



# ATERROS

## TECNOLOGIAS PEDEM PASSAGEM

DISPONÍVEL  
PARA DOWNLOAD





## UM DESEMPENHO À ALTURA AC 220-5

### ■ Notável alcance

Com a lança principal medindo 78 m de comprimento, o AC 220-5 alcança alturas ou raios para os quais outros guindastes precisariam de uma lança auxiliar.

### ■ Acessibilidade no canteiro

O AC 220-5 é o guindaste mais compacto em sua classe de capacidade.

### ■ Maior versatilidade

O sistema de controle IC-1 Plus permite assumir tarefas de guindastes maiores.

Pergunte sobre a nossa família de guindastes todo-terreno de 5 eixos:



AC 130-5



AC 160-5



AC 220-5



AC 250-5

RENASCE UMA LENDA

# DEMAG®

A TEREX BRAND

Fale conosco e veja:  
Telefone: +55 11 4082 5600  
[www.terex.com/cranes](http://www.terex.com/cranes)



# A luta do setor pela sobrevivência

Após um ano que registrou o menor nível de investimento em infraestrutura da história, a indústria de equipamentos ainda respira por aparelhos no Brasil. Com faturamento em queda desde 2014, o setor viu o mercado cair de 30 mil para menos de 9 mil unidades em três anos, em um retrocesso de praticamente uma década no desempenho. E, para completar o quadro dramático, a ociosidade das frotas – nesta altura numerosas e com média de idade relativamente baixa – tem feito com que as empresas desacreditem numa retomada mais acentuada da demanda interna no curto prazo, mesmo que os

empresas. E, apesar de ainda ter nos países do continente seu principal destino, as atividades de comércio exterior têm se voltado cada vez mais para outras regiões, como a África e até mesmo a Ásia.

O continente africano, inclusive, vive um momento de desenvolvimento, justificando as apostas. A Nigéria, por exemplo, segundo o relatório Global Construction 2020, terá o crescimento mais rápido do mundo no setor da construção por volta de 2018, superando a Índia. E esse avanço das atividades de construção em países africanos tem resultado

***“Mesmo que não sejam suficientes para equilibrar a balança, as exportações têm aumentado substancialmente seu percentual de participação nas receitas das empresas, passando de 50% em algumas delas”***

pacotes de obras anunciadas saiam do papel. Com isso, as fabricantes vêm lançando mão de diferentes estratégias para sobreviver, tanto operacionais quanto comerciais. Neste rol, destaca-se a opção pela exportação. Valendo-se da condição de única nação latino-americana com um parque industrial significativo neste segmento – por mais abalado que esteja em sua competitividade internacional –, o Brasil é tradicionalmente uma base de fornecimento para os países da região, mas agora – por força das circunstâncias – também passa a mirar novas paragens ou mercados em que deixara de competir nos tempos de bonança. Mesmo que não sejam suficientes para equilibrar a balança, as exportações têm aumentado substancialmente seu percentual de participação nas receitas, passando de 50% em algumas

em uma demanda crescente para soluções como centrais de concreto, escavadeiras, retroescavadeiras e compactadores de solo.

De fato, o mercado africano – que no total consome aproximadamente 25 mil unidades/ano – vive uma transformação de fundo, movendo-se de uma estrutura de baixo volume e uso intensivo das máquinas para um cenário de alto volume, com usos específicos. Enquanto isso não volta a ocorrer por aqui, nossa indústria não só pode como deve se aproveitar desse bom momento do setor em outros países para escoar sua produção. 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 (Odebrecht)

Vice-Presidentes:

Carlos Fugazzola Pimenta (Intech)

Eurimilson João Daniel (Escad)

Jader Fraga dos Santos (Ytaquiti)

Juan Manuel Altstadt (Herrenknecht)

Mário Humberto Marques (Consultor)

Mário Sussumu Hamaoka (Rolink)

Múcio Aurélio Pereira de Mattos (Entersa)

Octávio Carvalho Lacombe (Lequip)

Paulo Oscar Auler Neto (Odebrecht)

Silvimar Fernandes Reis (Galvão Engenharia)

**Conselho Fiscal**

Edvaldo Santos (Atlas Copco) – Carlos Araszyn Loeches (Eurobrás) – Dionísio Covolo Jr. (Metso) – Marcos Bardella (Brasil) – Perminio Alves Maia de Amorim Neto (Getefer) – Rissaldo Laurenti Jr. (Camoplast Solideal)

**Diretoria Regional**

Américo Renê Giannetti Neto (MG) (Barbosa Mallo) – Genívio Edson Magno (RJ / ES) (Queiroz Galvão) – José Demes Diógenes (CE / PI / RN) (EIT) – José Érico Eloi Dantas (PE / PB) (Odebrecht) – José Luiz P. Vicentini (BA / SE) (Terrabras) – Luiz Carlos de Andrade Furtado (PR) (Consultor) – Rui Toniolo (RS / SC) (Toniolo, Busnello)

**Diretoria Técnica**

Aécio Colombo (Automec) – Afrânio Chueire (Volvo) – Agnaldo Lopes (Consultor) – Alessandro Ramos (Ulma) – Ângelo Carutti Navarro (U&M) – Arnaud F. Schardt (Caterpillar) – Benito Francisco Bottino (Odebrecht) – Blás Bermudez Cabrera (Serveng Civilsan) – Cláudio Afonso Schmidt (Consultor) – Edson Reis Del Moro (Consultor) – Eduardo Martins de Oliveira (Santiago & Cintra) – Fabrício de Paula (Scania) – Giancarlo Rigon (Logmak) – Guilherme Ribeiro de Oliveira Guimarães (Andrade Gutierrez) – Ivan Montenegro de Menezes (New Steel) – Jorge Glória (Comingersoll) – Laércio de Figueiredo Aguiar (Queiroz Galvão) – Luis Afonso D. Pasquotto (Cummins) – Luiz A. Luisario (Terex) – Luiz Gustavo R. de Magalhães Pereira (Tracbel) – Marliuz Renato Cariani (Iveco) – Mauricio Briard (Loctrator) – Nicola D'Arpino (New Holland) – Paulo Carvalho (Locabens) – Paulo Esteves (Solaris) – Paulo Lancerotti (BMC Hyundai) – Pedro Luiz Giavina Bianchi (Camargo Corrêa) – Ricardo Fonseca (Sotreg) – Ricardo Lessa (Schwing) – Ricardo Pagliarini Zurita (Liebherr) – Roberto Marques (John Deere) – Rodrigo Konda (Volvo) – Roque Reis (CNH) – Sergio Kariya (Mills) – Takeshi Nishimura (Komatsu) – Valdemar Suguri (Komatsu) – Wilson de Andrade Meister (Iwai) – Yoshio Kawakami (Raiz)

**Diretoria Comercial**

Hugo José Ribas Branco

**Diretoria de Comunicação e Marketing**

Arlene L. M. Vieira

**Assessoria Jurídica**

Marcio Recco

**Revista M&T – Conselho Editorial**

Comitê Executivo: Perminio Alves Maia de Amorim Neto (presidente) – Claudio Afonso Schmidt – Eurimilson Daniel – Norwil Veloso – Paulo Oscar Auler Neto – Silvimar Fernandes Reis

Membros: Adriana Paesman, Agnaldo Lopes, Benito F. Bottino, Cesar A. C. Schmidt, Eduardo M. Oliveira, Gino R. Cucchiari, Lélio Vidotti, Leonilson Rossi, Luiz Carlos de A. Furtado, Mário Humberto Marques e Pedro Luiz Giavina Bianchi

**Produção**

Editor: Marcelo Januário

Jornalista: Melina Fogaça

Reportagem Especial: Camila Waddington, Evanildo da Silveira, Joás Ferreira, Luciana Duarte e Santelmo Camilo

Revisão Técnica: Norwil Veloso

Publicidade: Edna Donaires, Evandro Risério Muniz e Suzana Scotini Callegas

Assistente Comercial: Renata Oliveira

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: 12.700 exemplares

Circulação: Brasil

Periodicidade: Mensal

Impressão: Vox

**Endereço para correspondência:**

Av. Francisco Matarazzo, 404, cj. 401 – Água Branca  
São Paulo (SP) – CEP 05001-000  
Tel.: (55 11) 3662-4159 – Fax: (55 11) 3662-2192

Auditado por: **IVC** Filiado à: **anatec**  
www.anatec.org.br

Latin America Media Partner:



www.revistamt.com.br



12

ATERROS

Soluções ecológicas para os resíduos



22

PONTES ROLANTES

Obsolescência em revisão



28

ELETRÔNICA

Gestão avançada via satélite



34

CONCRETO

Automatização aperfeiçoa a usinagem

38



CONCRETO  
Engenharia sustentável

40



TENDÊNCIAS  
O dilema do diesel

46



MOMENTO M&T  
PEÇAS E SERVIÇOS  
Alto potencial  
de crescimento

48



GUINDASTES  
Prontos para a ação

**Capa:** Compactador de resíduos BC 473 RB-4 atua no processamento de aterro sanitário (Foto: Bomag)



51



A ERA DAS MÁQUINAS  
A mecanização da britagem

53



MANUTENÇÃO  
Como guardar a frota sem danos

57



ENTREVISTA - MIKE BROWN  
“Nossa meta é entregar valor aos clientes”

SEÇÕES

06 PAINEL

60 TABELA DE CUSTOS

61 COMPACTOS & FERRAMENTAS

66 COLUNA DO YOSHIO



## Volvo testa caminhão autônomo em mina subterrânea

Um caminhão FMX totalmente autônomo é o primeiro do mundo a ser testado em operações subterrâneas. Parte de um projeto para aprimorar o fluxo de transporte e a segurança em minas, o modelo percorre um trajeto de 7 km, alcançando uma profundidade de 1.320 m nos túneis da Mina de Kristineberg, no norte da Suécia.

## Fayat adquire a Dynapac

O grupo anunciou a compra da marca de construção rodoviária Dynapac, que há dez anos era controlada pela Atlas Copco e, em 2016, gerou receitas de aproximadamente 309 milhões de euros. O acordo inclui operações comerciais e de serviços em 37 países e unidades de produção em cinco países: Suécia, Alemanha, Brasil, Índia e China.



## Robô de demolição promete maior durabilidade

Em relação à série anterior, a máquina de demolição por controle remoto Brokk 280 agrega potência e traz o inédito sistema elétrico patenteado SmartPower. Com alcance de 6,2 m, o produto foi reforçado para operar em ambientes críticos, em setores como construção, processamento de metais, mineração e energia nuclear.

## Haulotte anuncia novo mastro vertical

Indicado para aplicações indoor, o novo mastro vertical Star 6 Picking é equipado com portas laterais duplas, facilitando o acesso ao equipamento.

Segundo a empresa, a solução traz ainda painéis removíveis e proteção frontal, aumentando a segurança da operação.



## WEBNEWS

### Inovação

Com foco na expansão do portfólio, a ZF fundou a Zukunft Ventures, empresa sediada em Friedrichshafen e criada exclusivamente para investir em startups de tecnologia.

### Reconhecimento

Desenvolvido pela Volvo CE, o hauler autônomo HX1 conquistou o prêmio “Inovação de Qualidade do Ano”, concedido pelo Instituto Sueco para a Qualidade (SIQ).

### Produção

A Kobelco Construction Machinery USA anuncia a entrada em produção da escavadeira SK350LC-10 na fábrica de Spartanburg, nos EUA, a primeira da série Generation 10.

### Lançamento

Após relançar a marca Demag, a Terex anuncia que lançará na ConExpo a nova série SK de guindastes de torre, além de um guindaste de seis eixos da classe de 300 t.

### Parceria 1

A Palazzani Industrie fechou acordo técnico-comercial com a Palfinger Itália para fornecimento de suas plataformas Spider em versões customizadas, de 27 a 52 m.

### Parceria 2

A Deutz concluiu o acordo com a Putzmeister para fornecimento de motores diesel entre 2,2 e 12 l para bombas e transportadores compactos de concreto.



Qualidade e Confiabilidade

# Nova PC200-8M0

O que era bom ficou ainda melhor.

Com redução de 7% no consumo de combustível em comparação ao modelo PC200-8 (\*\*)

Produto financiado pelo Banco Komatsu



O modelo ilustrado pode incluir equipamentos opcionais

Escavadeiras Hidráulicas

## PC200-8M0

Toda a qualidade e confiabilidade da Komatsu, com o desempenho e tecnologia que você já conhece. E também o suporte no território nacional, com o Programa de Manutenção Preventiva Komatsu (PMPK) que pode oferecer manutenção gratuita por 2.000 horas, além dos sistemas de monitoramento KOMTRAX e KOMTRAX Mobile. Consulte seu Distribuidor para mais informações.

Conheça também nossa linha de Rompedores Hidráulicos JTHB e Caçambas Hensley Série X



\*\*Informação baseada em testes feitos em fábrica entre os modelos PC200-8 e PC200-8M0.

# KOMATSU

### Hyundai apresenta nova classe de escavadeira

Novo integrante da linha HX de escavadeiras, o modelo HX380 L tem peso operacional de 38,9 t e traz motor Cummins QSL9 Stage IV, com potência de 344 hp. Segundo a empresa, foram incorporadas à máquina inovações como o sistema ECO Gauge, que permite uma operação mais econômica, com redução em consumo e impacto ambiental.



### Mina australiana é a primeira a utilizar o maior caminhão subterrâneo do mundo

Com 65 toneladas, o modelo MT65 da Atlas Copco foi encomendado pelo contratante australiano Byrnescut para atuar na mina de Gwalia, nos campos de ouro de Santa Bárbara, a 1.620 m de profundidade. O caminhão já atuou mais de 2.000 h na operação, em velocidades comparáveis às dos caminhões subterrâneos MT6020s.



### Caçamba transforma telehandler em britador

Atendendo ao pedido de uma locadora em Montebello Vicentino, a MB realizou um tipo de engate específico em um manipulador telescópico Merlo Panoramic 38.13 de sua caçamba britadora MB-L160, um modelo completamente hidráulico de 1,45 t e que, segundo a fabricante, oferece produtividade de 20 m<sup>3</sup>/h.



## PERSPECTIVA

*A evolução na indústria de caminhões, seja em termos de capacidade, impacto ambiental, segurança, durabilidade ou tecnologia embarcada, é algo impressionante. Aliás, as tecnologias desenvolvidas ao longo das últimas décadas em materiais, eletrônica e conexão do veículo ditam as tendências atuais no setor”,*

diz Wilson Lirmann, presidente do Grupo Volvo América Latina



## ESPAÇO SOBATEMA

### M&T PEÇAS E SERVIÇOS

Entre os dias 7 e 9 de junho, a nova edição da M&T Peças e Serviços tem o intuito de levar aos usuários de equipamentos para construção e mineração os principais lançamentos voltados às áreas de gestão, soluções de pós-venda, insumos e componentes. A feira compõe um ambiente ideal para aferir o desenvolvimento tecnológico do setor, além de ser o ponto de encontro para a realização de negócios. Confira em: [www.mtps.org.br](http://www.mtps.org.br)

### CONSTRUCTION EXPO 2017

O evento reúne as principais empresas do setor da construção para exibir novidades em serviços, materiais, sistemas e equipamentos. Direcionada para engenheiros, arquitetos, projetistas, arquitetos, urbanistas, acadêmicos, gestores públicos e profissionais da construção e da infraestrutura, a feira conta ainda com o apoio das principais entidades setoriais do Brasil e do exterior. Saiba mais em: [www.constructionexpo.com.br](http://www.constructionexpo.com.br)

### BW EXPO 2017

Contemplando os quatro macrovetores ligados à sustentabilidade ambiental, a BW Expo 2017 também ocorre entre os dias 7 e 9 de junho, durante a Semana das Tecnologias Integradas para Construção, Meio Ambiente e Equipamentos. O evento apresenta as principais novidades para gestão sustentável do ar, da água, de energia e de resíduos. Informações: [www.bwexpo.com.br](http://www.bwexpo.com.br)

### WORKSHOP

Agendada para o dia 5 de abril, a nova edição do Workshop Sobratema promove um debate sobre as novas práticas de manutenção de equipamentos no Brasil. Neste ano, o evento conta com novo formato, incluindo apresentações de especialistas e, ao final, um debate com representantes de construtoras, mineradoras, pedreiras, locadoras, transportadoras e empresas da área de guindastes. Saiba mais em: [www.sobratemaworkshop.com.br](http://www.sobratemaworkshop.com.br)

### INSTITUTO OPUS

No mês de dezembro, o Instituto Opus promoveu uma série de cursos para capacitação de profissionais na área de equipamentos para construção, mineração e industrial. Além do reconhecido curso de rigger promovido na entidade, também foram realizados cursos na ArcelorMittal e na Samarco. Saiba mais em: <https://sobratema.org.br/Opus>

## Superior Industries lança triturador de impacto vertical

Segunda solução para britagem de matérias-primas lançada pela fabricante desde o ano passado, o Valor Vertical Shaft Impactor (VSI) chega ao mercado com capacidade até 800 ton/h e tamanho máximo de alimentação de 203 mm. Segundo a empresa, o equipamento traz tampa de elevação hidráulica e rotor com projeto autógeno.

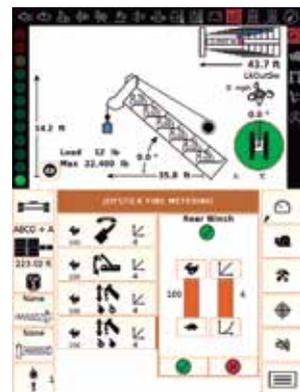


## BKT apresenta novos pneus para tratores

A fabricante indiana Balkrishna Industries Limited (BKT) introduz as Séries 6 e 7 da linha Agrimax de pneus para tratores Deutz-Fahr. Segundo a empresa, a primeira série inclui quatro diferentes medidas (540/65 R 30, 540/65 R 28, 650/65 R 38 e 650/65 R 42), enquanto a outra está disponível em dois tamanhos (540/65 R 34 e 650/65 R 42).

## Link-Belt lança nova versão do sistema Pulse

No final do ano, a Link-Belt revelou a versão 2.0 de seu sistema de controle para guindastes Pulse, que agora traz visor mais largo e novas programações. Segundo a empresa, uma das principais novidades é a possibilidade de uso e atualização remota do dispositivo, que será lançado oficialmente na ConExpo 2017, em Las Vegas.



## Terex completa venda do segmento de soluções portuárias e de movimentação

No início de janeiro, a empresa anunciou o término da venda de seu braço de manuseio de materiais e soluções portuárias (MHPS) para a Konecranes. O negócio movimentou US\$ 595 milhões e €200 milhões em dinheiro, além de 19,6 milhões de ações Classe B recém-emitidas, representando uma participação de 25% na Konecranes.



## Liebherr lança nova escavadeira de esteiras

Apresentada na bauma 2016, a nova escavadeira de esteiras Liebherr R 920 Compact possui peso operacional de 19 ton e traz motor Tier IV Final de 136 cv. Com chassi em X, o equipamento tem raio de giro de 1.850 mm na parte traseira, o que permite aplicação em espaços confinados como em obras urbanas, indica a fabricante.

## VanDyne e Allison desenvolvem protótipo de demonstração

Equipado com turbocompressores SuperTurbo e transmissão Allison TC10, o protótipo para cavalos-mecânicos pesados maximiza os benefícios do downspeeding (baixas rotações) do motor, reduzindo as emissões de dióxido de carbono e – segundo as empresas – melhorando a eficiência energética, sem sacrificar o desempenho.



