelo motor, livre desses contaminantes. “É indicado o uso de um componente de boa qualidade, uma vez que a granulometria dessas partículas tem dimensões mínimas e qualquer falha de fabricação pode acarretar em uma região sem filtragem”, diz. “Além disso, não basta somente usar filtros de ar de boa qualidade, mas também é preciso ter atenção ao período de troca, o que evita não só a perda de performance do motor, mas também o consumo excessivo de combustível.”

Sejam de boa qualidade ou não, sempre podem ocorrer problemas com os filtros. De acordo com Alessandro Bastos, gerente de pós-venda da Liebherr Brasil, os principais estão relacionado ao uso de filtros paralelos (não originais) e procedimentos incorretos de manutenção. “Em ambos os casos, eles não operam de maneira adequada, deixando passar impurezas para o sistema”, diz. “Quanto à manutenção, os principais procedimentos inadequados que observamos no mercado incluem soprar o filtro para limpeza, além de lavagem e armazenamento incorretos.”

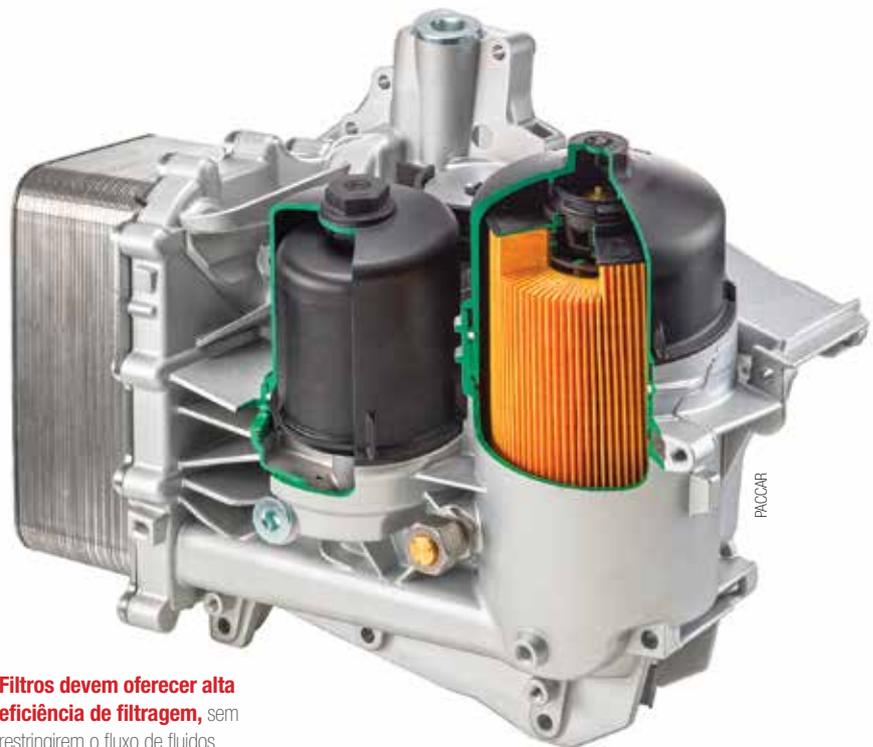
Aliás, muitas fabricantes garantem o funcionamento adequado de seus componentes somente quando são utilizados produtos genuínos. “Isso porque estão de acordo com as especificações técnicas determinadas em projeto”, sublinha Bastos, destacando que existem filtros novos no mercado que chegam a dar restrição acima do limite especificado. Por sua vez, Hugo Soares, analista de desenvolvimento de distribuidores da Komatsu, cita outros problemas recorrentes. “Falhas como o rompimento do elemento filtrante, entupimento e ineficiência são as ocorrências mais comuns e, geralmente, causadas por

negligência de manutenção preventiva, excesso de impureza nos sistemas, desgaste excessivo de componentes ou uso de filtros que não atendem às especificações”, diz.

Do mesmo modo, os problemas que as más condições dos filtros podem causar às máquinas também são vários. “Quando utilizado além da capacidade, o filtro de óleo, por exemplo, não cumpre adequadamente sua função, encurtando a vida e podendo até fundir o motor”, alerta Carlos Tavares, diretor da Paccar Parts Brasil. Quanto ao de ar, se a peça estiver muito suja, pode aumentar o consumo de combustível, causar perda de potência e elevar o nível de emissão de poluentes, além de acelerar o desgaste dos componentes internos do motor, como citado acima. “Já o de combustível, se estiver gasto, não irá reter partículas como ferrugem e resíduos do tanque, provocando perda de potência e possíveis danos ao motor”, completa o especialista.

Nesse ponto, Malaquias, lembra que um filtro de procedência duvidosa ou até mesmo de marca de primeira linha – mas que esteja em desacordo com as especificações da fabricante – pode causar danos à máquina ou perda de desempenho. “A quantidade e qualidade do material filtrante (mídia) faz total diferença na vida útil de um filtro”, informa. “Externamente, não é possível identificar esta característica e, portanto, a única forma de evitar estes riscos é utilizando exatamente a especificação do fabricante.”

De acordo com ele, um filtro de combustível vencido ou danificado pode comprometer a bomba e introduzir impurezas no sistema de injeção, especialmente nos bicos injetores. Isso pode provocar falhas e afetar o rendimento do equipamento. No caso do de óleo, o uso além do tempo estipulado pelo fabricante vai deixar que partículas passem para o motor, o que danificará peças como pistões, cilindros, anéis, válvulas, buchas, bronzinas e mancais. E, em casos extremos, poderá fundir o motor da máquina.