## Prinoth estreia dumper rotativo nos EUA

A fabricante disponibiliza ao mercado norte-americano o modelo Panther T14R, um dumper rotativo que permite rotação contínua da parte superior do veículo, de forma totalmente independente do chassi. Com esteiras de borracha, a solução é equipada com cabine ROPS/FOPS, tem capacidade de 13,2 t e atinge velocidade de até 13 km/h.

## FOCO

*A desaceleração da produção é propícia para investir nos programas de treinamento. Geralmente, os colaboradores estão com a carga horária mais disponível para participar de cursos de capacitação, além de terem um motivador para a execução mais eficiente das tarefas”,*

diz Roland Robert Colombari, diretor técnico da RRQualifica



## FEIRAS & EVENTOS

### FEVEREIRO

**VITÓRIA STONE FAIR/MARMOMACC**  
43ª Feira Internacional do Mármore e Granito  
Data: 14 a 17/02  
Local: Carapina Centro de Eventos – Serra/ES

**SAMOTER**  
30° Salone Internazionale delle Macchine  
Movimento Terra da Cantiere e per l'Edilizia  
Data: 22 a 25/02  
Local: Verona – Itália

**THE RENTAL SHOW 2017**  
American Rental Association's Annual Convention  
Data: 26/02 a 1º/03  
Local: Orange County Convention Center – Orlando – EUA

### MARÇO

**SMART CITIES**  
International Exhibition on Intelligent Buildings, Energy, Mobility, ICT & Emergency Management  
Data: 7 a 9/03  
Local: Sofia – Bulgária

**ECOBUILD**  
International Exhibition for Design, Construction and Built Environment  
Data: 7 a 9/03  
Local: Excel London – Londres – Inglaterra

**FEIMAFE**  
16ª Feira Internacional de Máquinas-Ferramentas e Sistemas Integrados de Manufatura  
Data: 7 a 10/03  
Local: Expo Center Norte – São Paulo/SP

**CONEXPO-CON-AGG**  
International Trade Show for the Construction Industries  
Data: 7 a 11/03  
Local: Las Vegas Convention Center – Las Vegas – EUA

**13º RANKING ITC**  
As 100 Maiores Construtoras  
Data: 8/03  
Local: Transamérica Expo Center – São Paulo/SP

**PLÁSTICO BRASIL**  
International Plastic and Rubber Exhibition  
Data: 20 a 24/03  
Local: São Paulo Expo Exhibition & Convention Center – São Paulo/SP

**FÓRUM NACIONAL**  
Concessões, Privatizações e PPPs em Infraestrutura  
Data: 22/03  
Local: Radisson Blu São Paulo Hotel – São Paulo/SP

## 30 DE ABRIL

é o prazo para obtenção de desoneração via crédito do ICMS que o governo do Estado de São Paulo deu como estímulo à indústria de máquinas de construção



## **GRANDE OPORTUNIDADE DE AMPLIAR SEUS CONHECIMENTOS**

A Revista M&T Manutenção e Tecnologia, a fim de proporcionar um amplo debate sobre as novas práticas de manutenção no cenário atual, convida você a participar das palestras com especialistas que abordarão aspectos relevantes relacionados aos temas: gestão de equipamentos, práticas atuais de gestão da manutenção, vantagens da manutenção preventiva e preditiva e gestão de ativos.

Após as apresentações teremos um debate com os representantes dos seis segmentos: pedreira, transportes, movimentação de carga, locação, mineração e construção.

Nosso Workshop é direcionado a engenheiros, empresários, técnicos e profissionais do setor da indústria e da construção.

***Dia 05/04/2017, das 13h às 18h30***

***Local: CBB - Centro Brasileiro Britânico - São Paulo/SP***

**INSCRIÇÕES ABERTAS A PARTIR DO DIA 20/02/17**

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

**50% de desconto para associado SOBRATEMA**

**Realização:**

**Apoio:**



# SOLUÇÕES ECOLÓGICAS PARA OS RESÍDUOS

CONSIDERADOS UMA SOLUÇÃO AMBIENTALMENTE CORRETA PARA A DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS, ATERROS SANITÁRIOS GANHAM EM LONGEVIDADE COM UMA COMPACTAÇÃO MASSIVA E USO DOS EQUIPAMENTOS CERTOS

Por Santelmo Camilo



**A** destinação de resíduos é um problema que o Brasil ainda não conseguiu resolver. Enquanto as cidades tentam viabilizar aterros sanitários, os lixões continuam sendo local de descarte e assim devem permanecer até meados de 2021, segundo o projeto de lei 2289/ 2015 em tramitação na Câmara dos Deputados, que prorroga o prazo para os municípios se adequarem à destinação ambientalmente correta dos rejeitos. Na prática, isso representa um salvo-conduto para os resíduos continuarem a ser despejados a céu aberto, em locais sem proteção do solo, colocando em risco o meio ambiente e as condições sanitárias.

Os lixões já deveriam ter sido extintos em 2014, conforme determinado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. A situação piora com o aumento da quantidade de resíduos gerados pela população brasileira, que de 2014 a 2015 passou de 78,6 para 79,9 milhões de t. Os dados são da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) e surpreendem por terem sido obtidos num período em que o país

já atravessava um período de crise econômica.

A maneira sustentável de lidar com esse problema seria reduzir a geração de resíduos e planejar uma coleta seletiva eficiente, de forma que vá para os aterros sanitários – e nunca para lixões – somente o rejeito, o lixo que realmente não faz parte da cadeia da reciclagem. Ao contrário dos lixões, os aterros sanitários são atualmente a saída ambientalmente correta para a destinação dos resíduos, com solo impermeabilizado para evitar que o chorume gerado pela decomposição do lixo atinja o lençol freático.

O local tem estrutura apropriada para receber o lixo, confiná-lo sob camadas de terra compactada e transformá-lo em matéria orgânica (chorume e gás metano). “O aterro é terraplenado, compactado, recebe uma camada fina de pedra, impermeabilizante e lona”, explica Gleidson Gonzaga, especialista de produto da Case CE, que fornece para o segmento o modelo de trator de esteiras 2050M, lançado no Brasil no ano passado. “Somente depois desse preparo estará em condições de receber as várias camadas de lixo e terra, sendo constantemente

# ATERROS

compactado. Quando atinge determinada altura, são feitos drenos para a saída do gás metano e do chorume, que recebem destinação específica, conforme o projeto do aterro”, conta o especialista, acrescentando que, em geral, o chorume é canalizado para uma lagoa construída no local e, em seguida, segue para estações de tratamento, sendo transformado em água e utilizado para funções específicas, como contenção de poeira em estradas.

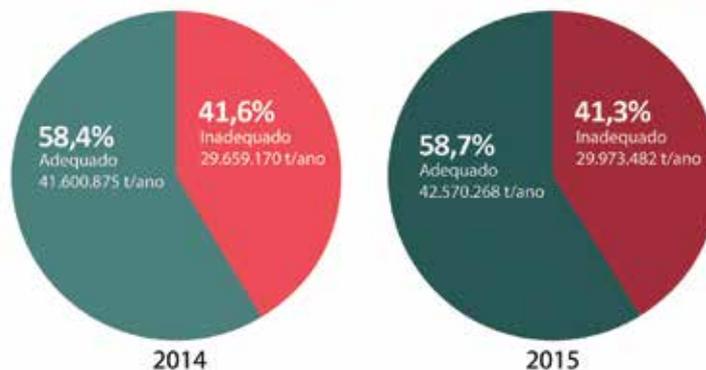
Do mesmo modo, o gás metano não deve ser solto na atmosfera sem passar por um processo de combustão e se tornar menos agressivo ao ambiente. De acordo com o engenheiro operacional do aterro sanitário da Recycle Catarinense, Galdino Eloi Savi, se for solto sem queimar, esse gás contamina 21 vezes mais. “Alguns experimentos da Universidade Federal de Santa Catarina sugerem a aplicação do metano gerado no aterro da Recycle na geração de energia, destinada ao funcionamento de aeradores da estação de tratamento do chorume”, explica.

**Aplicação para espalhamento** e compactação do material é agressiva aos equipamentos



JOHN DEERE

## DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS COLETADOS NO BRASIL (T/ANO)



### QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS POR TIPO DE DISPOSIÇÃO FINAL ADOTADA - 2015

Disposição Final	2015 - Regiões e Brasil					Brasil 2014	
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul		
Aterro Sanitário	97	456	165	820	706	2.244	2.236
Aterro Controlado	110	504	148	646	366	1.774	1.775
Lixão	243	834	154	202	119	1.552	1.559
<b>BRASIL</b>	<b>450</b>	<b>1.794</b>	<b>467</b>	<b>1.668</b>	<b>1.191</b>	<b>5.570</b>	<b>5.570</b>

FONTE: ABRELPE

## TRANSIÇÃO

Savi acredita que o Brasil caminha para o fim dos aterros sanitários, principalmente na região de Santa Catarina, devido à dificuldade de se obter licenciamento ambiental de áreas para essa finalidade. “Com o fim dos lixões municipais, o caminho tem sido

licenciar áreas para aterros regionais que atendam a diversas cidades, ou fazer consórcio intermunicipal. De modo que, daqui a 15 anos, quase não existirão aterros sanitários”, enfatiza. “Os que restarem servirão para o material orgânico, sem valor comercial atraente, sendo utilizados também incineradores, como hoje é feito em países como a Alemanha, por exemplo.”

Gonzaga, da Case, diverge dessa opinião. “O que vai se extinguir serão os lixões, para o bem da qualidade de vida e do meio ambiente. Porque até 2020, pelo menos 500 aterros sanitários devem ser construídos no Brasil”, estima, com base na necessidade de readequação dos municípios. Algumas áreas, diz ele, têm vida útil com licença para até 30 anos e as equipes de engenharia fazem várias conjecturas, baseadas na quantidade de lixo recebida. “Acredito que antes de fazer como na Alemanha, o Brasil passará por um período de transição, no qual os aterros sanitários regularizados serão a saída sustentável para a destinação dos resíduos. Daqui a 30 anos, o país estará preparado para lidar

# UMA SOLUÇÃO PARA CADA NECESSIDADE, SÓ QUEM É LÍDER PODE OFERECER.



O FAYAT GROUP fornece mundialmente a maior gama de equipamentos para construção de estradas, contemplando todo o seu ciclo de vida. Desde a produção de misturas asfálticas com as Usinas Gravimétricas e Contrafluxo MARINI, até a compactação com os Rolos Compactadores BOMAG, líder mundial no segmento.

# ATERROS

com o lixo de maneira correta e depender menos dos aterros, mas ainda há um longo caminho a ser percorrido”, diz o engenheiro.

Em países como Alemanha, Luxemburgo, Bélgica, Holanda, Dinamarca, Suécia e Noruega existem poucos aterros sanitários e os resíduos são incinerados. Em alguns locais, os aterros são utilizados temporariamente em caso de quebra das instalações de incineração ou para enviar as cinzas resultantes da queima. Segundo Detlev Wickert, gerente de produto de compactadores de resíduos da Bomag, alguns aterros operam com resíduos inertes na Europa. “Mas a França, o Leste e partes do Sul possuem poucas instalações de incineração, devido ao custo elevado”, explica. “Nesses locais, os resíduos vão para os aterros sanitários.”

Em razão disso, as vendas de equipamentos de aplicação específica em aterros sanitários sofreram queda. “Os países da Europa oriental continuam utilizando regularmente, por-



SOTRICO

**No Brasil,** compactadores de aterro ainda são preteridos por tratores de esteira

que essa região tem uma atividade intensa voltada para a gestão de resíduos”, conta Wickert. “Mas os maiores mercados para a entrada desses equipamentos são, ainda, Europa e EUA.”

## EFICIÊNCIA

Na Bomag, nos últimos dois anos os países emergentes do Oriente e do continente africano foram os responsáveis pelo crescimento das vendas de compactadores para aterros. No Brasil, existe uma perspectiva de aumento do uso dos compactadores da classe de 21 a 26 t, que atualmente é

inexpressivo. “Em geral, as empresas operam os aterros com tratores de esteira, que não realizam o trabalho de compactação do material”, explica Walter Rauen, CEO da Bomag Marini Latin America.

São equipamentos com aplicações e resultados totalmente diferentes, sendo que um não substitui o outro, mas algumas empresas optam pelo trator devido ao preço. “A principal característica do compactador de aterro é o poder de compactação, enquanto o trator de esteiras é projetado para empurrar material”, detalha

## AMBIENTE AGRESSIVO IMPÕE CUIDADOS NA MANUTENÇÃO

Os equipamentos aplicados em aterros sanitários são vulneráveis ao chorume e materiais heterogêneos, como vergalhões de aço, plástico, resíduos orgânicos e outros. Assim, quando comparado à aplicação em terraplenagem, o desgaste das esteiras acaba sendo prematuro, principalmente porque resíduos plásticos tendem a impregnar qualquer peça em contato direto com o material. “No trator de esteiras, é preciso implantar uma rotina de limpeza, se possível lavar semanalmente, para a retirada do material acumulado, que acaba forçando as esteiras, e também fazer o reaperto dos parafusos sempre que necessário”, orienta Gleidson Gonzaga, especialista de produto da Case CE.

Na parte inferior do trator, onde há contato com o lixo, geralmente são soldadas barras de desgaste, substituídas quando necessário. Essas proteções evitam avarias como perfuração por vergalhões e contato direto do chorume com componentes internos da máquina. Segundo Fernando Neto, especialista da New Holland Construction, os materiais metálicos podem levar à quebra de componentes como roda motriz e esteiras, ou mesmo provocar cortes nas mangueiras e em outros itens de borracha. “Por isso, a parada do equipamento para limpeza e lubrificação deve ser mais frequente quando comparada a uma aplicação de terraplenagem”, comenta.

Além de barras de desgaste, Neto sugere outras proteções especiais, como raspadores laterais, frontal e traseiro, assim como coberturas metálicas nas mangueiras, grade metálica para proteção de vidros e tela de proteção de pré-filtro, para evitar a sucção de plástico e materiais em suspensão. Os especialistas recomendam ainda um acompanhamento contínuo do desgaste da lâmina e dos componentes que formam o material rodante – sapatas, elos, pinos, roletes, roda guia e comando final –, permitindo uma gestão adequada na manutenção dos equipamentos.



CASE CE

**Trator de esteiras** requer rotina de limpeza semanal e reaperto periódico dos parafusos

# BW EXPO 2017

2ª Feira de Serviços e Tecnologias para Gestão Sustentável de Água, Resíduos, Ar e Energia

De 7 a 9 de junho de 2017, São Paulo/SP, Brasil

## Negócios em Sintonia com o Meio Ambiente

A BW EXPO é o evento que reúne as empresas e profissionais que oferecem soluções para a gestão sustentável dos recursos naturais, gerando sinergias, parcerias e negócios que visam preservar e melhorar a nossa qualidade de vida e o meio ambiente.

A BW EXPO, dessa forma, assume um compromisso com o futuro do nosso planeta, por meio da criação de uma rede lucrativa e sustentável, capaz de oferecer as melhores tecnologias e inovações para um mercado de desafios crescentes.

### Informações e reservas de área:

11 4304-5255 | [sobratema@sobratema.org.br](mailto:sobratema@sobratema.org.br)

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

Realização:



Co-Realização:



Patrocínio:



Local:

SÃO PAULO EXPO  
EXHIBITION & CONVENTION CENTER



# ATERROS

Rauen. “Isso pode ser facilmente explicado pela área de contato com o lixo de um compactador e de um trator de esteira: enquanto o trator possui largas e longas sapatas que reduzem a pressão sobre o solo, o compactador gira sobre rodas com pontas agudas, que esmagam e compactam o lixo.”

Essas rodas têm raspadores ajustáveis entre as linhas de pontas, que fazem a autolimpeza. Dessa forma, ao manter as rodas limpas, o equipamento também mantém a tração e o grau de compactação. Além disso, a produtividade na compactação – medida em  $t/m^3$  – faz a diferença. É o que ocorre na Recicle Catarinense, que utiliza um compactador de 32 t da Bomag. Em

termos de custo operacional, a solução consome o dobro de combustível de um trator de esteiras de 17 t (que nessa atividade gasta menos quando comparado com terraplenagem, por exemplo, por trabalhar com carga aquém do limite em material desagregado). Porém, enquanto um trator compacta 800  $kg/m^3$ , o rolo pode chegar a 1.200  $kg/m^3$ , fazendo a diferença em aterros de grande porte.

Outra diferença está na durabilidade das rodas desses compactadores, compostas por aço Premium e projetadas para durar até 10 mil horas, enquanto o rodante do trator tem vida útil mais reduzida. Para Savi, a única ressalva é o fato de os compactadores ainda

não serem produzidos no Brasil e, assim, haver pouca capilaridade de mercado, o que acaba por atrapalhar numa emergência por peças. “Já tivemos problemas nesse sentido, contudo as vantagens em utilizar esse equipamento superaram as dificuldades e a máquina se pagou”, diz.

Savi ressalva que alguns modelos de rolos utilizados em terraplenagem também podem ser aplicados em aterros, desde que passem por algumas adaptações, como mudanças na roda e proteção da estrutura interna para evitar a entrada de resíduos, por exemplo. “O detalhe é que, muitas vezes, isso pode dobrar o preço da máquina”, diz.



**Fim dos lixões e criação de aterros**

podem estimular a demanda de soluções específicas

## PREFERÊNCIA

Gonzaga acrescenta que a técnica mais eficiente de compactação possibilita aumentar em dois terços a vida útil do aterro. “O material bem comprimido abre espaço para maior quantidade de lixo”, pontua. Não obstante, na prática isso ainda não acontece no Brasil.

Na maioria dos aterros, os caminhões desejam o lixo sobre as camadas já compactadas, enquanto os tratores de esteira espalham e compactam o material. “Em algumas operações, se o trator não consegue fazer a compactação adequada, um compactador pode ser utilizado para atingir o nível desejado”, observa Roberto Mar-

ques, líder da divisão de construção e florestal da John Deere Brasil. “Embora a densidade média do material seja baixa e a carga imposta ao trator consideravelmente inferior à de uma operação na construção, a aplicação em aterros é bastante agressiva ao equipamento. O trator está em contato constante com o lixo, que é altamente corrosivo para as esteiras.”

Os modelos da John Deere mais utilizados neste tipo de aplicação são o 750J e o 850J, que possuem transmissão hidrostática avançada. Para Marques, o desaquecimento desencadeado pela crise econômica atingiu também as vendas de equipamentos para este setor, mas há boa perspectiva de crescimento nos próximos anos, “na medida em que a Política Nacional de Resíduos Sólidos avance”.

A Caterpillar também fornece equipamentos configurados para essa aplicação, como os modelos de tratores D6N, D6T e D8T, e os compactadores de aterro sanitário 816K, 826K e 836K. Mas este mercado ainda tem um largo caminho para emplacar. Para Hugo Magno, consultor de desenvolvimento de mercados da Sotreq, não há um volume considerável de compactadores de aterro sendo utilizado no Brasil, persistindo uma predileção pelos tratores de esteira no segmento. “Os tratores de esteira de fato são máquinas versáteis e capazes de empurrar e espalhar material, porém, dependendo do porte do aterro, é recomendável a utilização de compactadores, até pela alta capacidade de compactação e menor custo de manutenção, quando comparado aos tratores”, assinala.

Em virtude da necessidade do cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Magno espera um aumento nas vendas. “A tendência é que, à medida que aterros sejam construídos, a demanda por

equipamentos como tratores de esteira e compactadores também cresça”, atesta.

Na New Holland, também há perspectivas de aumento da demanda, uma vez que os clientes estão renovando a frota para reduzir custos e obter maior produtividade. Com o fim dos lixões e a necessidade de aterros sanitários, o uso de equipamentos modernos e de grande porte pode crescer. “Até 2022, cerca de 2.800 cidades converterão seus lixões em aterros, aumentando a demanda para tratores modernos de maior porte”, projeta Fernando Neto, especialista de marketing de produto da New Holland Construction. “Além disso, a vida útil de um trator nessa aplicação é mais curta. Em grandes aterros são comuns jornadas de trabalho em três turnos, com os equipamentos operando em torno de 20 horas diárias, e a agressividade do ambiente gera muito desgaste abrasivo, quebra por impacto ou rompimento causado por materiais cortantes. Temos observado tratores com mais de 4.000 horas trabalhadas em apenas um ano de operação.”

A marca fornece dois modelos de tratores para o segmento – o D150B e o D180C. Neto explica que o segundo é mais procurado devido ao porte, com quase 23 t de peso operacional. “Antes do lançamento deste modelo, fornecíamos o trator D170 totalmente mecânico, que foi descontinuado em 2014, mas amplamente vendido para aterros e lixões em todo o país”, conclui o especialista.

### Saiba mais:

**Bomag Marini:** [www.bomagmarini.com.br](http://www.bomagmarini.com.br)

**Case CE:** [www.casece.com.br](http://www.casece.com.br)

**John Deere:** [www.deere.com.br](http://www.deere.com.br)

**New Holland:** [www.newholland.com.br](http://www.newholland.com.br)

**Sotreq:** [www.sotreq.com.br](http://www.sotreq.com.br)



BOMAG

# Semana das Tecnologias Integradas para Construção, Meio Ambiente e Equipamentos

DE 7 A 9 DE JUNHO DE 2017  
SÃO PAULO/SP - BRASIL

O FORTALECIMENTO ESTRATÉGICO DO SETOR PARA A INTEGRAÇÃO E A RETOMADA DOS NEGÓCIOS.



3ª Feira de Tecnologia e Gestão de Equipamentos para Construção e Mineração.

## A Retomada dos Negócios

Para atender à demanda e facilitar a tomada de decisão dos usuários e frotistas na aquisição de novas tecnologias, serviços, assistência técnica e peças de reposição, a Sobratema apresenta a M&T Peças e Serviços – 3ª Feira de Tecnologia e Gestão de Equipamentos para Construção e Mineração.



2ª Feira de Serviços e Tecnologias para Gestão Sustentável de Água, Resíduos, Ar e Energia

## Negócios em Sintonia com o Meio Ambiente

A BW EXPO é um evento que reúne empresas e profissionais que oferecem soluções para a gestão sustentável dos recursos naturais, gerando sinergias, parcerias e negócios que visam preservar e melhorar a qualidade de vida e o meio ambiente.

Realização:



GRANDES  
CONSTRUÇÕES



Local:

SÃO PAULO EXPO  
EXHIBITION & CONVENTION CENTER



CANTERO



## Desenvolvimento Urbano & Tecnologias para Construção

O SUMMIT 2017 é um importante conjunto de palestras e workshops que possibilitará a interação com uma série de eventos paralelos, que apresentarão, de forma inovadora, "cases" e iniciativas do setor da construção.

**CONSTRUCTION  
EXPO 2017**

3ª Feira de Edificações & Obras  
de Infraestrutura  
Serviços, Materiais e Equipamentos

## Cidades em Movimento: Soluções Construtivas para os Municípios Brasileiros

A 3ª edição da CONSTRUCTION EXPO tem o apoio de mais de 130 entidades do Construbusiness e das principais construtoras do País. As atividades da feira vão apoiar e estimular os municípios na realização dos projetos de infraestrutura que irão potencializar os negócios e criar novas oportunidades.

# OBSOLESCÊNCIA EM REVISÃO

REGIDOS POR UMA NORMA DE 1984, FABRICANTES SE PREPARAM PARA CHEGAR PERTO DOS PARÂMETROS APLICADOS EM MERCADOS MAIS AVANÇADOS EM TECNOLOGIA E SEGURANÇA

Por Camila Waddington

**S**egmento bastante específico da indústria de guindastes, o mercado de pontes rolantes tem como principal característica a versatilidade. Isso porque estes equipamentos atendem a um sem-número de operações, em diversas áreas, desde a mineração, passando pela indústria papelreira, até a automotiva.

Mais que isso, as pontes rolantes estão virtualmente em todas as fábricas do mundo, em maior ou menor escala, sendo que a segurança é um fator sempre em pauta. Embora os modelos mais modernos tenham a maior parte de seus controles automatizados, o fator humano ainda é uma preocupação constante. Não apenas pela integridade física, mas também pela escolha correta do equipamento que, afinal, depende de pessoas nem sempre conhecedoras dos parâmetros técnicos necessários para definir o equipamento correto para tal ou qual aplicação. “As pontes rolantes são como Legos, montamos com os componentes seriados, mas cada configuração é única, customizada para determinado cliente”, elucida Samuel Caparrotti, gerente de vendas da Demag.

As regras de segurança para os operadores das pontes rolantes, no

entanto, são amplamente conhecidas. Congregadas na Norma Regulamentadora nº 11, publicada originalmente em 1978 pelo Ministério do Emprego e Trabalho, elas regem a “operação de elevadores, guindastes, transportadores industriais e máquinas transportadoras” enquadradas em atividades diversas, como transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais.

Sendo a ponte rolante uma máquina transportadora, evidentemente também demanda cuidados específicos com componentes, incluindo inspeção frequente de cabos de aço, cordas, correntes, roldanas e ganchos, além de peças soltas que podem ocasionar sérios acidentes. “Portanto, a manutenção em pontes rolantes, tanto com ações corretivas quanto preventivas, é imprescindível para garantir a resistência, segurança e conservação deste tipo equipamento em perfeitas condições de trabalho”, versa a NR-11.

## REPAGINAÇÃO

A NBR-8400, por sua vez, “fixa as diretrizes básicas para o cálculo das partes estruturais e componentes mecânicos dos equipamentos de levantamento e movimentação de cargas, independentemente do grau de



complexidade ou do tipo de serviço do equipamento”. Ou seja, a norma determina as demandas de cada operação e as condições de resistência dos diversos componentes do equipamento em relação às solicitações consideradas. É justamente esta regulamentação que, segundo Caparrotti, encontra-se atualmente em revisão. “A norma já tem mais de 20 anos e, por isso, está muito defasada”, diz ele.

“Mas a nova já deve estar disponível até meados de 2017.”

Segundo o especialista, o conceito permanece o mesmo. A principal mudança diz respeito à quantidade de operações contempladas, que hoje vai de M1 a M5 e na nova versão irá de M1 a M8 (confira quadro na pág. 24 com a versão vigente). “Em resumo, a revisão traz uma forma de cálculo mais precisa, com parâmetros mais

modernos”, comenta Caparrotti.

Gerente de vendas da Konecranes, Jorge Silva explica que a nova norma – mesmo que inspirada em uma norma europeia já em desuso no velho continente – é um alento para quem carece de uma regulação mais moderna, condizente com o mercado atual. “Por pior que seja o critério, essa norma fornece a base para a classificação que rege nossas atividades, definindo



# PONTES ROLANTES

parâmetros para a fabricação dos equipamentos. São ajustes finos, sendo que a defasagem é mais em relação à tecnologia, ao comportamento dos materiais”, pondera o executivo. “A norma antiga é mais grosseira, fazendo com que nossos produtos sejam mais robustos ao priorizar uma margem maior de segurança do que o necessário. Assim, o que muda agora é, basicamente, a forma de dimensionamento.”

Silva acrescenta que, antes, a regra era mais ampla e trazia muitos dados em um único documento, o que muitas vezes deixava o cliente confuso. Agora, embora o documento seja mais elaborado e traga mais informações, elas estão mais organizadas, desmembradas em capítulos específicos. A primeira parte traz a classificação pura e simples, que permanece a mesma, exceto pela inserção de três categorias de aplicações mais brandas (agora são oito, sendo que uma delas é uma subdivisão), o que tende a facilitar a consulta.

## SEGURANÇA

No âmbito da aplicação, Caparrotti, da Demag, valoriza a atuação de um profissional capacitado a entender a operação do cliente e, deste modo, definir corretamente o equipamento a ser adquirido. “A norma é, de muitas maneiras, interpretativa. Por isso, quando falamos de classificação, temos de estudar a fundo o processo de cada cliente”, frisa o especialista, acrescentando que somente mediante a um rigoroso estudo de ciclo da operação, do material a ser transportado e do ambiente é que, finalmente, se obtém uma definição da ponte adequada.

Para Silva, da Konecranes, a primeira parte do trabalho, na maioria das vezes, é ensinar ao cliente

## COMO ESCOLHER O EQUIPAMENTO IDEAL

As classes de utilização são divididas em seis classes, que contemplam os diferentes ciclos de operação e as condições de trabalho das pontes rolantes.

<b>CLASSE A</b> (Uso esporádico)	Engloba pontes e pórticos rolantes que podem ser usados em instalações nas quais seja necessário o manuseio preciso de equipamentos, a baixas velocidades, com longos períodos de inatividade. Esta classe de desdobra em: A1 (stand by) – Equipamentos que se adequam a casas de força, salas de turbinas, unidades nucleares, salas de motores e estações de transformadores, locais em que o objeto a ser movimentado é pesado e tem alto valor agregado. A2 (uso infrequente) – Aplicações em oficinas de manutenção de pequeno porte, casas de bombas, laboratórios e atividades semelhantes em que as cargas são relativamente leves, as velocidades baixas e a operação de pouca complexidade e frequência.
<b>CLASSE B</b> (Serviço leve)	Abrange pontes rolantes cujos serviços sejam leves, com baixa velocidade de operação. As operações variam de descarregada para ocasionalmente carregada na máxima capacidade, com a realização de 2 a 5 içamentos por hora, a uma altura média de 3 metros. São indicadas para oficinas de pequeno porte, operações de montagem ou armazenamento e outras neste perfil. Entre descarregada e à plena carga nominal, a média de uso deve respeitar os 50% das operações com carga máxima, com 2 a 5 içamentos por hora a até 6 metros de altura.
<b>CLASSE C</b> (Serviço moderado)	Dedicadas a serviços intermediários, as pontes desta classe devem trabalhar a meia carga, ou seja, a 50% de sua capacidade nominal ou no máximo com metade dos içamentos em carga total, respeitando a escala de 5 a 10 içamentos por hora, a uma altura de até 6 metros. São empregadas também em oficinas e indústrias de médio porte.
<b>CLASSE D</b> (Serviço pesado)	As operações heavy duty das indústrias são a especialidade destas pontes, em que os carregamentos com cerca de 50% da capacidade nominal são constantes. Velocidades elevadas, entre 50 e 80 m/min, são desejáveis para estes tipos de serviços, que apresentam de 10 a 20 içamentos por hora, a uma altura média de 4,5 metros, com no máximo 65% do içamentos na capacidade máxima. Em geral possuem cabines de comando, em que um funcionário devidamente treinado opera o equipamento. Muito utilizadas em fundições, siderúrgicas, serrarias e outras aplicações.
<b>CLASSE E</b> (Serviço Severo)	Nesta classe estão as operações de alta carga, com 20 ou mais içamentos por hora, em condições frequentemente próximas ou na capacidade máxima da ponte, em alta velocidade e com repetições constantes do ciclo. As aplicações contemplam eletroímãs, caçambas, combinações de ambos, operações com sucata, cimento, serrarias, fertilizantes e toda a sorte de produtos.
<b>CLASSE F</b> (Severo Contínuo)	Muito semelhante à classe E, esta classe eleva o uso das pontes rolantes ao limite, ao longo de toda a sua vida útil, com atividades contínuas na capacidade máxima de carga e horas de uso.



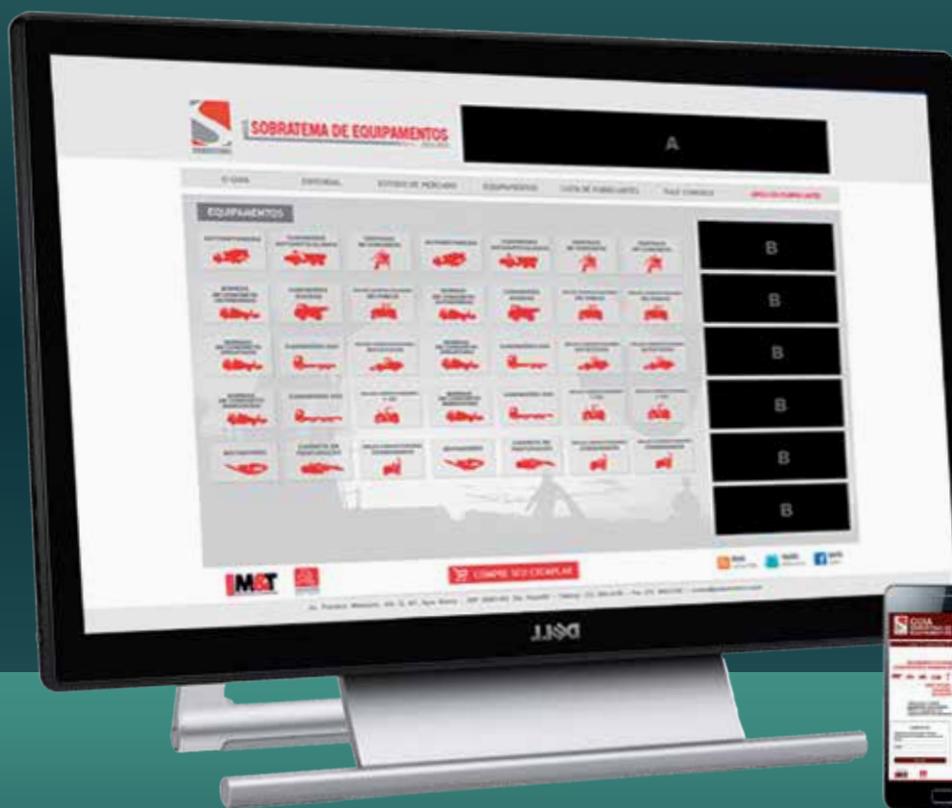
Classes de utilização definem a seleção do equipamento mais adequado

Com componentes seriados, pontes possuem configurações customizadas para cada cliente



# ANUNCIE NA PUBLICAÇÃO QUE É REFERÊNCIA NO MERCADO DA CONSTRUÇÃO E MINERAÇÃO

**O CONTEÚDO QUE VOCÊ JÁ CONHECE, AGORA EM FORMATO DIGITAL. Este ano, o Guia passa a ser totalmente digital, mas você pode veicular a sua publicidade como era antes.**



**IDENTIFIQUE,  
COMPARE E ESCOLHA!**



Get it on the  
**App Store**

GET IT ON  
**Google play**

Você pode incluir suas mensagens publicitárias, com custo menor do que o impresso. Essa é uma publicação com dados técnicos dos equipamentos para construção comercializados no país, com o objetivo de trazer aos profissionais todas as opções de equipamentos disponíveis no mercado.

No site do Guia Sobratema, o usuário pode fazer comparação entre até 5 equipamentos (da mesma família) em uma mesma tela de consulta.

O Guia Sobratema também está disponível no site em formato PDF e para download em tablets e smartphones.

Para mais informações, acesse: [www.guiasobratema.org.br](http://www.guiasobratema.org.br)



# PONTES ROLANTES

como a solução funciona e entender a sua operação. Mesmo porque, diz ele, normalmente o comprador não é quem usa o equipamento e, por isso, opta pelo mais fácil. Por esse motivo, o executivo afirma ser muito comum o subdimensionamento do equipamento, uma vez que, na falta de dados acurados, os responsáveis pelas compras nas empresas passam informações incompletas, “muito básicas, na expectativa de receber uma oferta mais atrativa de preço”. “Com isso, acaba comprando um equipamento com menor capacidade do que o necessário”, afirma. “Pouca gente que aplica ponte rolante tem conhecimento, de modo que precisamos fazer esse trabalho educativo em mais de 90% dos clientes.”

A maior parte dos acidentes acontece justamente por falta de conhecimento ou habilidade técnica, lamenta Silva. Por esta razão, o treinamento dos operadores é uma questão determinante para a qualidade do processo – e, claro, também da preservação do profissional e do equipamento.

Para Cândido Balthazar, gerente de vendas da Vastec, cerca de 80% dos problemas nas operações são ocasionados por falha humana. Ou seja: treinar é mais do que uma prioridade, é mandatório. Felizmente, o panorama está mudando, em virtude da reformulação da norma. “Temos de fazer equipamentos à prova de má operação, pois ainda há uma escassez muito séria de mão de obra capacitada”, avalia. “No entanto, o fato de as pessoas terem mais acesso à informação, mais conhecimento das regras, faz com que as empresas estejam se mobilizando para cumpri-las. Em consequência, os acidentes diminuem e, de quebra, se ganha em produtividade.”



**Treinamento dos operadores** é uma questão determinante para a qualidade dos processos

## VIDA ÚTIL

Deste modo, ademais, a vida útil dos equipamentos é outra beneficiada. Sobre este ponto, Balthazar destaca que “em um ambiente limpo, pouco agressivo ao equipamento, com a manutenção em dia, obedecendo-se os limites de carga e operação, arrisco a dizer que não há prazo de vida para uma ponte rolante”. “Já vi uma ponte de 1902 em plena operação”, espanta-

-se. “Até hoje, fazemos manutenção nas primeiras pontes que instalamos, em 1970, no processo que chamamos de retrofitting, em que recapitamos o equipamento com o transplante de uma ou outra peça com maior desgaste. E a ponte funciona normalmente.”

### Saiba mais:

**Demag:** [www.demagcranes.com.br](http://www.demagcranes.com.br)  
**Konecranes:** [www.konecranes.com.br](http://www.konecranes.com.br)  
**Vastec:** [vastec.com.br](http://vastec.com.br)



**SE É NOVIDADE,  
ESTÁ AQUI.**

# A NOVA EXPERIÊNCIA TECNOLÓGICA

**na CONEXPO-CON/AGG 2017**

Agora, pela primeira vez, você pode conhecer o futuro da indústria na nova área imersiva de 6.900 metros quadrados.

- Imagine máquinas que falam com você e pensam por si mesmas.
- Imagine o uso de inteligência artificial e drones no canteiro de obras.
- Imagine o concreto emissor de luz e o asfalto com autocura.

Não fique aí só imaginando e venha conhecer pessoalmente entre os dias **07 a 11 de março de 2017**. Espere para ver o que está por vir.

**Inscreva-se já em [www.conexpoconagg.com](http://www.conexpoconagg.com)**

**De 07 a 11 de março de 2017 | Las Vegas Convention Center | Las Vegas, EUA**





# GESTÃO AVANÇADA VIA SATÉLITE

ELETRÔNICA EMBARCADA PODE TRANSFORMAR INFORMAÇÃO EM RENTABILIDADE, DESDE QUE OS DADOS EXTRAÍDOS SEJAM INTERPRETADOS E UTILIZADOS CORRETAMENTE PELOS GESTORES DAS FROTAS

**Q**uem sabe o quanto é custoso manter a operação de um equipamento, valoriza os benefícios da eletrônica embarcada. Essa é a maneira como Edimilson Sabino, diretor da Capacitar Operadores, encara a importância da tecnologia incorporada aos equipamentos de construção. Com experiência na operação de máquinas em dealers da Caterpillar e John Deere, Sabino vê esses sistemas como aliados para o operador otimizar o tempo de trabalho e melhorar os

resultados da operação.