**Filtros devem oferecer alta eficiência de filtragem, sem restringirem o fluxo de fluidos**

O filtro de ar, por sua vez, quando não é trocado, causa aumento no consumo de combustível. “O excesso de sujeira faz com que o propulsor tenha que fazer mais força para puxar o ar, elevando o consumo e permitindo a entrada de impurezas que atingem o motor”, avisa Tsuyama. “Além disso, o equipamento perde potência nas retomadas de velocidade.”

## PREVENTIVAS

Embora nenhuma máquina esteja livre de apresentar problemas nos filtros, eles podem ser detectados a tempo, antes que causem maiores danos. Isso pode ser feito por meio de manutenções preventivas e preditivas, tais como análise e troca de óleo e filtro e verificação do estado do combustível. “Há ferramentas de análise de desgaste de óleo, como

**Troca de filtros** exige mão de obra especializada e produtos genuínos





**Análise e troca de óleo e filtro**, além da verificação do estado do combustível, são procedimentos indispensáveis de manutenção

a Kowa, que funcionam como um exame aprofundado, capaz de identificar impurezas, contaminantes e desgastes irregulares nos principais componentes”, conta Soares.

De acordo com ele, o uso da análise de óleo fornece dados que podem aprimorar o planejamento e a previsão da manutenção. “Duas máquinas idênticas operando em ambientes diferentes podem produzir resultados diferentes em suas análises de óleo”, ressalta. “Se essas variáveis não forem consideradas na análise, o relatório pode não ser tão preciso e resultar em reparos desnecessários ou até gerar a falha de componentes.”

Malaquias recomenda verificações diárias dos filtros, bem como revisões conforme indicação do manual, respeitando o tempo e as horas indicadas pelo fabricante e sempre com peças originais. “Os equipamentos normalmente contam com sistemas que sinalizam quando o item deverá ser trocado”, informa. “Estes avisos são visíveis inclusive à distância, por meio de sistemas de monitoramento.”

Há ainda outras maneiras de detectar pro-

blemas nos filtros a tempo. Salles, da Cummins, dá algumas dicas. “Aumento no consumo de combustível, perda de performance ou emissão excessiva de poluentes podem ser indicadores de problemas no sistema de filtragem”, diz. “No entanto, a percepção desses fatores, além de não ser simples, pode ser notada tardiamente, o que dificulta o planejamento de manutenção.”

Segundo ele, analisando dados da operação, sistemas como o Fleetguard Diesel Pro são capazes de checar se há alguma desconformidade e estimar a vida útil restante do produto. “De posse desses dados, a equipe de manutenção se programa para uma parada na operação, além de oferecer uma melhor condição de negociação de compra de peças”, explica.

## TROCA

Com falhas ou não, chega um momento em que os filtros devem ser trocados. Isso varia conforme o tipo. “O de óleo deve ser substituído a cada troca do lubrificante, para que os detritos que já foram filtrados não prejudiquem o produto novo”, explica. “O de ar,

por sua vez, deve ser trocado de acordo com as especificações, mas é preciso ter atenção maior em veículos que realizam atividades extremas em um trânsito carregado, zona rural ou de mineração. Já o de combustível deve ser substituído conforme orientações do fabricante.”

Segundo Tsuyama, em geral cada fabricante possui intervalo de troca de filtros pré-definido. “Basicamente, adotamos intervalos de troca de 250, 500, 1.000 e 2.000 h, dependendo do tipo, pois cada um possui uma vida útil pré-estabelecida”, conta. “No entanto, em equipamentos desenvolvidos para aplicações especiais os intervalos podem ter variações.”

Seja como for, para a troca de filtros recomenda-se mão de obra especializada, pois apesar de parecer simples, existem cuidados a serem tomados durante a substituição, como posicionamento e apertos corretos, limpeza do local e sangria de ar, por exemplo. Se esses procedimentos não forem realizados, o funcionamento do equipamento pode ser comprometido. “O recomendável é fazer a troca sempre com técnicos especializados, assim como o uso dos filtros genuínos”, diz Soares.

Além disso, durante a troca é importante dar atenção a procedimentos e verificações básicos, que podem evitar avarias futuras, tais como o torque de aperto dos filtros de óleo do tipo “cartucho”, que é feito com uma ferramenta especial, e a correta instalação das mangueiras de entrada e saída do de combustível, para evitar sua inversão, além de cuidados durante a troca do de óleo hidráulico, momento em que há a possibilidade de contaminação, optando-se pela manutenção em ambientes com menor nível de poeira e sujidade.

### Saiba mais:

**Cummins Filtration:** [www.cumminsfiltration.com/brazil/pt](http://www.cumminsfiltration.com/brazil/pt)

**JCB:** [www.jcb.com/pt-br](http://www.jcb.com/pt-br)

**Komatsu:** [www.komatsu.com.br](http://www.komatsu.com.br)

**Liebherr:** [www.liebherr.com/pt](http://www.liebherr.com/pt)

**Paccar:** [www.paccar.com](http://www.paccar.com)

## EDSON PEEV

Com mais de 20 anos de atuação nas áreas comercial e de pós-venda da Herrenknecht no Brasil, o engenheiro Edson Peev tem acompanhado de perto a evolução tecnológica no mercado de túneis e perfuração mecanizada, um processo que, segundo ele, tem sido impulsionado principalmente pelo aumento da urbanização em todo o mundo. Isso também vem ocorrendo no Brasil, país que ademais necessita de infraestrutura em diversos níveis, como mostram as recentes – e importantes – obras de ampliação dos sistemas de metrô em capitais como São Paulo, Salvador e Rio de Janeiro.