Disponíveis em equipamentos de quase todas as marcas – como item de série ou opcional –, a eletrônica embarcada de fato possibilita operações mais seguras e gestão mais eficiente da frota, com benefícios como redução de consumo de combustível, identificação de falhas, antecipação de problemas, monitoramento à distância e outros.

Em geral, as tecnologias são similares e compartilham do mesmo objetivo: ajudar o usuário a extrair o melhor desempenho do equipa-

mento com um consumo condizente, monitorando em tempo real as condições de operação para antever e solucionar possíveis problemas. As falhas geram um código e o dealer consegue identificar e alertar o usuário para a solução correta. “A eletrônica faz parte de um sistema de telemetria que mede parâmetros via satélite ou por GPRS (General Packet Radio Service) utilizado em tecnologia móbil”, observa o diretor da Capacitar Operadores. “Hoje, muitas empresas incorporaram o GPRS, pois é o que

mais se aproxima do real time, sem os atrasos por vezes ocorridos em transmissões via satélite.”

Para Wellington Mitsuda, supervisor de suporte ao produto da Komatsu Brasil, a eletrônica embarcada tem evoluído rapidamente para atender à demanda de um mercado cada vez mais exigente por eficiência na produção. “Em mercados maduros como o norte-ame-



**Eletrônica permite** controle mais eficiente da manutenção preventiva

ricano e o europeu, os frotistas de máquinas incorporam a tecnologia embarcada em seus negócios para obter melhores resultados, utilizando as informações que os sistemas e recursos lhes oferecem”, comenta o especialista. “No Brasil, a utilização efetiva da tecnologia embarcada ainda é tímida, porém já existem muitos clientes que identificam a importância desta ferramenta e buscam por capacitação.”

Outro avanço importante no campo do monitoramento e da telemetria, como destaca o supervisor, é a velocidade da informação. “No caso da Komatsu, além da plataforma via web os usuários podem receber informações e visualizar a condição de operação da máquina por meio do aplicativo Komtrax Mobile para smartphones e tablets, tornando a tomada de decisões ainda mais prática e rápida”, pontua Mitsuda.

## GESTÃO EFICIENTE

Aliás, os equipamentos Komatsu saem de fábrica com o sistema de monitoramento via satélite Komtrax sem custo adicional. Mitsuda explica que, com essa tecnologia, um trator de esteiras consegue atingir uma redução de até 35%

**YANMAR**

**MINIESCAVADEIRA  
VIO80**

Dificuldade é uma palavra riscada no dicionário de quem possui uma YANMAR Série VIO.  
Fácil de operar, muito mais fácil de trabalhar!



TECNOLOGIA JAPONESA  
100 ANOS DE TRADIÇÃO

✓ **CONFIANÇA**  
✓ **EFICIÊNCIA**  
✓ **INOVAÇÃO**

**NOVA FILIAL EM OSASCO**

Muito mais agilidade no fornecimento de peças e Assistência Técnica para a grande São Paulo.



Para mais informações ligue: (19) 3801-9200  
ou acesse o site: [www.yanmar.com.br](http://www.yanmar.com.br)

**YANMAR SOUTH AMERICA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS LTDA.**

Rua Frei Egídio Laurent, 341- Vila dos Remédios / Osasco/SP / CEP: 06.298-020 / Tel.: (11) 2284-2350

# ELETRÔNICA

no consumo de combustível, obtendo a mesma produtividade por meio da escolha do melhor modo de trabalho e da redução de desperdícios por parte do operador. “As máquinas M0 (tratores de esteiras D61EX-23M0 e escavadeira hidráulica PC200-8M0) possuem um painel monitor LCD que monitora todos os parâmetros do equipamento”, explica Mitsuda. “Quando em operação, o sistema integrado indica ao operador, por meio de mensagens na tela, desde recomendações para se evitar desperdícios, como excesso de tempo em marcha lenta, até o melhor modo de trabalho para o serviço que está sendo executado, a fim de obter o melhor custo benefício.”

Na mesma linha, o gerente corporativo de gestão de equipamentos da Construtora Queiroz Galvão, Francisco Neto, informa que a empresa utiliza o sistema Trimble VisionLink habilitado em equipamentos da marca Caterpillar, além de manter contrato corporativo com a Sotreq para gestão da manutenção e desempenho de equipamentos. Ao todo, são cerca de



QUEIROZ GALVÃO

**A partir da identificação de problemas,** empresas podem proporcionar treinamento para operadores

80 máquinas, subdivididas entre as empresas do grupo (Queiroz Galvão e Vital Engenharia Ambiental).

Segundo Neto, o controle eficiente da manutenção preventiva é fundamental para a empresa, uma vez que as falhas podem ser previstas e as soluções, antecipadas. “O sistema emite alertas, indicando anormalidades como baixas pressões de óleo lubrificante, restrição de filtros, operação do equipamento com freio de mão acionado, superaquecimento, entre outras”, comenta o gerente.

E os ganhos são palpáveis. Por exemplo, ao identificar períodos em que uma escavadeira fica ociosa, em regime de marcha lenta – no qual o sistema hidráulico não está sendo acionado, porém o equipamento mantém-se ligado e

consumindo combustível –, o gestor tem a possibilidade de tomar providências, como adicionar mais caminhões para transporte de material e, assim, otimizar a produtividade. “Ao se analisar os relatórios gerados pelo sistema, é possível identificar o consumo de combustível inativo”, explica Neto. “Se o equipamento trabalhar por dez horas, porém permanecendo em regime ocioso por quatro, o ciclo de carregamento pode ser otimizado, tendo como referência os períodos em que há consumo com a máquina ociosa.”

O especialista pondera ainda que esse gerenciamento operacional fica a cargo das próprias obras, e não do departamento central de equipamentos da Queiroz Galvão. Mas a partir da identificação das falhas, a empresa pode, inclusive, proporcionar treinamento para melhorar o trabalho dos operadores. “É importante investir em sistemas que agreguem economia, por meio da rastreabilidade de falhas”, ressalta Neto.

Para ele, a eletrônica embarcada auxilia com informações vitais para gerar intervenções de manutenção no equipamento antes que a falha ocorra, mas “o acompanhamento deve ser feito com eficiência e os alertas tratados em tempo”. Desse modo, as informações de falhas podem ser enviadas para o celular e o e-mail do gestor de equipamentos da obra, que deve tomar as providências necessárias.

Embora não seja utilizado como “espião”, esse sistema de monitoramento pode também inibir negligências de operação, como super-rotação da máquina, velocidades excedentes ao limi-

**Tecnologias para guindastes** incorporam itens como limitador de momento de carga e sistema de acoplamento



LIEBHERR

A máquina mais

# VERSÁTIL

da XCMG.

## RETROESCAVADEIRA XT870BR

Cabine fechada ROPS/FOPS, ar condicionado com 4 saídas de ar frontais, 2 laterais e 3 na traseira.

Capô exclusivo dividido em 3 partes facilmente removíveis, dando acesso aos filtros e motor.

Braços paralelos de carregamento.



Caçamba de carregamento padrão de 1m<sup>3</sup>.

Motor MWM 4.1 TCA de 98,5hp/73,5 k.W.  
Torque máximo de 430 N.m a 1500rpm.

Bomba hidráulica de dupla engrenagem com vazão de 151 L/min e pressão de 240 bar.

Caçamba de escavação padrão de 0,2m<sup>3</sup>;

Dois modos de escavação:  
Um para velocidade outro para força.

Desenvolvida pelo centros de tecnologia do Brasil e da China em conjunto, é o primeiro projeto inteiramente pensado para o mercado brasileiro. Repleta de equipamentos opcionais, a XT870BR tem vários modelos de caçamba de escavação e carregamento, além de ferramentas para customização da máquina como garfo, martelo hidráulico, perfuratriz, vassoura mecânica, entre outros.

Procure seu revendedor próximo ou ligue no nosso 0800 para maiores informações.

**XCMG BRASIL – COMÉRCIO E SERVIÇOS**  
Av. Ladslau Kardos, 700 – Bairro dos Fontes  
Guarulhos – SP – CEP 07250-125  
Tel.: +55 (11) 2413-0500

**XCMG BRASIL INDÚSTRIA**  
Rodovia Fernão Dias – BR 381 – KM 854/855  
Pouso Alegre – MG – CEP 37550-000  
Tel.: +55 (35) 2102-0500



www.xcmg-america.com

0800-7708866

## ELETRÔNICA

te e superaquecimento, por exemplo, induzindo o operador e o responsável pela manutenção a adotarem um trabalho mais assertivo. “Quando a Sotreq habilita o VisionLink, é informada sobre as pessoas e respectivos e-mails que devem ser credenciados para receber as alertas do sistema”, detalha o executivo.

## IÇAMENTO

Para ampliar o entendimento sobre o tema, passemos para outra família e marca de máquinas. Na área de guindastes móveis sobre esteiras e pneus da marca Liebherr, por exemplo, a eletrônica embarcada é controlada principalmente pelo sistema de transferência de dados Liccon (Liebherr Computer System).

A tecnologia incorpora uma série de itens, como um limitador de momento de carga integrado, que impede a operação do guindaste com carga excessiva, além de um sistema de acoplamento e desacoplamento do gancho/moitão da frente do carro inferior, via bluetooth (BTT). O moitão fica acoplado ao carro inferior durante o deslocamento do veículo pelas vias e, no momento da operação, é possível desacoplá-lo utilizando o controle remoto.

O patolamento do guindaste também pode ser feito via bluetooth. Assim, ao verificar-se a inclinação do solo durante o patolamento, o equipamento é automaticamente nivelado. Como recurso opcional, o acesso remoto via wireless permite o controle de fora da cabine de operação. De acordo com Cesar Schmidt, gerente comercial de guindastes móveis sobre esteiras e pneus da Liebherr Brasil, a eletrônica embarcada harmoniza-se totalmente à segurança operacional. Com o nivelamento automático do equipamento, diz ele, os guindastes podem operar em posição mais segura. “Além do limitador de momento de carga, a maior parte das máquinas conta com o limi-



KOMATSU

**Sistemas eletrônicos** fornecem recomendações ao operador para obter melhor produção com menor custo operacional

tador de área de trabalho, tornando possível preestabelecer o alcance e a altura de trabalho e, com isso, impedir que o equipamento trabalhe fora desses limites”, salienta Schmidt. “Além disso, também facilita a operação em locais em que existam interferências, como pontes ou edifícios próximos.”

## ESCAVAÇÃO

Vejamos ainda a questão sob o prisma de outro segmento de máquinas. A complexidade do trabalho das TBM's (Tunnel Boring Machines) na escavação de túneis com seção transversal circular torna praticamente obrigatório o uso de controle eletrônico remoto para garantir a segurança das operações. Nesse caso, o equipamento é acompanhado por qualquer computador remoto habilitado, com visualização dos dados de perfuração do equipamento.

Segundo Fábio Sellmer, engenheiro da Herrenknecht do Brasil, esse acompanhamento é mais usual nos shields de grande diâmetro utilizados em escavação metroviária. “Normalmente, a construtora tem uma equipe técnica que faz o monitoramento em tempo real da escavação, coletando material constantemente e submetendo-o a análises”, explica ele.

São muitas variáveis que precisam ser acompanhadas e qualquer falha pode gerar problemas de graves proporções. Afinal, esses equipamentos são utilizados em projetos volumosos de infraestrutura, invariavelmente de grande porte, com investimentos vultosos e que atendem a elevada parcela da população, normalmente traba-

lhando abaixo de vias com grande fluxo e densas áreas residenciais.

Nessas operações, o transporte de material pode chegar a 103 m<sup>3</sup> por metro escavado. Ou seja, requer oito ou nove caminhões basculantes para transportar o material de cada metro escavado. “As operações são acompanhadas por um computador central, assim como por profissionais de eletromecânica, robotização e mecânicos”, explica Sellmer. “Se precisar cor-



HERRENKNECHT

rigir alguma irregularidade, a equipe da fábrica da Herrenknecht na Alemanha faz a interface remota e atualiza os arquivos do sistema, ajudando a resolver eventuais problemas.”

## CULTURA DE GESTÃO

Como se vê, os dispositivos eletrônicos apontam os erros, seja no display, com seu código e breve descrição (no caso de guindastes), ou por e-mail, celulares e tablets (em equipamentos de Linha Amarela). Todavia, para que a tecnologia cumpra sua finalidade em favor da boa gestão da frota essas informações precisam ser devidamente interpretadas e utilizadas.

Nesse sentido, Mitsuda, da Komatsu,

aponta para um grande desafio. “É necessário capacitar operadores na utilização efetiva dos novos recursos tecnológicos que as máquinas oferecem, assim como os gestores de frota na utilização das informações que os sistemas de monitoramento e telemetria disponibilizam”, sintetiza o supervisor. “Isso é necessário para planejar ações futuras e não apenas visualizar o que já ocorreu no passado.”

De fato. Também para Sabino, da Capacitar, o uso dos recursos disponíveis nos equipamentos está diretamente associado ao grau de treinamento e experiência do operador. “Hoje, o perfil de muitos proprietários de equipamentos é do empresário de pequeno porte, do ex-operador que passou a

investir na compra de máquinas para locação ou prestação de serviços de terraplanagem, mas ainda carece de uma cultura de gestão empresarial, como se vê há tempos nas construtoras de maior porte”, analisa.

Para ele, esses novos empresários precisam aprender a extrair os benefícios dessas ferramentas eletrônicas, entendendo melhor os relatórios, utilizando os dados em comparativos de desempenho e, como corolário, tomando as providências para obter uma melhor gestão operacional-financeira da empresa. “Junto a isso, os dealers e fabricantes precisam disseminar mais informações sobre esses sistemas, associando-os como uma solução integrada à venda do equipamento, e não como mero investimento em pós-venda”, sugere Sabino.

Na visão crítica do especialista, as concessionárias ainda não se preocupam em fazer um trabalho mais eficiente de proximidade para mostrar essas tecnologias, de modo que as expressivas vantagens dos sistemas permanecem desconhecidas da maioria dos usuários de equipamentos. “Seria uma maneira de popularizar uso da eletrônica, porque ela só tem a somar, mas os usuários ainda não a assimilaram devido à falta de informação. O valor anual por equipamento para manter essas tecnologias habilitadas gira em torno de R\$ 2 mil, quantia que os pequenos proprietários consideram elevada, mas que se paga com a economia de combustível, redução de custos de manutenção e que pode ainda ser realocada em outras partes da empresa”, comenta. “Por outro lado, as construtoras de maior porte a veem como investimento em boa gestão, obtendo sempre bons resultados.”

Em TBM's de grande diâmetro, uma equipe técnica faz o monitoramento em tempo real da escavação



### Saiba mais:

**Capacitar:** [capacitaroperadores.com.br](http://capacitaroperadores.com.br)

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

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

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

**Queiroz Galvão:** [www.grupoqueirozgalvao.com.br](http://www.grupoqueirozgalvao.com.br)



# AUTOMATIZAÇÃO APERFEIÇO A USINAGEM

ADOÇÃO DE CONFIGURAÇÕES AUTOMATIZADAS APRIMORA OS PROCESSOS DE CONTROLE DA PRODUÇÃO, POSSIBILITANDO GANHOS NA QUALIDADE, NO TEMPO E NOS CUSTOS DA OPERAÇÃO

**A**ssim como ocorre nas demais áreas, a automação chegou para ficar também no segmento de concreto. Atualmente, a utilização de configurações 100% automatizadas é responsável por elevar consideravelmente o padrão operacional das centrais de concreto, o que implica em benefícios como a redução no desvio padrão da usina – o que permite obter melhor qualidade do material – e a diminuição dos custos.

Segundo especialistas, a automação permite ainda a rastreabilidade das operações da central por meio da emissão de relatórios, além de aumentar a confiabilidade do traço executado com a dosagem automática de materiais e permitir o controle do atendimento às normas de tolerância de dosagem. De fato, os ganhos são tão expressivos que a atividade parece mesmo entrar em um caminho sem volta rumo à modernização. “Quando se compara

com as operações manuais, a automação realmente traz vários benefícios às centrais de concreto”, comenta Eduardo Souza, diretor da RCO, que fabrica equipamentos de última geração. “Isso implica até mesmo minúcias de gestão como uma melhor integração com os sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) e fiscal da empresa, controle de estoque e agilidade na avaliação dos resultados financeiros e produtivos da empresa.”

No que tange aos equipamentos periféricos, como silos de agregados, balanças, esteiras de pesagem, transportadores e dosadores de água e aditivos, o engenheiro Luiz Polachini, gerente comercial Schwing-Stetter para a América do Sul, salienta que os novos sistemas de controle e supervisão tornam possível obter um aumento consi-



SCHWING-STETTER

Sistemas de controle e supervisão permitem obter ganhos de produtividade nas obras

derável de produtividade, pois cada traço é ajustado automaticamente pela programação, sem intervenção do operador e, tampouco, necessida-

de de processos manuais. “As balanças e o dispositivo de pesagem ligam e desligam automaticamente, realizando a dosagem correta dos insu-

## AUTOMEC, SEU NOVO DISTRIBUIDOR JCB.



ENTRADA + 12X SEM JUROS\*

11 2078.9898  
contato@jcbautomec.com.br  
www.jcbautomec.com.br  
Rua Policom, 201 • Barueri/SP

AUTOMEC

JCB

\*Promoção válida até março de 2017. Taxa 0% a.m. + 10% com entrada de 30% + saldo em 12 parcelas iguais sem juros pelo Bradesco Financiamentos. Crédito sujeito à análise financeira.



**Automatização da produção** e entrega representa um passo importante para o setor

RCO

mos, o que resulta em maior eficiência do equipamento e da qualidade do concreto usinado”, ele garante.

Nesse sentido, Souza concorda que há um ganho significativo na qualidade de material, mas acrescenta que é possível ainda obter maior durabilidade do equipamento e redução nas intervenções de manutenção corretiva, o que se traduz em redução de custos para o usuário. “Também é possível obter um aumento na velocidade da operação, destacando que, quanto maior a velocidade, dentro de um limite tolerável, maiores serão a produção e, consequentemente, o lucro”, assinala.

## CASE ATUAL

Como se vê, o emprego de tecnologia de ponta para a produção de concreto usinado tem sido a estratégia adotada pelas empresas para fornecer um produto de alta qualidade e com a entrega dentro do prazo combinado. Esse é o caso da FIT Concreto, de Tambaú (SP), por exemplo.

Divisão do grupo RCO, a concreteira recentemente deu um passo importante para a inovação do segmento de concreto com a automatização dos processos de produção e entrega do produto, desde o monitoramento de agregados e aditivos até o controle da entrega – via GPS – dos caminhões betoneira.

Enxuto, o modelo de produção adotado tem capacidade para 2.000 m<sup>3</sup> de concreto usinado/mês, atendendo a cidades num raio de 60 km de sua sede. Seu ciclo médio de produção é de 22 minutos, da dosagem do concreto à emissão da nota fiscal. O processo tem início desde a contratação do serviço, feita por telefone ou pessoalmente, conforme explica Rudah Celestino, consultor técnico-comercial da empresa. “Com o pedido realizado, nosso sistema ERP emite o contrato e

## PERIFÉRICOS GANHAM NOVO PADRÃO

Tradicionalmente, as centrais de concreto comercializadas no Brasil sempre incluíram balanças de agregados, cimento, água e aditivos em sua configuração básica. Porém, devido às novas exigências de mercado em relação aos processos de lançamento e cura do concreto, nos últimos anos surgiram outras necessidades de dispositivos para insumos, o que desencadeou o desenvolvimento de, por exemplo, novas balanças dosadoras de gelo e outras tecnologias passíveis de automatização. De acordo com Alan Campezzi, supervisor de engenharia da Schwing-Stetter, isso levou ao desenvolvimento de módulos de pesagem elétricos, hidráulicos e pneumáticos, permitindo que as centrais misturadoras e dosadoras “abrangessem mais de 22 insumos diferentes para a fabricação do concreto usinado, atendendo à crescente expectativa de mercado”.