Formado em engenharia mecânica pela Faculdade de Engenharia Industrial (FEI), Peev já atuou como gerente de projetos em várias indústrias, passando anteriormente pelos segmentos químico, petroquímico, automotivo e de alimentos, nos quais atuou em empresas como General Motors e Unilever. O atual engenheiro sênior da Herrenknecht no Brasil também tem uma participação setorial de destaque, tendo sido tesoureiro do Comitê Brasileiro de Túneis (CBT) e integrado a comissão organizadora de duas edições do Congresso Brasileiro de Túneis e Estruturas Subterrâneas e uma do Congresso Mundial de Túneis (WTC), realizado em Foz do Iguaçu (PR) em 2014. Também faz parte do conselho diretor da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica (ABMS), à qual o CBT pertence.

Nesta entrevista exclusiva à **Revista M&T**, dentre outros assuntos Peev discorre sobre as avançadas tecnologias desenvolvidas recentemente pela indústria para operações em locais de topografia complexa, como em áreas densamente construídas, com travessias sob corpos d'água ou mesmo em cordilheiras e demais áreas sensíveis. “Por meio da moderna tecnologia os túneis hoje podem ser construídos exatamente onde são necessários”, ele comenta. “E isso porque, diferentemente do que ocorria no passado, as tuneladoras agora se adaptam às condições geológicas e topográficas do local da obra.”

Acompanhe os principais trechos.

**“PARCERIAS DISPARAM  
O DESENVOLVIMENTO  
TÉCNICO”**

• **Qual é o grande avanço no que se refere às tuneladoras?**

Em anos recentes, temos visto os túneis mecanizados expandirem continuamente os limites. A Herrenknecht vem juntando forças com as construtoras para realizar projetos inovadores, o que já ocorreu repetidas vezes em todo o mundo. E esses laços de parceria com frequência disparam novos desenvolvimentos técnicos. Atualmente, a tecnologia de túneis mecanizados pode ser usada para construir túneis sob níveis de pressão antes considerados tecnicamente impossíveis. No início deste século, projetos como o quarto túnel sob o Rio Elba (implantado na Alemanha, em 2000) ou a travessia de Westerschelde (na Holanda, em 2002) enfrentaram pressões de 5 e 6,5 bar, respectivamente, tornando-se marcos importantes na indústria. O recorde atual pertence ao projeto do Lago Mead (em Las Vegas, nos EUA), com 15 bar. Mas o túnel Eurásia, em Istambul, também estabeleceu novos padrões de viabilidade. Neste projeto, juntaram-se três desafios: um grande diâmetro de 13,66 m, 11 bar de pressão d'água e uma geologia mista complexa e de alto desgaste. Na ocasião, um Mixshield de grande diâmetro escavou o túnel no ponto mais profundo, a 106 m abaixo do Bósforo, ligando a Ásia e a Europa.

• **Quais são as tendências atuais deste mercado?**

Atualmente, há uma tendência no aumento dos diâmetros dos túneis, permitindo, por exemplo, construir túneis rodoviários de dois níveis ou mesmo uma rodovia no nível superior e uma linha de metrô no nível inferior. Nesse sentido, o maior TBM no mundo (com diâmetro de 17,6 m) foi usado em Hong Kong para acesso de tráfego em direção

ao aeroporto, em uma ilha no Delta do Rio Pérola. Além disso, em solos muito variáveis, as tuneladoras clássicas podem atingir seus limites técnico-econômicos, uma vez que as condições podem variar muito ao longo do alinhamento do túnel. E as Tunnel Boring Machines de modo múltiplo (Multi-Mode TBM) são desenvolvidas justamente para esses casos. Esta máquina pode alterar entre diferentes modos de tunelamento, sem modificações mecânicas. Isto significa que alterações geológicas e hidrogeológicas podem ser tratadas com grande flexibilidade – é como uma máquina polivalente para todo tipo de solo solto.

• **Como tem sido os resultados ao redor do mundo?**

Em 2017, a Herrenknecht atingiu um faturamento total de 1,2 bilhões

de euros. O número para 2018 será publicado em breve, mostrando um nível de demanda em constante alta em nossa indústria. Isso ocorre porque a dinâmica do mercado de túneis é impulsionada pela globalização e o conseqüente aumento da urbanização ao redor do globo. Economias emergentes estão expandindo a infraestrutura em seus centros urbanos e regionais e, assim, promovendo a interligação de centros econômicos individuais por meio de novos sistemas de tráfego, abastecimento e disposição. Além disso, estão investindo em novos sistemas de água e esgoto para melhorar o padrão de vida e fornecer serviços de abastecimento nas cidades crescentes e também nas recém-construídas. Em muitos países e grandes cidades – seja na Europa ou nas Américas – as infraestruturas

**Tecnologia atual permite construir túneis** sob níveis inéditos de pressão, diz Peev



existentes atingiram seus limites ou precisam ser modernizadas. Também notamos a demanda crescente por novos projetos de túneis cada vez mais complexos. Em resumo, isto se reflete em um mercado estável para a tecnologia de tunelamento em alto nível em todo o mundo.

- **E para o Brasil, qual é a perspectiva?**

A recente crise pela qual passamos causou uma paralisação quase total em obras de infraestrutura no Brasil. Todavia, uma vez que sistemas de transporte, eletricidade e esgoto eficientes, ambientalmente amigáveis e altamente interligados são essenciais para o crescimento econômico e a prosperidade de economias nacionais, é provável que em breve haja uma retomada gradual dessas obras.



**Para microtúneis, soluções como E-Power Pipe** são alternativa ao método convencional de vala aberta

- **Como avalia o potencial de obras no país?**

No Brasil, vemos tendências como a urbanização ou o desenvolvimento das interconexões regionais ou nacionais. Nesse sentido, há muitos projetos que podem ser realizados em breve. Não apenas as duas linhas de metrô planejadas para São Paulo, mas também os esforços para aumentar o uso dos trilhos, tanto para carga como passageiros, assim como a expansão de rodovias em todo o país. Pensando na área de túneis para utilidades, os esforços estão cobrindo projetos como a implantação de centenas de quilômetros de coletores de esgoto em São Paulo e em outras cidades, inclusive de porte médio. A geração de energia, com as pequenas centrais hidrelétricas, é outro setor que enfrenta uma demanda reprimida.

- **Qual é a realidade do Brasil em relação aos microtúneis?**

No Brasil, os microtúneis estão presentes principalmente na área de saneamento, para a qual já foram fornecidas mais de 30 máquinas que atuam na instalação de coletores de esgoto por meio de pipe jacking ou tubo cravado. E projetos como a instalação de elevatória de esgoto na Praia de Ipanema ou a instalação de gaso-

duto nas travessias de rios na Bacia do Amazonas se tornaram referências para a Herrenknecht, não apenas no Brasil, mas em todo o mundo.

- **Quais são essas tecnologias?**

Na faixa de diâmetros muito reduzidos – em torno de 500 mm – a Herrenknecht desenvolveu uma tecnologia chamada E-Power Pipe, uma alternativa ao método convencional de vala aberta. Com os métodos existentes, o espaço interno restrito limitava a remoção do solo escavado em trechos longos e, como resultado, também limitava as extensões. Com esta solução, distâncias de vários quilômetros podem ser realizadas em baixas profundidades, entre 1,5 e 4 m. Este método de instalação em dois estágios já foi demonstrado com sucesso em projetos-piloto para a instalação de cabos elétricos. Outra opção ambientalmente amigável é o método de semivala Pipe Express, uma tecnologia usada para tubos com diâmetros variando entre 900 e 1.500 mm e distâncias de até 2.000 m.

- **Há novidades em relação aos dutos?**

Com relação a dutos, a Herrenknecht desenvolveu uma tecnologia chamada Direct Pipe, a qual combina as vantagens das tecnologias



IMAGENS: HERRENKNECHT



**Máquinas remanufaturadas** reduzem o consumo de energia em 80% e de material em 99%, destaca o especialista

comprovadas de microtúnel e HDD. Dutos com diâmetros variando desde 0,8 a 1,5 m e extensões de mais de 1.500 m podem ser instalados em apenas um passo, com o furo sendo escavado ao mesmo tempo. Essa técnica pode ser usada em praticamente qualquer condição de solo e já está bem-estabelecida em muitos países. Nos EUA, por exemplo, o Direct Pipe é capaz de atender às rígidas tolerâncias do Army Corps of Engineers (Divisão de Engenharia do Exército). Com ele, pode-se alcançar alta precisão de instalação ao mesmo tempo em que se evita o risco de, por exemplo, desestabilizar diques devido a frac-outs (fraturamentos da formação). Isto abre opções para escolha do alinhamento. Com este desenvolvimento, atingiu-se um avanço na instalação de dutos.

• **Como a sustentabilidade impacta a atuação da indústria?**

A Herrenknecht sempre busca estabelecer novos padrões em termos de segurança e eficiência, mas também promove o uso responsável de recursos. Há 10 anos, a empresa possui uma remanufatura dedicada, com infraestrutura totalmente equipada e estabelecida com logística profissional, tecnologias e equipamentos especiais, assim como especialistas da indústria com know-how especializado. O processo realizado nesta planta assegura que componentes ou sistemas remanufaturados representem uma alternativa plena a equipamentos novos. Comparado à fabricação de uma máquina nova, a economia de energia em uma tuneladora totalmente reconstruída alcança algo em torno de 80%, enquanto o consumo de material é reduzido em aproximadamente 99%.

• **No campo institucional, como o CBT contribui para o setor no país?**

Conforme a urbanização aumenta, o subterrâneo desempenha um papel cada vez mais crucial. Nesse cenário, o objetivo do CBT é o de conscientizar a sociedade sobre as vantagens das obras subterrâneas, procurando promover eventos para difundir os métodos de construção de túneis. O intuito é impulsionar a tecnologia de tunelamento e permitir uma visão mais ampla das opções de viabilidade e implementação em todos os aspectos do tunelamento. Nossa indústria está em busca de pessoas jovens, qualificadas, confiáveis e entusiastas – com paixão por alta tecnologia.

**Saiba mais:**

CBT: [www.tuneis.com.br](http://www.tuneis.com.br)

Herrenknecht AG: [www.herrenknecht.com/en](http://www.herrenknecht.com/en)



# SEM TRANSTORNOS NA SUPERFÍCIE

Facilitadores em obras  
de infraestrutura  
subterrânea, os  
Métodos Não  
Destrutivos ganham  
espaço na instalação e  
substituição de redes de  
gás, telecomunicações,  
energia e saneamento

Por Melina Fogaça

**A**tualmente, um dos principais problemas nas metrópoles é a disputa por espaço. Sob o ponto de vista da engenharia, uma malha infindável de carros, ônibus, linhas de metrô, pedestres, prédios de escritórios, centros comerciais e outros elementos da paisagem urbana dificultam sobremaneira a realização das obras, especialmente nos espaços subterrâneos das grandes cidades.

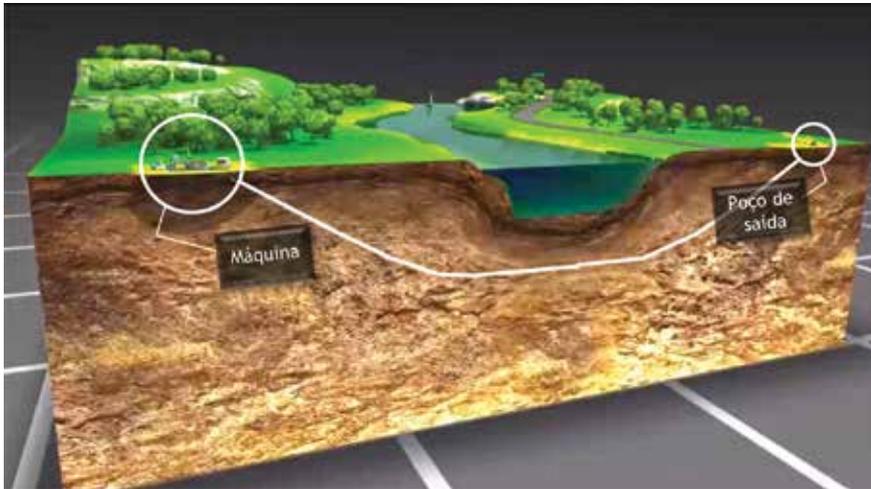
É dessa maneira que o Método Não Destrutivo (MND) – que consiste em técnicas de operacionalização de redes subterrâneas sem a necessidade de aberturas de valas – é uma alternativa que vem ganhando terreno no mundo