Em relação às funções desses novos dispositivos no processo de usinagem, o diretor da RCO, Eduardo Souza, salienta que os equipamentos hidráulicos geralmente são utilizados em sistemas de dosagem/pesagem de água e abatimento de pó para redução de poeira. “Já os pneumáticos incluem filtro de cartuchos, instalado no topo do silo para filtrar o pó de cimento e liberar ar limpo para a atmosfera, sistema de fluidização, para auxiliar o fluxo de cimento no silo, válvulas borboleta, para dosagem do cimento, e cilindros, para abertura das comportas da caixa de agregados”, detalha o diretor.



SCHWING-STETTER

**Módulos de pesagem** expandem a capacidade de processamento de insumos

## CENTRAL DOSADORA TEM CAPACIDADE DE 30 M<sup>3</sup>/H

Compacta, a nova central dosadora móvel RCO Nomad D-30 tem capacidade de produção estimada em 30 m<sup>3</sup> de concreto por hora e tempo de montagem de até 7 horas. Segundo a fabricante, o equipamento possui balança de agregados com capacidade para suportar até 18 toneladas e sistema de água composto por hidrômetro, contador digital, válvula pneumática e bomba d'água. "A Nomad pode ser facilmente acoplada a um silo horizontal de armazenagem", diz Eduardo Souza, diretor da RCO, acrescentando que os silos podem variar de tamanho, chegando ao máximo de 52 toneladas. Segundo Souza, a produção pode ser ainda maior do que a capacidade nominal. "Os 30 m<sup>3</sup>/h de concreto podem ser alcançados facilmente quando a central é abastecida por uma pá carregadeira com caçamba de 1,2 m<sup>3</sup>", explica o especialista. "Mas se aumentarmos o tamanho da caçamba para 1,5 m<sup>3</sup>, é possível obter uma produção de até 33,7 m<sup>3</sup>/h."



Produtividade pode ser elevada em 10% com caçambas maiores

o coloca, automaticamente, na programação de entregas diárias, fazendo o cruzamento de todos os pedidos do dia", explica.

Segundo o consultor, na sequência ocorre a emissão de ordem de carregamento, com todos os dados dos agregados necessários para a fabricação do concreto. O processo visa a aper-

feiçoar o trabalho dos funcionários que atuam diretamente na fabricação, como os operadores de pá carregadeira, que abastecem a central dosadora de concreto, e do balanceiro, que se certifica de que a quantidade de insumos está correta.

Para a entrega, o sistema faz o monitoramento da frota de caminhões

em tempo real e via GPS, auxiliando os engenheiros na definição da logística para o cumprimento dos prazos acordados. "O monitoramento nos dá dados de entregas passadas e, com base nessas informações, conseguimos entender qual será a logística do dia", explica Celestino.

Além da distância do local da obra, o sistema considera o tempo gasto nas operações de carregamento, de viagem do caminhão carregado, de descarregamento do concreto e de retorno do veículo vazio. "Esse processo é necessário, já que atrasos na entrega podem comprometer a aplicação do concreto", salienta o consultor da FIT.

A automatização também envolve os silos de armazenagem. Um mecanismo de controle monitora todas as condições internas e externas do equipamento, garantindo a integridade dos operadores. "Vale dizer que nossa equipe de engenharia tem se dedicado a descobrir novas formas de aplicação da automatização na planta, para otimizar ainda mais a operação", finaliza Celestino.

## DESEMPENHO REQUER CUIDADOS NA MANUTENÇÃO

A manutenção e o treinamento operacional são itens essenciais para o bom funcionamento das centrais de concreto, extraindo o máximo rendimento das soluções. De acordo com especialistas ouvidos por **M&T**, a manutenção periódica deve ser executada invariavelmente dentro dos padrões especificados pelos manuais técnicos, de modo a garantir maior vida útil ao equipamento e assegurar o bom funcionamento dos dispositivos e da pesagem dos materiais. Confira no quadro algumas dicas.

SILOS	Limpeza e verificação mensal de filtros e válvula de controle de pressão
AERADORES	Verificação semanal do sistema pneumático (dutos), checando se o ar comprimido está sendo suficiente para acioná-los
COMPRESSOR DE AR	Abrir e esgotar, semanalmente, a água que é acumulada internamente
PARAFUSOS E PORCAS	Reaperto em toda a estrutura, semestralmente
VÁLVULA DA BALANÇA	Limpeza mensal, pois forma-se uma crosta dura de cimento devido à umidade, dificultando o acionamento da válvula (abertura e fechamento)

### Saiba mais:

RCO: [rco.ind.br](http://rco.ind.br)

Schwing-Stetter: [www.schwingstetter.com.br](http://www.schwingstetter.com.br)

# ENGENHARIA SUSTENTÁVEL

NOVAS SOLUÇÕES PARA CONCRETO CHEGAM AO PAÍS COM A PROMESSA DE AUMENTAR A DURABILIDADE DAS ESTRUTURAS, A PRODUTIVIDADE DAS OBRAS E A PEGADA ECOLÓGICA DA PRODUÇÃO



IMAGENS BASF

estabilidade do concreto e redução do desvio padrão das resistências.

De acordo com o especialista, essa tecnologia elimina a adição de água na obra, além de minimizar a redosagem de superplastificantes, aditivos que envolvem os agregados, mantendo a trabalhabilidade do material. “Esta tecnologia pode ser usada em qualquer obra e em qualquer tipo de mistura de concreto, como projetado, de alto desempenho e autoadensável, protendido e pré-moldado, inclusive para concretagens em locais de altas temperaturas ou traslados acentuados”, diz o executivo. “Assim, promove a estabilização de resultados e um importante ganho em custo/benefício.”

## REOLOGIA

A solução MasterEase, por sua vez, é composta por um novo polímero superplastificante, voltado para concretos de alta viscosidade e que proporciona uma melhoria nas propriedades reológicas (relativas às propriedades de deformação e escoamento da matéria) de concreto de alto desempenho, facilitando significativamente seu bombeamento, aplicação e acabamento. “Com esta solução, a viscosidade plástica pode ser reduzida em até 30%, o que diminui substancialmente a pressão de bombeamento necessária no canteiro de obras”, comenta

**O** desenvolvimento de soluções tecnológicas que tragam impactos significativos na produtividade, na sustentabilidade e na relação de custo/benefício das obras constitui uma busca incessante no setor da construção civil. Seguindo essa linha de raciocínio, a Master Builders Solutions – marca global de soluções químicas para construção da Basf – traz ao mercado brasileiro as mais recentes tecnologias disponibilizadas no exterior

para atender às crescentes demandas relacionadas a quesitos como qualidade, eficiência e ciclo de vida dos insumos utilizados na construção civil.

Exemplos dessa preocupação são as três soluções exclusivas que a marca está lançando no Brasil. A linha MasterSure, conforme explica Marcelo Henriques, gerente de vendas sênior da Basf Brasil, inclui uma nova geração de polímeros que permite a manutenção do slump (consistência) do concreto, promovendo melhorias significativas na

Henriques. “Além de permitir o bombeamento em maior volume, também reduz os custos com paradas e manutenção da bomba.”

O especialista garante que a nova tecnologia otimiza as misturas de concreto por meio de propriedades avançadas de engenharia sustentável, incluindo alta resistência com baixas proporções de água/cimento e altos níveis de materiais secundários, que reduzem a pegada de CO2. “Essas misturas também são mais fáceis de produzir e aplicar”, afirma.

De acordo com Pere Borralleras, gerente de marketing da Basf, a nova tecnologia permite reduzir o consumo de cimento e água, sem alterar a reologia ou causar coesão excessiva no concreto. “O MasterEase pode ser usado com outros produtos do portfólio para fornecer soluções otimizadas a projetos desafiadores na indústria da construção, como ser combinado com a tecnologia MasterSure para manter a manutenção de abatimento”, diz ele.

## DESEMPENHO

Já a solução Master X-Seed é um aditivo avançado que acelera o endurecimento do concreto na fase inicial da cura – um procedimento adotado para controlar a hidratação do cimento. “Trata-se de uma solução única, que pode duplicar o desempenho da resistência inicial e garantir aumento da produtividade, sem afetar as características de desempenho”, sublinha Henriques. “Essa solução promove uma significativa redução nos custos globais de produção.”

Uma das características centrais do produto é a diminuição do tempo de desmoldagem, evitando a cura a vapor em pré-moldados e permitindo a substituição de cimentos com alta composição de clínquer (base do cimento, originalmente uma mistura de calcário e argila) por cimentos mistu-



### Nova geração de polímeros

promete melhorias na estabilidade do concreto

rados, o que resulta em uma melhoria significativa na durabilidade, normalmente prejudicada pela cura a vapor. O produto também possui certificado como inibidor de corrosão para concreto armado.

Segundo Henriques, além da redução do consumo de água, o Master X-Seed promove a sustentabilidade na obra ao reduzir as emissões de CO2 e evitar o consumo de combustível nas operações de cura a vapor. “Isso melhora a eficiência energética com a redução no consumo de eletricidade nas instalações de pré-moldados e, ainda, permite o uso de materiais cimentícios complementares com reduzidas emissões de CO2 durante a fase de produção”, pontua.

## OBSTÁCULOS

Recém-lançadas no mercado brasileiro, até o momento as tecnologias passaram apenas por testes em laboratório, isto é, aplicações em peque-

nos volumes. Antes de serem efetivamente utilizadas no país, será necessário superar alguns obstáculos, que envolvem, por exemplo, a dificuldade do cliente em realizar a avaliação do benefício, não somente no quesito economia de cimento por metros cúbicos, mas também na melhoria da manutenção de abatimento do concreto e da bombeabilidade mais eficiente e no incremento de produtividade e liberação de peças com menos horas. “Outra dificuldade atual está na capacidade potencial da construtora em utilizar mais de um aditivo para o concreto, o que requer não apenas um segundo tanque de estocagem, mas também um sistema de dosificação automática, o que nem sempre está disponível nos canteiros do país”, finaliza Henriques.

### Saiba mais:

Basf: [www.master-builders-solutions.basf.com.br](http://www.master-builders-solutions.basf.com.br)



# O DILEMA DO DIESEL

MUDANÇAS LEGAIS E TECNOLÓGICAS EXIGEM UMA NOVA CATEGORIA DE MOTORES ADEQUADA ÀS NOVAS ESPECIFICAÇÕES, O QUE TERÁ IMPACTO TAMBÉM EM COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES

**A**tualmente, as empresas de mineração estão demandando mais de seus caminhões e equipamentos pesados do que jamais ocorreu antes. Por isso, precisam de motores com mais potência, mas também desejam menos manutenção e maior durabilidade das máquinas. Ao mesmo tempo, querem utilizar menos combustível e

reduzir as emissões.

Nos EUA, inclusive, a Agência de Proteção Ambiental (EPA, da sigla em inglês) e a Comissão Nacional de Segurança no Transporte Rodoviário (NHTSA) estão implementando novas regras em 2017 para veículos comerciais de transporte movidos a diesel que irão exigir maior eficiência e menos emissões de carbono. Embo-

ra inicialmente esses padrões sejam aplicáveis somente a veículos rodoviários, certamente as normas para equipamentos fora de estrada seguirão o mesmo caminho em poucos anos.

Tais mudanças legais e tecnológicas irão exigir uma nova categoria de motores a diesel que seja adequada às novas especificações. Com isso, a indústria da mineração e os fabricantes de

equipamentos originais (OEM) também demandarão combustíveis que durem mais, ao mesmo tempo em que reduzam o desgaste e tornem os motores mais resistentes. “Esta é uma situação na qual queremos manter nosso bolo e comê-lo ao mesmo tempo”, compara Joe Galdes, especialista de aplicações da Shell. “E tentar fazer isso é ir ao encontro de desafios que nós não temos como responder atualmente.”

## FATORES

Para entender as implicações deste dilema, antes é preciso examinar as tendências por detrás dele. Duas dessas tendências resultam das mudanças das políticas regulatórias ou legislativas. O primeiro é o corte nas emissões. Até aqui, a tecnologia tem focado na redução das emissões de óxido nitroso e material particulado, mas as regulações estão cada vez mais voltadas também para a redução das emissões de carbono. O outro ponto

é a redução do consumo de combustível, um dos caminhos para reduzir as emissões de carbono. No entanto, isto entra em conflito com as demandas da indústria por maior potência e menos manutenção.

As outras três vertentes resultam de mudanças tecnológicas. Os maiores intervalos de serviço implicam que usuários e fabricantes estendam o tempo entre as trocas de óleo. Uma década atrás, um óleo de alta qualidade durava 250 horas antes de exigir a troca. Hoje, os usuários têm conseguido obter 500 horas e muitos estão tentando encontrar maneiras de prolongar ainda mais este intervalo no futuro. Os equipamentos com maior vida útil também seguem em conjunto com os intervalos de serviço, pois os clientes estão preocupados com o custo total de propriedade e querem um lubrificante que ajude a aumentar a vida útil das máquinas. Já o aumento da potência de saída resulta do fato que, ao menos na indústria da mineração, as companhias querem movimentar mais

material em cada caminhão. E fazer isso requer mais potência. Caminhões fora de estrada, por exemplo, estão saltando de 200 para 400 toneladas de capacidade.

## TECNOLOGIAS

Nos últimos 15 anos, mudanças nos projetos dos motores e combustíveis têm reduzido significativamente as emissões de NOx e particulados. Nos anos 1990, um caminhão emitia a mesma quantidade de gases que 60 veículos atualmente. Para o mercado fora de estrada, padrões mais restritivos de emissões permitiram introduzir melhorias na tecnologia dos motores, incluindo melhorias no tempo de injeção (em 2000), otimização da combustão e sistemas avançados de carburantes (em 2006) e, mais recentemente, filtros para particulados e ventilação fechada do cárter.

Como resultado, entre 2000 e 2015 as emissões de NOx declinaram 62% e as de particulados, 93%. “Nós real-

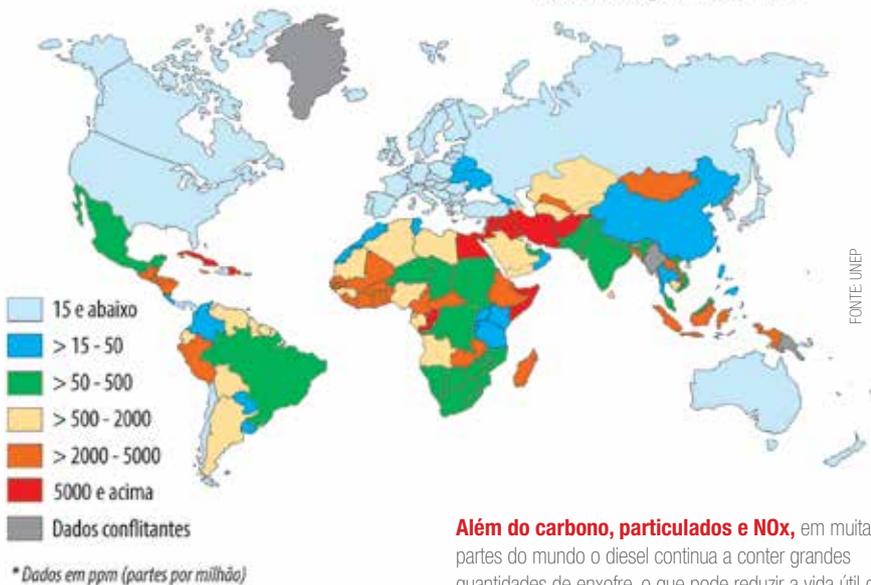
**Avanço da indústria exige** o desenvolvimento de combustíveis mais duráveis e eficientes



VOLVO

## STATUS GLOBAL DOS NÍVEIS DE ENXOFRE NO ÓLEO DIESEL

Referência: junho de 2016



mente não podemos ficar muito abaixo disso”, diz Greg Paluska, que lidera a equipe de lubrificantes da Shell dedicada aos equipamentos para mineração. “Então, a próxima etapa – que já estamos vendo ocorrer no segmento rodoviário – será como reduzir as emissões totais. Conseguimos reduzir o NOx e o material particulado. A próxima fase é o carbono.”

Inicialmente, a tecnologia já utilizada para reduzir o consumo de combustível em veículos rodoviários será empregada mais largamente em equipamentos fora de estrada. Isto inclui o uso de Redução Catalítica Seletiva (SCR), sensores de NOx, injetores aperfeiçoados e Recirculação dos Gases de Escape (EGR). No futuro, essas tecnologias serão combinadas para reduzir as emissões de carbono, assim como NOx e particulados.

A tecnologia EGR, por exemplo, reintroduz um pequeno fluxo de gás de escape na admissão do motor para incrementar a eficiência. Contudo, por si só o EGR também aumenta a fuligem, uma fonte primária de particulados. Adicionando-se um filtro para diesel,

que será usado em caminhões rodoviários por algum tempo, será possível capturar a fuligem e os particulados.

Outra solução para obter resultados similares é utilizar a SCR junto a tecnologias de otimização do motor. Neste caso, o motor é aperfeiçoado – ajustando-se a combustão e as temperaturas de operação – para reduzir particulados, adicionando-se a ureia ao fluxo de exaustão e permitindo-se que o NOx seja capturado, no processo conhecido como SCR.

Além do carbono, particulados e NOx, em muitas partes do mundo o diesel continua a conter grandes quantidades de enxofre, o que pode reduzir a vida útil do lubrificante e produzir ácido sulfúrico como subproduto. Nos EUA, o conteúdo de enxofre diminuiu para aproximadamente 15 ppm, mas em partes do Oriente Médio e da África continua com mais de 5 mil ppm, enquanto outras regiões registram volumes intermediários (confira o mapa acima).

A redução de enxofre e o uso de biodiesel podem ter um impacto direto na redução das emissões, assim como

o uso de aditivos pode aumentar a economia com combustível. Todas essas abordagens podem reduzir as emissões de veículos. Na Indonésia, por exemplo, já está sendo introduzido o B20 (20% do combustível provém de fontes renováveis, no caso óleo de palmeira) em aplicações fora de estrada.

No futuro, combustíveis como gás liquefeito natural, híbridos diesel-elétricos ou mesmo caminhões totalmente elétricos podem substituir motores a diesel convencionais em mineração. Estas diferentes fontes de energia irão afetar as demandas de lubrificação. Não obstante, os combustíveis baseados em fontes minerais provavelmente continuarão sendo o padrão da indústria além de 2050. E enquanto o biodiesel continuar crescendo, questões novas devem surgir em relação ao desempenho de longo prazo dos óleos, à diluição excessiva de combustível, à oxidação crescente e à corrosão de rolamentos.

## EVOLUÇÃO

Ao passo que as regulamentações induzem a uma maior economia de combustível e a menores emissões, a indústria da mineração está focada em maior potência. Novas linhas de motores de 678 a 5.000 hp trazem mudanças na velocidade e na forma como os lubrificantes protegem contra o desgaste, contaminação, corrosão e limpeza dos pistões.

Diversos desenvolvimentos na tecnologia de motores irão afetar o desempenho do óleo, incluindo um maior rendimento de motores por meio de turbocompressores (que também irão aumentar o estresse térmico dos componentes e lubrificantes), os maiores níveis de EGR (que podem afetar a durabilidade do óleo, aumentando os níveis de contaminantes e reduzindo a economia de combustível), o aumento da eficiência de combustão por meio de sistemas avançados de injeção

(para compensar as perdas causadas pelo EGR) e os Filtros de Material Particulado Diesel (DPFs) (que capturam as partículas da exaustão).