da construção, podendo ser dividida em dois segmentos. “O MND permite o assentamento de novas tubulações e recuperação de tubulações existentes com o mínimo de transtorno à população”, adianta Helio Rosas, presidente da Associação Brasileira Tecnologia Não Destrutiva (Abratt), entidade vinculada à International Society of Trenchless Technology (ISTT), com sede em Londres.

Segundo o dirigente, o primeiro segmento consiste em um conjunto de técnicas para implantação ou ampliação de infraestrutura. Já o segundo segmento é composto por técnicas para a renovação ou reabilitação da infraestrutura existente. “Neste caso, as tubulações subterrâneas existentes são renovadas, estendendo-se a sua vida útil”, comenta Rosas.



SONDECO



REPRODUÇÃO

As principais técnicas que compõem o primeiro grupo incluem Pipe Jacking, microtúnel (Microtunneling) e furo direcional horizontal (Horizontal Directional Drilling) – conhecido como HDD. O HDD, inclusive, tem sido bastante utilizado para a instalação de dutos elétricos e de telefonia, além de cabos de fibra ótica para dados, tubulações de gás, óleo, água e esgoto. “Já as técnicas Microtunneling e Pipe Jacking são utilizadas para escavação de túneis de passagem e assentamento de tubulações cujo fluido é transportado em regime de gravidade”, completa Rosas. “Além dessas, outras técnicas já utilizadas com sucesso no Brasil incluem a cravação dinâmica de tubos (Pipe Ramming), cravação de tubo por percussão (Impact Molding) e perfuração horizontal com rosca sem fim (Horizontal Auger Boring).”

Já o segundo segmento é composto por diversos outros conceitos, denominados “métodos de recuperação não destrutivos” e que abrangem todos os métodos de reparo, reabilitação e/ou substituição de um sistema de tubulação pré-existente, alguns em franco crescimento no Brasil na atualidade, como a inserção de tubos (Sliplining), tubulação deformada (Close-Fit Pipe ou Close-Fit-Lining), tubulação curada no local (Cured-in-Place Pipe), revestimento por aspersão (Spray Lining), reparo localizado (Localized Repair) e inserção

de tubo por arrebentamento (Pipe Bursting), dentre outras.

### APLICAÇÃO

De acordo com Jorge Dequech, diretor da Sondeq, as técnicas mais utilizadas no Brasil incluem a perfuração por percussão (“tatuzinho”), a perfuração direcional horizontal e a substituição de tubulações por arrebentamento, que são aplicadas em obras diversas, desde a execução de ramais e ligações de água e gás, até travessias de vias públicas, rodovias e linhas férreas, passando ainda pela execução de redes paralelas às vias públicas, rodovias e grandes cruzamentos de rios e canais, dentre outras. “No Brasil, o MND é utilizado principalmente em obras de gás natural e telecomunicações”, posiciona. “Porém, cada vez mais a técnica está sendo aplicada em obras de energia elétrica e saneamento”, diz ele.

E, evidentemente, esse avanço tem uma explicação técnica. Afinal, em relação a outras práticas o MND oferece vantagens como tempo de execução sen-

◀ Baixo transtorno em torno da obra e mão de obra reduzida estão entre as vantagens do MND

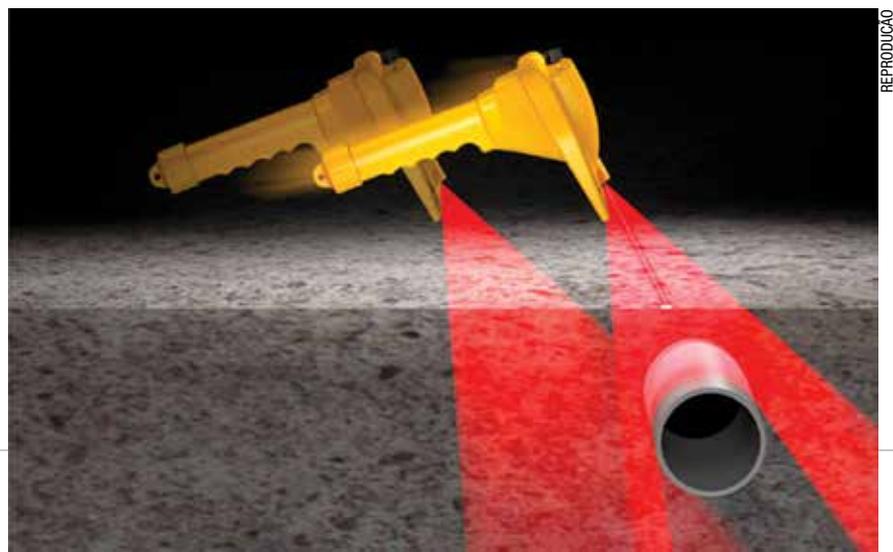
sivelmente menor e necessidade reduzida de mão de obra. “A técnica também dispensa escoramentos e minimiza consideravelmente as reposições, causando menos transtorno em torno da obra”, pontua o especialista da Inovação Infratech, Renato Henriques.