Frequentemente, para reduzir a fuligem produzida pelo EGR são usadas soluções como a ventilação fechada do cárter, que se tornará mais comum graças às recentes regulamentações de emissões. Ao invés de desafogar o cárter em um ambiente aberto, os motores OEM estão desenvolvendo um ciclo de ventilação que circula os gases – incluindo resíduos do óleo e particulados – de volta para o cárter. Também já é usual a redução ou manutenção de potência por meio de motores menores. Por exemplo, a empresa que usava um motor de 15 litros para gerar 500 hp agora pode tentar obter a mesma potência de saída com um motor de 13 litros. Contudo, maior potência em um motor menor aumenta o estresse de componentes e lubrificantes. Outra possibilidade é a hibridização, na qual o motor a diesel atua como um gerador para acionar um motor elétrico que movimenta as rodas. Isso muda as características do motor, sendo que a natureza stop-and-go de muitos sistemas híbridos pode criar estresse adicional para os motores a diesel.

O fato é que as tecnologias de motores e de óleos andam lado a lado. Os motores a diesel são formulados utilizando uma base de óleo e detergentes para proteger o motor, mas também dispersantes e agentes antidesgaste para o motor e o próprio óleo, antioxidantes, otimizadores de viscosidade e depressores de pontos de fluidez que permitem reduzir as temperaturas de ignição.

Ao se analisar o atrito de cada componente do motor – pistões, rolamentos, válvulas – é possível prever o atrito total do motor e a economia relacionada de combustível. Por exemplo, sob determinadas condições de operação, a mudança de um óleo de alta viscosidade 15W-40 para um 10W-30 pode aumentar a economia de combustível de 1,5% para 1,9%.

Lubrificantes que atendem às especificações API CK-4 têm sua resistência à oxidação melhorada, estabilidade e controle de aeração aperfeiçoados e funcionam com todos os motores a diesel atualmente em uso. Produtos em linha com a especificação API FA-4 têm todas essas melhorias acrescidas a uma variação de baixa viscosidade projetada para aumentar a economia de combustível, sem comprometer a vida útil do motor ou sua durabilidade.

Contudo, terão compatibilidade limitada com alguns motores mais antigos.

## NOVO ÓLEO

Enquanto motores mais poderosos e eficientes chegam ao mercado, aumenta a necessidade de se desenvolver uma nova geração de óleos diesel de alto desempenho. No entanto, para atender às demandas crescentes do setor de mineração, selecionar um óleo baseado unicamente na especificação pode não ser o mais adequado.

É por isso que as fabricantes exercem um papel de liderança ao lado dos clientes para desenvolver novos óleos e assegurar que eles atendam tanto às novas regulações como às necessidades da indústria para potências de saída dos motores e eficiência energética.

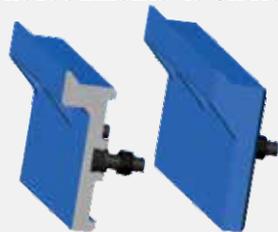
Quase uma década já se passou desde que o Instituto Americano do Petróleo desenvolveu a última categoria de motor diesel para a América do Norte, o CJ-4. Desde então, os motores têm mudando dramaticamente, com consumo mais baixo de combustível e maior potência de saída. Pela primeira vez foi obtida uma categoria separada que permitiu duas novas especificações de lubrificantes, a API CK-4 e a

A SINTO é a única empresa que possui 3 diferenciais para a produção de peças fundidas da mais alta qualidade:

- *Precisão Dimensional*
- *Exclusivas ligas resistentes à abrasão*
- *Tratamento térmico*

## FUNDIDOS ESPECIAIS RESISTENTES À ABRASÃO

### Revestimento de Chute



Revestimento com Stone Box

### Ferramentas de Penetração no Solo



Ponta para Penetração Reforçada

### Desgaste



Sucata

### Usina de Asfalto



Pá do Misturador



**sinto**

SINTO BRASIL PRODUTOS LIMITADA  
SINTOKOGIO GROUP

New Harmony >> New Solutions™

Tel +55 11 3321-9513 fale@sinto.com.br

www.sinto.com.br



**Gás natural e tecnologias híbridas e elétricas** podem substituir o diesel também na mineração

FA-4, que foram licenciadas em dezembro de 2016 e eventualmente poderão substituir os óleos CJ-4. Ambas as categorias trazem mudanças significativas nas fórmulas em três áreas: (1) estabilidade na oxidação: como o óleo do motor responde ao estresse de aquecimento; (2) estabilidade de aeração: quão rápido o óleo libera o ar retido como espuma ou bolhas resultantes de movimentos bruscos, o que é especialmente importante em motores fora de estrada que operam em rampas acentuadas e em superfícies irregulares; e (3) estabilidade de cisalhamento – como o óleo responde ao carregamento de força cortante.

O óleo CK-4 tem maior resistência à oxidação, estabilidade de cisalhamento e controle de aeração, podendo trabalhar com todos os motores a diesel atualmente em circulação. O FA-4 terá todos esses melhoramentos assim

como gradações de baixa viscosidade projetadas para a próxima geração de motores a combustão. Contudo, também terão compatibilidade limitada com alguns motores mais antigos. E ambos serão submetidos a testes mais rigorosos que os óleos CJ-4.

Atualmente, os padrões para óleos utilizados em serviços pesados ainda não são projetados para motores fora de estrada. E motores rodoviários típicos são mais avançados e usam menos combustível que seus similares fora de estrada.

A maior parte dos motores rodoviários tem entre 10 e 12 litros de capacidade do cárter, enquanto o menor motor fora de estrada tem 19 litros – e o maior chega a 120 litros, dez vezes o tamanho dos modelos rodoviários que são testados. “Todos os testes com óleos são feitos em aplicações rodoviárias”, reforça Galdes. “É lá que os óleos são testados e comercializados.”

As fabricantes também têm se esforçado não apenas em formular protótipos de óleos FA-4, mas ainda em desenvolver um regime de testes para assegurar que as novas categorias de óleos para serviços pesados atendam às necessidades dos clientes. Atualmente, a indústria realiza testes em milhões de quilômetros de rodovias, para demonstrar que os produtos garantem a durabilidade e o consumo de combustível dos motores. Afinal, proprietários de equipamentos para mineração e operadores precisam confiar que esses novos óleos têm potencial para oferecer significativos ganhos em economia de combustível, ao mesmo tempo em que garantam a vida útil e a proteção contra desgaste dos óleos usados por anos em suas máquinas. (Tradução: MJ)

**Saiba mais:**  
Shell: [www.shell.com.br](http://www.shell.com.br)

# CONSTRUCTION EXP 2017

3ª Feira de Edificações & Obras  
de Infraestrutura  
Serviços, Materiais e Equipamentos

COM

WORLD OF  
CONCRETE  
PAVILION

BAU

De 7 a 9 de Junho de 2017  
São Paulo Expo | São Paulo – SP

## A FEIRA DO PROFISSIONAL DA CONSTRUÇÃO

A maior feira voltada para os profissionais da construção brasileira vai integrar fornecedores de serviços, materiais, equipamentos, construtoras e entidades setoriais em um evento comprometido com as novas tecnologias, a modernização dos processos construtivos e a valorização da sustentabilidade ambiental, social e econômica.

### INFORMAÇÕES E RESERVAS DE ÁREA:

11 4304-5255 ou [contato@constructionexpo.com.br](mailto:contato@constructionexpo.com.br)  
[www.constructionexpo.com.br](http://www.constructionexpo.com.br)

REALIZAÇÃO:



GRANDES  
CONSTRUÇÕES

M&T  
MATERIAIS & TECNOLOGIA

LOCAL:

SÃO PAULO EXPO  
EXHIBITION & CONVENTION CENTER





HEWLETT

## ALTO POTENCIAL DE CRESCIMENTO

*Segmento de implementos tende a avançar no país com a mecanização dos processos construtivos e a oferta de maior qualidade, durabilidade e produtividade nas obras*

Consagrada em vários países, a utilização de attachments oferece benefícios aos usuários ao prover multifuncionalidade à máquina, ou seja, ao dotá-la da capacidade de desempenhar múltiplas tarefas em um canteiro de obras.

No Brasil, trata-se de um mercado em plena evolução, porém com um longo caminho a percorrer. “Cada vez mais, os empresários estão buscando alternativas de mecanização dos processos construtivos, sendo que o uso de attachments passa por este processo”, diz Paulo Oscar Auler Neto, vice-presidente da Sobratema. “Porém, em decorrência de uma questão cultural, somente o tempo nos levará a ter a mesma demanda por attachments como ocorre na Europa e nos EUA.”

Para Luiz Carlos Ginefra Toni, diretor da Indeco Brasil, o país convive com acessórios de alta tecnologia em meio a outros recursos mais limitados, com evidente impacto na qualidade, durabilidade e produtividade. “Entretanto, há uma expectativa de crescimento sustentado e contínuo, em função das necessidades de otimização dos custos operacionais das

obras, que obrigam as empresas a procurar as melhores soluções e alternativas de campo para obter um melhor desempenho operacional”, avalia. Somado a isso, Toni aponta as regulamentações ambientais e suas aplicações, que – além de rapidez – exigem uma execução precisa dos trabalhos.

### EFICÁCIA

A demanda por novas soluções, segundo Paulo Burjaili Neto, gerente de vendas da Paladin para a América Latina, vem ao encontro da procura por equipamentos que agreguem as melhores tecnologias e tragam maior eficácia a cada aplicação. “Na medida em que as empresas comecem a se aprofundar nas análises de produtividade e custos operacionais, a consequência será um aumento da demanda por novas soluções, como tem ocorrido no Brasil”, avalia. “Outro ponto significativo é a crise financeira, que está forçando as empresas a serem mais eficientes e competitivas,

ou seja, a fazerem mais com menos.”

Para José Alberto Moreira, CEO da Machbert, o mercado ainda tem muito o que crescer em termos de aplicação, uma vez que há outra barreira a ser vencida: o desconhecimento. “É necessário por parte do fabricante e do dealer trabalhar mais na divulgação destes equipamentos, apresentando seus custos operacionais e demonstrando comparativos”, afirma. “Também deve haver maior interesse nestes implementos por parte do usuário, levando-se em conta as vantagens em segurança, custo operacional e otimização no uso das escavadeiras.”

Um exemplo é o chamado “engate rápido”, ainda pouco utilizado no país, mas que confere maior velocidade na troca de acessórios, evitando o uso de “marretas” para retirada e/ou montagem dos pinos que fixam as caçambas e outros implementos nas máquinas-portadoras. Outra dificuldade a ser vencida, de acordo com Jair Rodrigues da Rosa, diretor da Prime Máquinas, são os valores de mercado. Geralmente importados, os implementos ainda não são tão atrativos em função do câmbio, principalmente na atual conjuntura brasileira. “O alto custo na cadeia produtiva e as altas alíquotas de impostos também comprometem a viabilidade da produção no Brasil, o que sem dúvida faz com que o mercado apresente poucas opções”, comenta.

## LÁ FORA

Segundo ele, o mercado nacional de implementos cresceu muito nos últimos anos, mas ainda está atrás de países, como os EUA, até pelas dificuldades atuais do setor, que fazem com que estes acessórios tenham uma aplicação ainda pouco difundida. “Um exemplo é o ripper hidráulico de impacto, um equipamento que ainda é novidade no Brasil, com poucas unidades em operação, mas que no exterior é amplamente utilizado”, diz Rosa. “Um de seus benefícios é a produtividade, que pode ser até cinco vezes superior a de um rompedor hidráulico em muitos casos.”

Na Europa, os attachments também são bastante utilizados. Auler Neto conta que isso permite que o operador trabalhe com mais liberdade e autonomia, utilizando dispositivos para desempenhar as atividades previstas no projeto e que podem ser mecanizadas. “Existem alguns attachments

ainda pouco vistos no Brasil, como as caçambas-trituradoras em escavadeiras, retroescavadeiras acopladas a minicarregadeiras e até rolos compactadores acoplados a minicarregadeiras”, exemplifica.

Outros exemplos são os manipuladores de pneus, “post driver”, “robôs” hidráulicos para demolição, fresas hidráulicas para recuperação de estradas vicinais e desbastadores florestais frontais. “No mundo, a relação de vendas de acessórios versus máquinas-portadoras é de 30%, enquanto no Brasil ainda não alcançamos 5%”, ressalta Toni, que cita outros attachments usados no exterior, como tesouras hidráulicas para sucatas, pulverizadores de concreto, garra multifunção, placas compactadoras para pavimentação e garras selecionadoras. Muitas dessas novidades poderão ser vistas na M&T Peças e Serviços 2016 (3ª Feira e Congresso de Tecnologia e Gestão de Equipamentos para Construção e Mineração), que ocorre entre os dias 7 e 9 de junho, durante a Semana das Tecnologias Integradas para Construção, Meio Ambiente e Equipamentos, que conta ainda com a BW Expo 2017 (Feira de Serviços e Tecnologias para Gestão Sustentável de Água, Resíduos, Ar e Energia), Construction Expo 2017 (Feira de Edificações e Obras de Infraestrutura – Serviços, Materiais e Equipamentos) e o Summit 2017, maior evento nacional de conteúdo do mercado da construção.



Oferta nacional de implementos pode ser conferida no evento da Sobratema

## SEMANA DAS TECNOLOGIAS INTEGRADAS PARA CONSTRUÇÃO, MEIO AMBIENTE E EQUIPAMENTOS



A retomada dos negócios.

**M&T**  
PEÇAS E SERVIÇOS

3ª Feira e Congresso de Tecnologia e Gestão de Equipamentos para Construção e Mineração



Reserve sua área  
[WWW.MTPS.ORG.BR](http://WWW.MTPS.ORG.BR)

DE 7 A 9 DE JUNHO DE 2017

SÃO PAULO EXPO EXHIBITION & CONVENTION CENTER, BRASIL.

# PRONTOS PARA A AÇÃO



LOCAR

FRENTE A UMA PERSISTENTE  
ESCASSEZ DE OBRAS,  
PLAYERS DO SETOR DE  
GUINDASTES CONTAM COM  
RETOMADA ECONÔMICA  
PARA ALAVANCAR A  
UTILIZAÇÃO DE MODELOS  
TODO-TERRENO NO PAÍS

Por Joás Ferreira

**S**em investimentos e obras no horizonte, o delicado momento que o Brasil ainda atravessa faz com que as empresas que compram, vendem, alugam e/ou empregam máquinas de grande porte como guindastes All Terrain (AT) mantenham-se em um compasso de espera, aguardando que a retomada se faça sentir com mais força.

Tal cenário é patente na locação, mas a expectativa dos players – como não poderia deixar de ser – é de confiança. Para Luiz Carlos

Bellangero, gerente da Guindastes Tatuapé, por exemplo, superado o momento de convalescência econômica do país, “é possível acreditar que, em breve, haverá a retomada de obras, para as quais se abrirá caminho para o uso dos guindastes AT”. Segundo ele, o segmento ainda é um bom negócio para empresas como a Tatuapé, pois o Brasil continua extremamente carente de investimentos em infraestrutura e desenvolvimento. “Além disso, como pudemos notar num passado recente,

quando a demanda foi maior houve falta de equipamentos, principalmente no que diz respeito aos de grande capacidade”, afirma.

Basicamente, essa também é a opinião do vice-presidente comercial da Locar Guindastes, José Henrique Bravo Alves. “Atualmente, o mercado para as empresas que atuam em operações com guindastes AT continua com demanda baixa”, diz ele. “Final, a atividade tem vinculação muito estreita com obras civis e de infraestrutura, que estão reprimidas.”

Segundo ele, o ritmo em “banho maria” deve manter-se por algum tempo ainda. A expectativa é que, a partir de 2018, o segmento volte a crescer, acompanhando as taxas de evolução do PIB brasileiro. “O Brasil necessita de obras de infraestrutura, por isso, acreditamos muito nesse mercado no longo prazo”, aposta o dirigente da Locar.

## OCIOSIDADE

Atualmente, os números da ociosidade do segmento de guindastes AT – que historicamente têm maior demanda em setores como construção civil, infraestrutura, petroquímica, refinarias, óleo & gás, energia e indústria pesada (com siderurgia, cimenteira e mineração à frente) – gira entre 60% e 75% da frota nacional. “Porém, se houver investimento em obras, acreditamos que em pouco tempo essa ociosidade será transformada em déficit, principalmente de equipamentos de grande porte”, reitera Bellanger.

Para o representante da empresa Guindastes Tatuapé, é possível identificar até mesmo um lado bom da crise. “Verificamos que, nos tempos áureos, o merca-

ENGINEERING  
 TOMORROW

*Danfoss*

## Construir o amanhã é plantar inovação para colher desenvolvimento

A Danfoss, por meio de seus sistemas hidráulicos móveis, faz parte do dia a dia de empresas de construção que contam com maquinário pesado em seus serviços. Durabilidade e gerenciamento inteligente de energia são alcançados junto à otimização de performance e a garantia da construção de um novo amanhã.

Descubra como a Danfoss pode oferecer soluções para o seu negócio.  
[www.powersolutions.danfoss.com.br](http://www.powersolutions.danfoss.com.br)

**30%**

menos consumo de energia comparado às soluções hidráulicas convencionais





TATUAPÉ

**Demanda de equipamentos** de grande capacidade está atrelada a projetos de infraestrutura

## PREVENTIVAS MANTÊM MÁQUINAS PREPARADAS PARA A AÇÃO

Com as frotas ociosas e a baixa renovação do parque de máquinas, a manutenção ganha uma importância ainda maior nas estratégias das empresas. Segundo o gerente da Guindastes Tatuapé, Luiz Carlos Bellangero, por exemplo, a empresa tem um plano de manutenção preventiva muito forte e atuante, que visa a diminuir ao máximo possível as intervenções corretivas e deixar a frota pronta para a ação no momento em que a retomada enfim aconteça. “A boa conservação faz com que os equipamentos tenham um melhor rendimento”, diz. “Com equipamentos bem conservados, a qualidade de serviço é melhor, os riscos são mitigados e a operação ocorre de forma tranquila. Além de valorizar o equipamento na hora da venda.” O mesmo ocorre com a Locar. Segundo seu vice-presidente comercial, José Henrique Bravo Alves, os guindastes AT – assim como a maioria dos equipamentos – requerem excelência na manutenção preventiva, até como forma de manter a disponibilidade no momento de maior demanda. “Nesse sentido, controles estreitos das revisões e pessoal especializado são fundamentais para garantir a utilização plena das máquinas”, diz. Para os executivos, outro fator primordial é a boa operação dos equipamentos, o que pressupõe ótimos operadores e procedimentos adequados, que devem ser cumpridos à risca. “Isso, consequentemente, evita manutenções mais complexas e demoradas”, finaliza Alves.



MARCELO VIGNERON

**Locadoras mantêm frotas preparadas** para entrar em ação a qualquer momento

do brasileiro de locação de guindastes ficou inchado por conta de muitos aventureiros”, dispara o gerente. “Com a crise, essas empresas acabaram saindo do mercado, ficando apenas as que realmente são competentes e preparadas para atuar com foco nesse segmento.”