Nessa linha, a técnica de Pipe Bursting é uma das que vêm ganhando mais espaço no país. Essa técnica, como ressalta o gerente da Vermeer Brasil, Flávio Leite, consiste em um método não destrutivo de substituição de tubulações danificadas ou subdimensionadas em PVC ou cerâmica por tubulações em PEAD (Polietileno de Alta Densidade) – de igual diâmetro ou mesmo superior, utilizando a rede pré-existente como trajeto. “Essa técnica pode ser feita com equipamentos hidráulicos, pneumáticos ou perfuratrizes horizontais direcionadas”, afirma o especialista.

Essa técnica foi desenvolvida na Inglaterra na década de 1980, especificamente para a troca de redes de distribuição de gás. Atualmente, também é utilizada para a troca de tubulações de redes de água, esgoto e efluentes industriais. Segundo Henriques, uma rede com capacidade inadequada – ou cuja situação estrutural não permita a recuperação – pode ser substituída sem escavações, usando-se um sistema de substituição por arrebentamento, por exemplo. “O método de arrebentamento de tubos também é chamado de Pipe Cracking, ou fragmentação de tubos”, explica.

Assim, a instalação da nova tubulação é feita com após a destruição da tubula-

► Pipelocator permite localizar tubos e cabos enterrados, realizando a leitura da profundidade e orientação da tubulação



REPRODUÇÃO



INNOVAÇÃO INFRA TECH

▲ Baixo transtorno em torno da obra e mão de obra reduzida estão entre as vantagens do MND

ção já existente. Nesse caso, os fragmentos da tubulação substituída permanecem no solo, ao redor da nova tubulação instalada. “A maioria das técnicas e ferramentas é limitada à substituição de tubos de materiais quebradiços, como ferro fundido, cerâmica, concreto não armado, cimento, amianto etc.”, descreve Henriques. “Mas já é possível usar o método também para tubulações em materiais dúcteis, inclusive de aço.”

## CONDIÇÕES

Porém, para uma utilização mais efetiva do Pipe Bursting é necessário levantar informações precisas sobre os materiais da rede existente e seu estado de deterioração. Nesse sentido, é necessário conhecer, por exemplo, a existência de reparos localizados e de seções com envelopamento de concreto. Os ramais e as redes auxiliares também devem ser desacoplados antes da

substituição da rede principal.

De acordo com Henriques, eles são religados à nova rede posteriormente, normalmente por uma pequena escavação. “A quantidade e frequência de ligações são fatores que influenciam bastante a viabilidade econômica do método por arrebentamento”, complementa.

De forma geral, existem dois métodos de Pipe Bursting: o dinâmico e o estático. No dinâmico, explica Henriques, a tubulação a ser substituída é quebrada pelo equipamento, que atua com uma espécie de martelo percussivo acoplado à ferramenta de quebra/corte. Nesse caso, o deslocamento da ferramenta e o controle da força de ataque são auxiliados pelo uso de um guincho de arraste. “Por conta dos efeitos da força da percussão, a distância para outras tubulações próximas ao procedimento deve ser de duas a três vezes o diâmetro do

tubo a ser substituído”, orienta.

Já no método estático, Henriques conta que a força hidráulica do equipamento é transmitida diretamente à ferramenta de quebra/corte por um conjunto de hastes especiais. Assim, tanto a ferramenta quanto a tubulação a ser instalada são puxadas diretamente da bobina de transporte. “Por não utilizar força percussiva, não há necessidade de atenção especial com as redes adjacentes”, complementa.

## INTERFERÊNCIAS

Mas o MND tem lá seus traquejos. Como ressalta Leite, da Vermeer, o uso da técnica também exige que se faça um mapeamento detalhado das interferências existentes no subsolo, bem como uma análise destas interferências para confirmação das informações coletadas com pipelocators ou georadares.

A metodologia GeoRadar, por exemplo, é uma técnica de coleta não destrutiva que viabiliza o cadastro de elementos situados no subsolo em áreas edificadas ou industrializadas. Feita antecipadamente à obra, a técnica evita riscos causados pela perfuração de reservatórios enterrados, tubulações ou estruturas de contenção, evitando atrasos e retrabalho nos projetos em decorrência de imprevistos ocultos no subsolo. “Seu alcance médio em profundidade pode chegar a mais de 30 m e depende, principalmente, da frequência e amplitude da fonte emissora do radar, da resolução desejada, da conformação geológica e do nível e propriedades do lençol freático, dentre outros fatores”, descreve Henriques.

O pipelocator também atua nessa função, permitindo localizar tubos e cabos metálicos enterrados, realizar a leitura da profundidade e orientação da tubulação. No entanto, Rosas, da Abratt, explica que – apesar da precisão dessas tecnologias para mapeamento do solo – “a falta de um cadastro das interferências subterrâneas impede que a técnica se estabeleça de forma mais definitiva no país”.

Segundo Paulo Dequech, também diretor da Sondeq, na cidade de São Paulo esse trabalho de mapeamento está atualmente sendo desenvolvido pela prefeitura, “mas cada concessionária tem seus



## EVENTO DESTACA TECNOLOGIAS NÃO DESTRUTIVAS

Em junho, a Vermeer realizou a 6ª edição do evento “Mundo Vermeer”, com palestras e exibição dos maquinários da empresa, que é especialista em MND. Dentre as novidades apresentadas neste ano, a empresa divulgou os novos modelos da perfuratriz direcional horizontal Navigator S3, que traz características como maior velocidade e padronização de controles na linha. “Além desses equipamentos, também destacamos tecnologias para escavação a vácuo, um método que promete maior segurança e produtividade em áreas congestionadas de infraestrutura subterrânea”, complementou Nick Liza, gerente de soluções de perfurações da empresa. De acordo com Flávio Leite, gerente da Vermeer Brasil, as tecnologias não destrutivas da marca incluem ainda outras soluções, como Auger Boring e GBM (Guided Boring Machine). “O portfólio também conta com perfuratrizes pneumáticas e pipelocators, além de tanques de mistura de fluidos, recicladores, softwares de planejamento e ferramentas de perfuração como hastes, alargadores, cabeças de perfuração e outras”, concluiu.