Já para Alves, o nível real de ociosidade é um dado muito difícil de se obter, pois o segmento não disponibiliza informações oficiais, mas o executivo avalia que ainda haja um expressivo percentual acima de 40% de máquinas paradas no país. Ele acrescenta ainda que “o momento econômico do país castiga severamente os negócios nesse segmento, que tende a se tornar impermeável a novos investimentos, tanto pelas altíssimas taxas de juros, pela depreciação do real frente ao dólar e ao euro, já que os equipamentos são importados, e mesmo pela baixa demanda de oportunidades, que provoca preços extremamente reprimidos”.

A despeito de ser promissor, há de se considerar ainda que o segmento foi duramente atingido pelo conturbado momento político-econômico vivenciado pelo país nos últimos anos. “A Guindastes Tatuapé, entretanto, aposta sempre na qualidade da prestação de serviços e, para isso, os equipamentos são fundamentais”, afirma Bellangero. “Assim, mesmo com a crise, efetuamos a renovação de parte da nossa frota, com a finalidade de oferecer ao nosso cliente equipamentos novos. Com isso, hoje podemos afirmar que temos a frota mais nova do mercado.”

### Saiba mais:

**Guindastes Tatuapé:** [www.guindastestatuape.com.br](http://www.guindastestatuape.com.br)  
**Locar:** [www.locar.com.br](http://www.locar.com.br)

## A mecanização da britagem

Por Norwil Veloso

A tecnologia mais usada atualmente para britagem foi criada há mais de 150 anos e sofreu pouquíssimas modificações desde então. Contudo, o equipamento mais simples criado para britagem de rocha apareceu muito antes, por volta de 2.000 a.C., utilizando o impacto de uma esfera. Nos anos 100 a 200 da nossa era foram criadas máquinas do tipo pilão e, posteriormente, sistemas com alavancas, ainda com ação intermitente.

O primeiro registro de uso de britagem contínua refere-se ao moinho “Chulimo”, criado possivelmente no século IV, logo seguido por sistemas de rolos. Posteriormente, diversos aperfeiçoamentos ocorreram nessas máquinas, que usavam principalmente água como força motriz, até o aparecimento do motor a vapor. Soluções adotadas em moinhos de grãos também foram adaptadas para a britagem de rocha.

### EVOLUÇÃO

Até 1870, a maior parte da brita usada como base ou pavimento era quebrada com marretas. A evolução se deve à invenção dos motores (principalmente a vapor e elétricos), que permitiu a mecanização da produção. Nessa

IMAGENS: REPRODUÇÃO



Um ancestral dos atuais britadores de pedra fotografado em Ladakh, na Ásia Central

mesma época, começaram a aparecer os primeiros britadores a vapor, cujas características eram similares às das máquinas inventadas séculos antes. Ou seja, eram “marretas mecânicas”, acionadas por um motor a vapor.

O primeiro britador a vapor apareceu em 1806. Em 1840, foi patenteado um equipamento composto por uma caixa de madeira que continha um tambor com um conjunto de martelos, acionado girando-se o tambor carregado de rocha

a cerca de 350 rpm. O invento, contudo, não chegou ao estágio de produção.

O inventor Eli W. Blake prestaria uma das mais importantes contribuições à história da britagem. Ao fiscalizar um conjunto de obras de pavimentação em 1852, ficou impressionado com a falta de equipamentos que britassem com eficiência a rocha. Em 1857, lançou o britador de mandíbulas Blake, um sistema de movimento alternativo de esmagamento da rocha, cuja concepção

# A ERA DAS MÁQUINAS



Ilustração de época mostra estação de britagem embasada no conceito de Eli Whitney Blake

é usada até hoje.

Uma variação desse conceito resultou nos britadores de mandíbulas de dois eixos, muito usados em mineração devido à sua capacidade de processamento de materiais duros. Além disso, a mandíbula móvel trabalha em banho de óleo, o que as mantém livres de sujeira, pó e outros resíduos. Devido ao seu porte, são máquinas fixas. Mas, nos últimos tempos, foram desenvolvidos modelos móveis para combinar as características de força de britagem dos fixos e a versatilidade dos móveis.

Na construção, a máquina mais utilizada para produção de agregados e reciclagem de materiais é o britador de mandíbulas com excêntrico na parte superior, cuja eficiência é maior que a dos britadores de eixo duplo, embora com maior dificuldade em processar materiais abrasivos. Em 1878, foi produzido o primeiro britador contínuo giratório e, em 1895, um britador de impacto de baixa energia. Ambos não passaram da fase da patente.

Em 1883, Philters W. Gates patenteou o britador giratório. Em uma competição, o modelo de Gates britou

6,9 m<sup>3</sup> de rocha em 20,5 min, enquanto que o de Blake levou 64,5 min para executar o serviço.

## INSTALAÇÕES

As primeiras instalações de britagem surgiram no século XIX. Uma instalação de 1910 compreendia britador de mandíbulas, elevador, peneira e silos de armazenagem. O equivalente europeu compreendia apenas o motor e o britador. Todos os demais serviços eram manuais.

Já nessa época havia britadores de mandíbulas e britadores giratórios. Os primeiros eram compactos e portáteis, sendo mais difundidos. Empresas como Bergeaud (França), Krupp (Alemanha), Ammann (Suíça), Allis-Chalmers, Austin-Western, Farrel, Nordberg e Taylor (EUA) e outras começaram a produzir em escala industrial.

O aparecimento dessas máquinas aumentou a eficiência da britagem, devido à maior relação de redução, maior eficiência, menor consumo de energia e granulometria mais uniforme, além da possibilidade de uso em britagem superfina de rochas duras e minérios. A

diferença de características dos materiais, entretanto, levou ao desenvolvimento de máquinas baseadas em outros princípios.

Em 1906, Thomas L. Smith e Paul W. Post perceberam que, com o aumento da produção de automóveis e a nova legislação, haveria mercado para o processamento de agregados, o que levou à criação de um dos maiores fabricantes de equipamentos de britagem do mundo, a Telsmith.

O primeiro britador cônico produzido pela parceria foi o Symons Pillar Shaft, cujo nome até hoje é sinônimo de britador cônico. Em 1910, Post decidiu vender sua parte para Smith, cujo filho Charles desenvolveria significativamente a linha de britagem. Com a demanda por agregados menores, a Telsmith passou a produzir britadores terciários, que permitiam obter brita de 1,3 cm. Produtos como Reduction, Telsmith Cone e Gyrasphere (desenvolvido na década de 30) atenderam a esse objetivo. O crescimento prosseguiu até a venda da empresa para a Barber-Greene em 1960 e, posteriormente, para a Astec, já em 1980.

Os primeiros britadores Symons foram usados em centrais de britagem na década de 20. Em 1948, a empresa lançou o britador cônico hidráulico, que podia expelir os materiais não britáveis e ajustar a abertura da boca, assegurando uma granulometria mais uniforme. Nos anos 70, esses britadores receberam controladores automáticos.

Os britadores giratórios eram maiores e mais pesados, mas também mais eficientes e confiáveis. Por essa razão, eram mais usados em instalações fixas. Já em 1910, a Allis-Chalmers produzia britadores giratórios com diâmetro de 1,20 m.

**Leia na próxima edição:  
Ascensão e queda das draglines**

# COMO GUARDAR A FROTA SEM DANOS



IMAGENS: REPRODUÇÃO

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS QUE FICAM PARADOS DEMANDAM MEDIDAS ESPECIAIS DE ARMAZENAGEM, QUE INCLUEM ANÁLISES PERIÓDICAS, TESTES E OUTROS CUIDADOS DE MANUTENÇÃO

**D**urante as crises econômicas prolongadas, tal como a que Brasil vem enfrentando há pelo menos dois anos, é frequente que haja paralisação de grandes obras, principalmente de infraestrutura, como a construção de rodovias, ferrovias, usinas e barragens, mas também imobiliárias, de edifícios e conjuntos habitacionais. O setor de mineração – em conjunto com a queda do preço das commodities minerais – também pode ser afetado, resultando em diminuição dos trabalhos de extração nas minas.

Como consequência desse cenário, ocorre por um lado uma queda acentuada na venda de máquinas e equipa-

mentos novos da Linha Amarela, o que obriga fabricantes e revendedores a ficar com eles por mais tempo no estoque, em seus pátios ou galpões. Por outro lado, as grandes construtoras, mineradoras e locadoras com frotas muitas vezes volumosas podem ter de deixar paradas algumas ou até mesmo todas as suas máquinas, que ficam estacionadas em locais internos ou externos. É nessa hora que a estocagem aparece como ponto estratégico na gestão das frotas. Mas isso precisa ser feito com cuidado. Afinal, não basta deixá-las estocadas, esperando a retomada do crescimento econômico, que ainda não se sabe quando virá.



**Armazenagem prologada** requer controle de inspeção sistêmica do estoque

## INSPEÇÃO

Para começar, segundo Guilherme Ferreira, especialista de produto da LiuGong, é necessário estabelecer um controle de inspeção sistêmica do estoque de equipamentos armazenado, um procedimento no qual sejam previstas análises periódicas, testes e manutenções, como troca de fluidos, combustível e filtros, além do perfeito funcionamento do equipamento e de peças móveis, para evitar esses desgastes.

É preciso levar em conta ainda o tempo que a máquina ficará parada, se por alguns dias apenas, por meses ou mesmo por um período mais longo, que pode passar de um ano. Contudo, como enfatiza o especialista, os equipamentos normalmente são produzidos para terem um tempo de armazenamento curto. “Por isso, algumas medidas precisam ser tomadas para diminuir o impacto de uma possível paralisação de longo prazo”, explica Ferreira. “E essas medidas são basicamente proteções e tratamento de superfícies contra corrosão, que pode ser causado por agentes naturais ou químicos, como combustível, por exemplo.”

Ele lembra, no entanto, que as máquinas de construção já possuem uma pintura especial aplicada para assegurar maior

durabilidade à estrutura, uma vez que os equipamentos trabalham e são expostos durante todo o tempo às condições naturais mais diversas, incluindo sol, chuva, vento e outros elementos do ambiente operacional. Uma atenção especial deve ser dada a este quesito quando for necessário transportar o equipamento por mar ou mesmo armazená-lo por um prazo longo em locais próximos ao litoral, onde há

incidência de maresia. Nesse caso, é recomendada a aplicação de uma camada de verniz especial anticorrosivo, para a proteção de toda a superfície da máquina. Além disso, é preciso proteger cuidadosamente as peças com superfície tratada, como hastes de cilindros hidráulicos, por exemplo.

O vice-presidente da Sobratema, Paulo Oscar Auler Neto, concorda com a análise. Segundo ele, “a aplicação de pinturas especiais não é necessária”. “Partindo do princípio de que o equipamento está em bom estado de conservação, basta uma boa lavada e a aplicação de cera protetora”, assegura. “Para equipamentos muito caros e com alta tecnologia embarcada, recomenda-se a guarda em local coberto.”

De acordo com o especialista, para um período mais curto basta uma boa limpeza, o armazenamento em local plano, com piso revestido preferencialmente em cascalho, e o funcionamento a cada quinze dias com o movimento do equipamento para que todas as partes móveis possam ser acionadas. “Para períodos mais longos devem ser avaliados procedimentos mais custosos, como, por exemplo, o preenchimento total dos compartimentos do trem

**Guardar em local coberto** é essencial para equipamentos mais sofisticados



de força com lubrificantes (motor, transmissão e diferenciais) para prevenção de oxidação”, diz ele. “Também poderemos calçar os eixos para tirar as rodas do contato com o solo, além da aplicação de cera protetora em todo o equipamento.”

## NORMATIVAS

Segundo Vladimir Machado Filho, analista da área de engenharia de aplicação e promoção de vendas da Komatsu Brasil International, muitas empresas possuem práticas e procedimentos de armazenagem estabelecidos tanto para o distribuidor como para a fábrica.

Essas normativas garantem que as atividades periódicas de rotina sejam realizadas conforme os padrões estabelecidos, possibilitando a extensão da vida útil dos componentes e, conseqüentemente, do equipamento. “Se a parada for de até seis meses, a recomendação é que se estacione a máquina em local pavimentado e, de preferência, nivelado”, recomenda Machado. “Também é aconselhável colocar um aditivo no tanque de combustível para aumentar a octanagem e evitar a formação de ferrugem. E o mesmo deve ser feito no radiador, para reduzir a oxidação.”

Além disso, a máquina deve permanecer com a alavanca de marchas em neutro e pedais de freio destravados. “Também se deve baixar as lâminas e outros implementos sobre o solo e ligar o equipamento pelo menos uma vez por mês, por aproximadamente 15 minutos, acionando todos os controles”, acrescenta o especialista, destacando ainda que as diretrizes recomendam uma série de outras medidas quando o tempo de armazenagem for superior a seis meses.

Se o equipamento ficar fora de condições operacionais, por exemplo, é recomendável a retirada da água do sistema de arrefecimento, bem como dos óleos e combustíveis. Outra recomendação importante nesses casos é a retirada dos cabos da bateria. Nesse caso, é necessário



**Equipamentos são expostos às condições** naturais mais diversas, incluindo sol, chuva, vento e outras

## PAÍS NÃO TEM NORMATIZAÇÃO ESPECÍFICA PARA ARMAZENAMENTO

Do ponto de vista da legislação, ainda não existe no Brasil quaisquer leis ou normas reguladoras (NR) que disciplinem a armazenagem de máquinas e equipamentos pesados. Com isso, a prática usual é deixa-los tanto em áreas fechadas, como galpões, oficinas e outras construções, ou abertas, como grandes pátios. Segundo Vladimir Machado Filho, analista da área de engenharia de aplicação e promoção de vendas da Komatsu Brasil International, nos grandes centros urbanos normalmente os equipamentos e veículos são guardados em áreas fechadas, para evitar furtos, principalmente. Mas se são levados para, por exemplo, o Rio Madeira, no Amazonas, ou mesmo Rondônia e Acre, onde geralmente atuam em obras de infraestrutura como barragens, abertura de rodovias e de túneis e construção de pontes, ficam em área aberta. “Se tiver via pavimentada, eu diria que é até um luxo”, comenta o engenheiro. “Na verdade, nesses casos a máquina vai ficar sobre a terra mesmo.”



**Em centros urbanos,** equipamentos são guardados em locais fechados para se evitar furto

assegurar a devida identificação desses itens, para evitar o acionamento nessas condições. “Também é muito importante proteger as hastes dos cilindros com graxa ou outro material antiferrugem”, reforça Machado. “E se for uma máquina sobre pneus, é recomendada a movimentação para não deformá-los, além de manter a calibração adequada.”

Na verdade, como enfatiza o engenheiro, se o tempo em que a máquina irá ficar parada for muito longo, o ideal é manter os pneus fora de qualquer contato com o solo. Isso pode ser feito retirando-se os pneus, deixando o equipamento num cavalete ou erguendo-o, até que as rodas fiquem inteiramente suspensas.

Cuidado semelhante deve ser tomado com as esteiras. Quando paradas, devem ser retiradas da máquina e mantidas esticadas. “Se o equipamento ficar parado por muito tempo com material na terra, por exemplo, isso vai forçando a esteira e ela vai ficar toda abaulada (arqueada)”, alerta Machado. Nesse caso, o mais indicado é levantar a máquina, limpar e lubrificar a esteira, deixando-a esticada e parada. “Mas para todos os equipamentos em estoque que vale mesmo é fazer uma inspeção e manutenção periódicas”, completa o especialista.

Também para Auler, em períodos mais longos de inatividade realmente é recomendável que se coloque as máquinas em cavalete para aliviar a suspensão e os pneus. “Componentes eletrônicos sofisticados, como sistemas de nivelamento a laser e computadores, entre outros, devem ser removidos do equipamento e armazenados em local coberto e protegido sempre que possível”, acrescenta. “Os procedimentos com as máquinas ainda não comercializadas são os mesmos dos praticados para os usados. A diferença é que, como a máquina ainda não foi vendida, a preocupação com a conservação deve ser maior, para que não se percam oportunidades de comercialização.”

## GUINDASTES ARMAZENADOS DEMANDAM MANUTENÇÃO ESPECÍFICA

No segmento de guindastes, fabricantes como a Liebherr inserem nos manuais técnicos um tópico que trata especificamente de medidas preventivas para a preservação dos equipamentos fora de serviço. De modo geral, recomenda-se que após a desmontagem de guindastes de torre, seja feita a lavagem dos componentes estruturais como segmentos de torre, lança e contralança, utilizando água limpa e aparelhos de alta pressão.

Vale ressaltar que esse método não deve ser utilizado para a limpeza dos painéis elétricos e pontos de conexão elétrica. Para esses casos, a dica é armazenar a cabine de comando na posição “em pé”, mantendo todos os compartimentos e janelas devidamente fechados, além de proteger os contatos elétricos com produtos indicados para conservação (como vaselina e limpa contato, por exemplo). “No caso de painel elétrico com inversores de frequência, estes componentes eletroeletrônicos deverão ser alimentados no mínimo uma vez por ano”, recomenda a empresa.

Para armazenar o guindaste de torre em local externo, a Liebherr indica precauções com a lubrificação da construção metálica, parafusos e pinos, polias do cabo, ganchos de carga, coroas giratórias, cabos e mecanismos. Já as partes que contenham componentes elétricos/eletrônicos (principalmente armários elétricos) devem ser armazenadas em local coberto (não é aconselhável cobrir estas partes diretamente com lona ou similares, o que pode causar acúmulo de água e aumentar o risco da ação da umidade nos dispositivos). “Contudo, a frequência de inspeção dos itens estocados e a frequência de reaplicação destas medidas preventivas dependem diretamente da zona climática da região onde o guindaste de torre está armazenado”, diz a empresa. “E caso o equipamento fique desmontado por um período muito longo, antes de iniciar a operação é recomendável que o equipamento seja inspecionado por um técnico especializado para verificação de sua funcionalidade e segurança.”



Equipamentos como guindastes de torre e offshore demandam cuidados específicos de armazenamento

## MIKE BROWN

Vice-presidente de vendas e desenvolvimento de mercado da JLG Industries para a América Latina desde o final de 2016, o executivo Michael (Mike) Brown tem ampla experiência no mercado latino-americano.

Antes de assumir a supervisão de equipes e suporte aos clientes na região, o executivo atuou por 14 anos em empresas de equipamentos industriais na América Latina, incluindo uma experiência de nove anos no México. Na JLG desde 2011, também já atuou na mesma posição atual em mercados da América Central, Caribe e outros países da América do Sul, além do próprio México.

Sua longa experiência na região resultou em realizações significativas, como o aumento da equipe de suporte para vendas, serviços e peças. Brown também reivindica a melhoria da experiência do cliente em serviços de atendimento e suporte, além de expandir os cursos de formação e treinamento em toda a região.

Graduado pela Universidade de Wisconsin-Madison, onde se formou em espanhol, o executivo possui ainda formação pela Thunderbird School of Global Management e MBA em gerenciamento internacional. Nesta entrevista exclusiva à **M&T**, Brown fala dos projetos da JLG para a América Latina, destacando o potencial estratégico do Brasil nos setores da indústria, logística e manutenção, além de oportunidades no segmento agrícola e na mineração. Acompanhe os principais trechos.



“NOSSA META É ENTREGAR VALOR AOS CLIENTES”

## • Quais são os planos da JLG para a América Latina?

Os planos da JLG para o mercado da América Latina se concentram em nossa estratégia de negócios, que evidentemente é de expandir os mercados na região. Isso inclui o fornecimento de equipamentos de acesso para uma ampla variedade de mercados e aplicações em toda a região. Para tanto, o foco no médio prazo é de aumentar nossos canais de distribuição, a fim de tornar nossos equipamentos de acesso disponíveis em vários segmentos, incluindo construção, industrial, óleo & gás e mineração.