▼ A perfuratriz direcional Navigator S3 está entre as novidades em MND no país



VERMEER

próprios registros, que são a fonte para planejamento da trajetória do novo serviço de MND”. Desse modo, Henriques acresce que é preciso “buscar separadamente os cadastros juntos às concessionárias de utilidades públicas, o que implica um processo lento e rudimentar”.

Nos Estados Unidos, compara Dequech, em vários estados existe o serviço One-Call 81, que orienta os interessados em realizar escavações. Em poucos dias, a central envia as informações de cadastro existente ou uma equipe de mapeamento ao local. “É um serviço pago, mas eficiente, tanto que já existe há mais de 30 anos”, comenta.

Outro problema que o MND ainda enfrenta, especialmente no Brasil, está relacionado à cultura de aplicação, pois

o contratante sempre tende a fazer o usual, vendo com reservas quaisquer técnicas novas que surjam no setor. É por isso que a Abratt tem feito um insistente trabalho para difundir a técnica. “Nosso esforço tem valido a pena, pois o MND tem mostrado nítidos sinais de avanço”, comenta Rosas. “Em alguns casos, como na cidade de São Paulo, a licença para abertura de vala nos logradouros públicos – denominada TPOV (Termo de Permissão para Ocupação da Via) – somente é concedida se a técnica utilizada for de MND”, arremata.

### Saiba mais:

**Abratt:** [www.abratt.org.br](http://www.abratt.org.br)  
**Inovação Infratech:** [innovacaoinfra.com.br](http://innovacaoinfra.com.br)  
**Sondeq:** [www.sondeq.com.br](http://www.sondeq.com.br)  
**Vermeer:** [vermeerbrasil.com](http://vermeerbrasil.com)

## JOGO RÁPIDO

### CONSTRUTORAS

As maiores construtoras brasileiras, que estiveram no centro da Operação Lava-Jato, encolheram drasticamente num curto espaço de tempo. Do auge vivido em 2015 até o fim de 2018, a receita líquida das antigas líderes do setor registrou um tombo de 85%, de R\$ 71 bilhões para R\$ 10,6 bilhões, de acordo com levantamento realizado pelo jornal Valor Econômico, com base nos balanços das companhias.

### PROJETOS

O grupo das 20 maiores economias do mundo (G-20) deu mais um passo em direção ao plano de transformar projetos de infraestrutura em classe de ativos. Na prática, a intenção é fazer as fontes de recursos serem mais pulverizadas, incluindo o mercado de capitais, alavancando investimentos de instituições financeiras multilaterais, que poderão diversificar sua atuação e, assim, diluir os riscos.

### ENERGIA SOLAR 1

Segundo estudo da Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (Absolar), caso as regras vigentes para a geração distribuída sejam mantidas, conforme a Resolução Normativa nº 482, da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), que permite aos consumidores gerar e consumir a sua própria eletricidade a partir de fontes renováveis, o Brasil poderá ter um incremento de mais de 672 mil novos empregos nos segmentos de microgeração e minigeração distribuída solar fotovoltaica até 2035.

### ENERGIA SOLAR 2

Segundo mapeamento do Portal Solar, o setor de energia solar vive um crescimento exponencial no Brasil com uma taxa de cerca de 500 novas empresas por mês no Brasil. Somente nos últimos 12 meses, as empresas de engenharia e instalação que atuam no segmento de geração solar distribuída geraram aproximadamente oito mil empregos. De acordo com o levantamento, a perspectiva é que até o fim do ano o país conte com aproximadamente seis mil companhias entrantes no mercado fotovoltaico nacional.

### ALVENARIA

As paredes de 88,2% das casas brasileiras são feitas de alvenaria, segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílio (PNAD - Contínua), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Mais de 62 milhões de brasileiros usam esse tipo de material para construir suas casas, mudando apenas o tipo de revestimento.

## ANUNCIANTES - M&T 236 - AGOSTO - 2019

ANUNCIANTE	SITE	PÁGINA	ANUNCIANTE	SITE	PÁGINA
ABCR	<a href="http://www.congressoabcr.org.br">www.congressoabcr.org.br</a>	27	KOMATSU	<a href="http://www.komatsu.com.br">www.komatsu.com.br</a>	17
ASTEC	<a href="http://www.astecdobrasil.com">www.astecdobrasil.com</a>	41	LIEBHERR	<a href="http://www.liebherr.com">www.liebherr.com</a>	33
BOMAG	<a href="http://www.bomagmarini.com.br">www.bomagmarini.com.br</a>	25	LOTTI LEILÕES	<a href="http://www.lottileiloes.com.br">www.lottileiloes.com.br</a>	37
BW BIOSPHERE WORLD	<a href="http://www.bwexpo.com.br">www.bwexpo.com.br</a>	4	NEW HOLLAND	<a href="http://www.newholland.com.br">www.newholland.com.br</a>	2ª CAPA E 3
CIBER	<a href="http://www.ciber.com.br">www.ciber.com.br</a>	19	NORMET	<a href="http://www.normet.com">www.normet.com</a>	43
ECOPLAN	<a href="http://www.acoecoplan.com.br">www.acoecoplan.com.br</a>	9	PALADIN	<a href="http://www.paladindobrasil.com.br">www.paladindobrasil.com.br</a>	4ª CAPA
EXPOSIBRAM	<a href="http://portaldaminerao.com.br/evento/exposibram-2019">http://portaldaminerao.com.br/evento/exposibram-2019</a>	29	PAVING EXPO	<a href="http://www.pavingexpo.com.br">www.pavingexpo.com.br</a>	65
FENATRAM	<a href="http://www.fenatram.com.br">www.fenatram.com.br</a>	52	PUTZMEISTER	<a href="http://www.putzmeister.com.br">www.putzmeister.com.br</a>	47
JCB	<a href="http://www.jcb.com.br">www.jcb.com.br</a>	21	TEREX	<a href="http://www.terex.com.br">www.terex.com.br</a>	35
JOHN DEERE	<a href="http://www.johndeere.com.br">www.johndeere.com.br</a>	3ª CAPA	VOLVO CE	<a href="http://www.volvoce.com">www.volvoce.com</a>	15

# PAVING EXPO & CONFERENCE

South America

TUDO SOBRE INFRAESTRUTURA VIÁRIA E RODOVIÁRIA

**27-29**  
AGOSTO  
**2019**

EXPO CENTER NORTE  
São Paulo - SP - Brasil

EVITE FILAS FAÇA JÁ O SEU  
**CRENCIAMENTO**  
**PAVINGEXPO.COM.BR**

### CONHEÇA ALGUMAS DAS ATRAÇÕES

- Paving Live
- Banco de Talentos
- Museu de Máquinas
- Startups da Construção
- Parque de Equipamentos

### PALESTRAS COM ESPECIALISTAS EM

- Equipamentos para Compactação e Pavimentação
- Segurança e Sinalização Viária e Rodoviária
- Pontes e Estruturas
- Tecnologias para Construção Civil

PAVING  
CONFERENCE  
South America



## As oportunidades perdidas



REPRODUÇÃO

*Reconhecemos por arrependimento que muitas oportunidades à nossa disposição foram por vezes desperdiçadas. Mas quando isso ocorre, não falamos abertamente sobre o assunto, pois contradiz a nossa recorrente queixa de falta de oportunidades.”*

**P**or vivência, sabemos que as oportunidades são eventos escassos ou mesmo raros na vida de quase todos nós. As oportunidades – sejam pessoais, de carreira, de negócios, financeiras, educacionais e tantas outras que compõem os anseios humanos – parecem possuir a propriedade de transitar muito distante de nós. Às vezes, lamentamos entre amigos e, quase sempre, culpamos a “sorte” pelas nossas dificuldades reais ou imaginárias.

Por outro lado, também reconhecemos por arrependimento que muitas oportunidades à nossa disposição por vezes foram contempladas de modo passivo, negligenciadas, subestimadas, despercebidas ou, no fim, fragorosamente desperdiçadas. Mas quando isso ocorre, não falamos sobre o assunto, pois contradiz a nossa recorrente queixa de falta de oportunidades.

A realidade é que mesmo quando já não temos tanta expectativa por boas oportunidades – ou achamos que chegaram muito tarde para serem devidamente aproveitadas –, elas continuam surgindo inesperadamente. E não se trata de uma megasena acumulada, mas de oportunidades da mesma natureza das que já falhamos em aproveitar no passado.

Como no Brasil vivemos num ambiente mais instável do que em outros países, as janelas de oportunidades são mais estreitas e as decisões rápidas fazem parte das regras. Nesse quadro, da mesma forma que perdemos algumas oportunidades em nossas vidas pessoais, as empresas também sofrem do mesmo mal. É claro que, nas empresas, quem decide são igualmente as pessoas, que têm os mesmos receios e inseguranças sobre os rumos do destino. Mas é possível ser audacioso na empresa e conservador na vida pessoal? É possível ser visionário no trabalho e alienado na família? E o inverso, é possível? Qual postura seria mais “natural”?

Nesse ponto, é forçoso (e surpreendente) constatar que o espectro de oportunidades é muito mais amplo do que percebemos e reconhecemos, tanto que sua frequência nos atropela e por vezes, paralisa, perdendo-se a chance de acelerar os negócios e melhorar a vida das pessoas em sociedade.

Ora, uma das premissas para o desenvolvimento e o crescimento – sejam individuais ou coletivos – segue sendo a sensibilidade em relação aos fatos e eventos que se sucedem ininterruptamente ao nosso redor. Para serem coerentes com a sua natureza fugidia, as oportunidades geralmente surgem em janelas estreitas e de formas disfarçadas. Portanto, precisamos estar sempre atentos a elas, para que não passem batido.

*\*Yoshio Kawakami*

*é consultor da Raiz Consultoria e diretor técnico da Sobratema*

# *MAIS DO QUE MÁQUINAS, SOMOS CREDIBILIDADE.*

As escavadeiras 130G LC contam com os eficientes motores John Deere e um sistema hidráulico de alta precisão no movimento e força de escavação. Direto da cabine, o operador tem acesso em tempo real a diversas informações importantes, além de conseguir personalizar o modo de trabalho para ajustar a máquina à sua necessidade.

Escavadeira segura e rentável é John Deere.

**Converse com seu distribuidor.**



**JOHN DEERE**

# QUALIDADE, INOVAÇÃO, PERFORMANCE. O NOVO PADRÃO DA INDÚSTRIA.

A Stanley Infrastructure tem orgulho de anunciar ao mercado global que agregou as marcas Paladin e Pengo em seu portfólio de ferramentas e implementos hidráulicos.

**STANLEY**  
Infrastructure

**STANLEY**



**PALADIN**  
POWERFUL ATTACHMENT TOOLS

*LaBounty*

**PENGO**

[www.stanleyinfrastructure.com](http://www.stanleyinfrastructure.com) - [www.paladindobrasil.com.br](http://www.paladindobrasil.com.br) - [www.pengoattachments.com](http://www.pengoattachments.com)