## • E o que espera no longo prazo?

Apesar de ainda estar passando por desafios políticos e financeiros, vemos no Brasil um imenso potencial de crescimento nos setores da indústria, logística e manutenção. No longo prazo, o país também demonstra oportunidades nos segmentos agrícola e de minera-

ção. Além disso, alguns países da região, como Chile, Colômbia, Peru e até Argentina, têm demonstrado sinais de um leve – porém constante – crescimento no longo prazo, o que nos deixa otimistas. Uma vez que superem seus desafios internos, teremos uma oportunidade de ouro para desenvolver o mercado nesses países.

## • Quais são os projetos atuais no mercado latino-americano?

Nossas plataformas de trabalho aéreo estão sendo utilizadas em projetos-chave de infraestrutura na Colômbia e no México, por exemplo. Nosso cliente E. McAllister venceu uma concorrência pública para fornecer equipamentos para o aeroporto de Florencia e outros terminais colombianos. Lá, as tesouras da JLG estão sendo usadas para auxiliar na renovação e manutenção dos hangares dos aeroportos, assim como na limpeza de aeronaves, dentre outras tarefas. No

México, os equipamentos de acesso da JLG estão sendo aplicados no projeto de construção do trem de alta velocidade que ligará a Cidade do México a Toluca. As plataformas de lança articulada e os manipuladores telescópicos estão sendo utilizados em diversas fases deste projeto, que requer a execução de serviços a alturas elevadas.

## • E qual é a estratégia de pós-venda da marca na região?

Temos um projeto em andamento que consiste na criação de uma Rede de Fornecedores de Serviços Autorizados em mercados-chave. Esses fornecedores irão trabalhar em conjunto com os serviços de pós-venda da JLG, no sentido de auxiliar nossos distribuidores em manutenção, fornecimento de peças, serviços em garantia, inspeções e muito mais. Com este contrato de parceria de serviços, a JLG se torna uma fornecedora completa, em um formato que permite



**Versatilidade é ainda mais valorizada** nas atuais condições de mercado, diz executivo



**Segundo Brown, a JLG** está criando uma nova rede de serviços em mercados-chave da América Latina

a prestação de serviços em cada país para os equipamentos da própria marca e também de outros fabricantes, além da venda de peças por meio de centrais. Além disso, a JLG continua a expandir seus cursos de formação e treinamento, que ensinam aos clientes a operar e manter seus equipamentos de elevação adequadamente, otimizando a produtividade e minimizando os tempos de parada.

- **Como analisa a evolução do segmento de manipuladores?**

Como a versatilidade de manipuladores telescópicos é compreendida por uma ampla gama de usuários finais, continuamos a ver uma adoção crescente no mercado latino-americano. No Brasil, os modelos mais comuns de manipuladores telescópicos, quanto à sua capacidade de carga e altura, são os de 4 toneladas e 17 metros. Portanto, os modelos SkyTrak 10054 e JLG 4017RS são os mais comumente utilizados no mercado. Estes modelos oferecem maior versatilidade, algo que nossos clientes apreciam

devido às condições atuais de mercado.

- **Como a tecnologia pode aumentar a segurança dos equipamentos?**

Conforme nossa indústria avança, continuamos comprometidos com o desenvolvimento de máquinas e tecnologias inovadoras, que permitam aos usuários finais trabalhar com mais segurança e maior produtividade. O SkyGuard, por exemplo, é um acessório que fornece proteção avançada do painel de controle para plataformas de lança. Ativado por aproximadamente 23 kg de força, o sensor pode ser iniciado a partir de uma variedade de ângulos, para todas as funções. Sua funcionalidade reversa exclusiva (na verdade, o primeiro dispositivo de seu tipo no mercado) desliga a maioria das funções que estavam em uso no momento da ativação do sensor, tudo em menos de um segundo. Além disso, em uma situação na qual é exercida uma força extrema, a barra de sensor se rompe para proporcionar espaço adicional ao operador. Simultaneamente, um alarme e

uma luz opcional intermitente alertam outros trabalhadores no local de trabalho. Por fim, o SkyGuard não usa partes móveis, eliminando a necessidade de manutenção programada ou adicional.

- **Em termos comerciais, como enfrentam a retração no Brasil?**

Continuamos a trabalhar muito próximos aos nossos parceiros de negócios, fornecendo-lhes serviços e treinamentos que atendam às suas expectativas. Como os clientes estão buscando expandir a longevidade de seus equipamentos em operação, estamos focando nossos esforços em dar apoio a eles com os recursos necessários para manutenção e serviços de suas frotas.

- **Na sua visão, o que pode estimular uma retomada?**

De forma geral, a América Latina vem enfrentando desafios. O Brasil continua se esforçando, mas devido especialmente à sua atual situação política, tem tido algumas dificuldades financeiras. A fim de estimular uma recuperação do mercado, é necessário que haja uma estabilidade política. Além disso, a estabilização da moeda e uma possível recuperação do mercado petrolífero serão fatores fundamentais, que contribuirão para a retomada.

- **E o que esperar do futuro?**

Vamos continuar a monitorar os mercados e ficar a par de suas economias. Como um fabricante global de equipamentos de acesso, queremos trazer soluções de produtos e serviços adequados aos clientes, de modo a continuar a ajudar o mercado a crescer. Temos investido na América Latina e nossa meta é entregar valor aos nossos clientes na região, bem como viabilizar inovações para a indústria.

**Saiba mais:**  
JLG: [www.jlg.com](http://www.jlg.com)

# TABELA DE CUSTO HORÁRIO DE EQUIPAMENTOS

Valores em reais (R\$)

EQUIPAMENTO	PROPRIEDADE	MANUTENÇÃO	MAT. RODANTE	COMB./LUBR.	PÇS. DESGASTE	M.O. OPERAÇÃO	TOTAL
Caminhão basculante articulado 6x6 (23 a 25 t)	R\$ 235,58	R\$ 158,59	R\$ 23,21	R\$ 82,32	R\$ 0,00	R\$ 40,50	R\$ 540,20
Caminhão basculante articulado 6x6 (26 a 35 t)	R\$ 312,44	R\$ 200,66	R\$ 30,78	R\$ 101,02	R\$ 0,00	R\$ 40,50	R\$ 685,40
Caminhão basculante fora de estrada 30 t	R\$ 87,61	R\$ 55,44	R\$ 5,88	R\$ 78,57	R\$ 0,00	R\$ 40,50	R\$ 268,00
Caminhão basculante rodoviário 6x4 (26 a 30 t)	R\$ 42,14	R\$ 39,21	R\$ 4,59	R\$ 33,67	R\$ 0,00	R\$ 30,00	R\$ 149,61
Caminhão basculante rodoviário 6x4 (36 a 45 t)	R\$ 63,17	R\$ 50,20	R\$ 6,57	R\$ 43,03	R\$ 0,00	R\$ 30,00	R\$ 192,97
Caminhão basculante rodoviário 8x4 (36 a 45 t)	R\$ 75,96	R\$ 57,60	R\$ 7,91	R\$ 50,51	R\$ 0,00	R\$ 30,00	R\$ 221,98
Caminhão comboio misto 4x2 (6 reservatórios - 5.000 litros)	R\$ 39,94	R\$ 29,71	R\$ 3,30	R\$ 35,55	R\$ 0,00	R\$ 28,80	R\$ 137,30
Caminhão guindauto 4x2 (12 tm)	R\$ 42,48	R\$ 29,25	R\$ 3,21	R\$ 35,55	R\$ 0,00	R\$ 26,40	R\$ 136,89
Caminhão irrigadeira 6x4 (18.000 litros)	R\$ 41,92	R\$ 30,62	R\$ 3,46	R\$ 33,67	R\$ 0,00	R\$ 32,40	R\$ 142,07
Carregadeira de pneus (1,5 a 2,0 m³)	R\$ 42,02	R\$ 33,20	R\$ 3,51	R\$ 41,16	R\$ 3,90	R\$ 34,50	R\$ 158,29
Carregadeira de pneus (2 a 2,6 m³)	R\$ 56,42	R\$ 39,89	R\$ 4,72	R\$ 52,38	R\$ 5,24	R\$ 34,50	R\$ 193,15
Carregadeira de pneus (2,6 a 3,5 m³)	R\$ 84,75	R\$ 59,61	R\$ 8,27	R\$ 67,34	R\$ 9,19	R\$ 34,50	R\$ 263,66
Compactador de pneus para asfalto 10 a 12 t (Sem lastro)	R\$ 73,31	R\$ 41,56	R\$ 5,43	R\$ 37,42	R\$ 0,00	R\$ 46,92	R\$ 204,64
Compactador vibratório - 1 cilindro liso / pé de carneiro (10 a 14 t)	R\$ 64,23	R\$ 37,82	R\$ 4,76	R\$ 52,38	R\$ 5,28	R\$ 41,40	R\$ 205,87
Compactador vibratório - 1 cilindro liso / pé de carneiro (7 a 9 t)	R\$ 47,89	R\$ 31,10	R\$ 3,55	R\$ 44,90	R\$ 3,94	R\$ 41,40	R\$ 172,78
Compressor de ar portátil (250 pcm)	R\$ 17,44	R\$ 16,85	R\$ 1,39	R\$ 52,38	R\$ 0,00	R\$ 18,00	R\$ 106,06
Compressor de ar portátil (360 pcm)	R\$ 18,59	R\$ 16,80	R\$ 1,38	R\$ 63,61	R\$ 0,00	R\$ 18,00	R\$ 118,38
Compressor de ar portátil (750 pcm)	R\$ 50,05	R\$ 29,79	R\$ 3,72	R\$ 97,28	R\$ 0,00	R\$ 18,00	R\$ 198,84
Escavadeira hidráulica (12 a 17 t)	R\$ 46,26	R\$ 42,91	R\$ 4,85	R\$ 44,90	R\$ 5,39	R\$ 39,60	R\$ 183,91
Escavadeira hidráulica (17 a 20 t)	R\$ 51,28	R\$ 45,83	R\$ 5,38	R\$ 52,38	R\$ 5,97	R\$ 39,60	R\$ 200,44
Escavadeira hidráulica (20 a 25 t)	R\$ 59,10	R\$ 50,38	R\$ 6,20	R\$ 63,61	R\$ 6,88	R\$ 43,50	R\$ 229,67
Escavadeira hidráulica (30 a 35 t)	R\$ 78,82	R\$ 67,51	R\$ 9,28	R\$ 112,24	R\$ 10,31	R\$ 46,50	R\$ 324,66
Escavadeira hidráulica (35 a 40 t)	R\$ 91,62	R\$ 75,88	R\$ 10,79	R\$ 123,47	R\$ 11,98	R\$ 46,50	R\$ 360,24
Escavadeira hidráulica (40 a 46 t)	R\$ 183,46	R\$ 135,96	R\$ 21,60	R\$ 157,15	R\$ 24,00	R\$ 46,50	R\$ 568,67
Guindaste com lança telescópica RT (51 a 90 t)	R\$ 197,37	R\$ 86,14	R\$ 12,63	R\$ 41,16	R\$ 0,00	R\$ 60,48	R\$ 397,78
Guindaste com lança telescópica RT (Acima de 90 t)	R\$ 319,88	R\$ 129,69	R\$ 20,47	R\$ 56,12	R\$ 0,00	R\$ 73,92	R\$ 600,08
Guindaste com lança telescópica RT (Até 50 t)	R\$ 120,60	R\$ 58,84	R\$ 7,72	R\$ 29,93	R\$ 0,00	R\$ 50,40	R\$ 267,49
Guindaste com lança telescópica sobre caminhão AT (51 a 90 t)	R\$ 309,64	R\$ 118,43	R\$ 18,44	R\$ 41,16	R\$ 0,00	R\$ 60,48	R\$ 548,15
Guindaste com lança telescópica sobre caminhão AT (91 a 300 t)	R\$ 558,03	R\$ 177,05	R\$ 29,00	R\$ 67,34	R\$ 0,00	R\$ 73,92	R\$ 905,34
Guindaste com lança telescópica sobre caminhão AT (Acima de 300 t)	R\$ 1.407,60	R\$ 422,34	R\$ 73,15	R\$ 93,54	R\$ 0,00	R\$ 100,80	R\$ 2.097,43
Guindaste com lança telescópica sobre caminhão AT (Até 50 t)	R\$ 128,46	R\$ 58,46	R\$ 7,65	R\$ 29,93	R\$ 0,00	R\$ 50,40	R\$ 274,90
Guindaste com lança telescópica sobre caminhão TC (51 a 90 t)	R\$ 146,14	R\$ 70,19	R\$ 9,76	R\$ 41,16	R\$ 0,00	R\$ 60,48	R\$ 327,73
Guindaste com lança telescópica sobre caminhão TC (Acima de 90 t)	R\$ 356,26	R\$ 148,21	R\$ 23,80	R\$ 56,12	R\$ 0,00	R\$ 73,92	R\$ 658,31
Guindaste com lança telescópica sobre caminhão TC (Até 50 t)	R\$ 79,81	R\$ 45,56	R\$ 5,33	R\$ 29,93	R\$ 0,00	R\$ 50,40	R\$ 211,03
Guindaste sobre esteiras com lança telescópica (51 a 90 t)	R\$ 204,00	R\$ 87,96	R\$ 12,96	R\$ 41,16	R\$ 0,00	R\$ 73,92	R\$ 420,00
Guindaste sobre esteiras com lança telescópica (91 a 300 t)	R\$ 577,50	R\$ 195,96	R\$ 32,40	R\$ 67,34	R\$ 0,00	R\$ 84,00	R\$ 957,20
Guindaste sobre esteiras com lança telescópica (Acima de 300 t)	R\$ 1.219,17	R\$ 395,96	R\$ 68,40	R\$ 93,54	R\$ 0,00	R\$ 100,80	R\$ 1.877,87
Guindaste sobre esteiras com lança telescópica (Até 50 t)	R\$ 147,33	R\$ 67,96	R\$ 9,36	R\$ 29,93	R\$ 0,00	R\$ 60,48	R\$ 315,06
Guindaste sobre esteiras com lança treliçada (51 a 90 t)	R\$ 175,38	R\$ 77,86	R\$ 11,14	R\$ 41,16	R\$ 0,00	R\$ 73,92	R\$ 379,46
Guindaste sobre esteiras com lança treliçada (91 a 300 t)	R\$ 784,12	R\$ 260,36	R\$ 43,99	R\$ 67,34	R\$ 0,00	R\$ 84,00	R\$ 1.239,81
Guindaste sobre esteiras com lança treliçada (Acima de 300 t)	R\$ 1.767,58	R\$ 566,89	R\$ 99,17	R\$ 93,54	R\$ 0,00	R\$ 100,80	R\$ 2.627,98
Guindaste sobre esteiras com lança treliçada (Até 50 t)	R\$ 134,58	R\$ 63,46	R\$ 8,55	R\$ 29,93	R\$ 0,00	R\$ 60,48	R\$ 297,00
Motoniveladora (140 a 170 hp)	R\$ 89,82	R\$ 45,82	R\$ 5,78	R\$ 59,87	R\$ 6,43	R\$ 51,00	R\$ 258,72
Motoniveladora (180 a 250 hp)	R\$ 102,18	R\$ 54,18	R\$ 7,29	R\$ 74,83	R\$ 8,10	R\$ 51,00	R\$ 297,58
Retroescavadeira (70 a 100 hp)	R\$ 34,91	R\$ 26,85	R\$ 3,19	R\$ 29,93	R\$ 3,55	R\$ 34,50	R\$ 132,93
Trator agrícola (100 a 110 hp)	R\$ 25,57	R\$ 20,84	R\$ 2,11	R\$ 37,42	R\$ 0,00	R\$ 35,70	R\$ 121,64
Trator de esteiras (100 a 130 hp)	R\$ 86,46	R\$ 59,47	R\$ 7,83	R\$ 56,12	R\$ 8,70	R\$ 33,00	R\$ 251,58
Trator de esteiras (130 a 160 hp)	R\$ 89,90	R\$ 56,91	R\$ 7,37	R\$ 74,83	R\$ 8,19	R\$ 33,00	R\$ 270,20
Trator de esteiras (160 a 230 hp)	R\$ 87,69	R\$ 70,27	R\$ 9,78	R\$ 101,02	R\$ 10,86	R\$ 37,50	R\$ 317,12
Trator de esteiras (250 a 380 hp)	R\$ 260,55	R\$ 209,91	R\$ 32,45	R\$ 145,92	R\$ 36,05	R\$ 43,50	R\$ 728,38

Obs.: Todos os valores apresentados nesta tabela estão com Data-Base em Outubro/2016.

\* A consulta ao site da Sobratema, gratuita para os associados, é interativa e permite a alteração dos valores que entram no cálculo. Descritivo: Equipamentos na configuração padrão, com cabina fechada e ar condicionado (exceto compactador de pneus e trator agrícola), tração 4x4 (retroescavadeira e trator agrícola), escarificador traseiro (motoniveladora e trator de esteiras > 120 hp), lâmina angulável (trator de esteiras < 160 hp) ou reta (trator de esteiras > 160 hp), tração no tambor (compactador), PTO e levantamento hidráulico (trator agrícola). Caminhões com cabina fechada e ar condicionado, caçamba com revestimento (OTR), retardador (OTR), comporta traseira (articulado), caçamba 11 m³ solo (basculante rodoviário 26 a 30 t) ou 12 m³ rocha (basculante rodoviário 36 a 45 t), tanque com bomba e barra espargidora (irrigadeira). Caminhão comboio com 3.500 l a diesel, 1.500 l 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" - FPS (ferramentas de penetração no solo); No cálculo do custo horário de material rodante/pneus foi incluído o tipo de aplicação do equipamento: leve/médio/pesado; 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 Arla 32. 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; Foi incluído o valor do DPVAT - seguro obrigatório de veículos automotores - no cálculo da sub-parcela de seguros; Foi adotado para o Valor de Reposição (aquisição de equipamento novo) um valor orientativo médio sugerido para cada categoria de equipamento. Ao utilizar o programa interativo no Portal Sobratema, o associado da Sobratema deverá adotar os valores reais de aquisição efetivamente pagos pelos equipamentos novos.

\* 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, o 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).

Mais informações no site: [www.sobratema.org.br](http://www.sobratema.org.br)



REPRODUÇÃO

**Compactos &  
Ferramentas**

# ENERGIA na dose certa

Divisores de fluxo hidráulico mostram sua importância ao garantir o suprimento adequado de energia hidráulica para implementos utilizados em equipamentos móveis

**A crescente utilização de implementos** hidráulicos em escavadeiras, retroescavadeiras, miniescavadeiras e outros veículos dotados de unidade de potência hidráulica trouxe à tona a necessidade de compatibilização entre a fonte e o implemento, especialmente no que se refere ao ajuste de dois parâmetros básicos: vazão e pressão.

Segundo Marcos Schmidt, gerente de produto da Atlas Copco, geralmente as escavadeiras modernas já possuem

dispositivos próprios para promover esse ajuste. Frequentemente, como explica o especialista, a existência de uma tomada hidráulica extra no veículo portador para conexão de implementos hidráulicos é chamada de "predisposição". No entanto, sua configuração pode variar segundo a opção adquirida, sendo necessário avaliar corretamente os parâmetros oferecidos por esta tomada, assim como sua possibilidade de ajuste (regulagem). "Caso os valores

**RADAR**



**Nova linha de luvas contra riscos mecânicos chega ao mercado**

Resistente a cortes, a nova linha de luvas para serviços pesados e uso industrial da Honeywell inclui modelos fabricados em poliamida, algodão ou poliéster, com diferentes revestimentos, como nitrilo, látex ou poliuretano. Projetados para proteção contra objetos pontiagudos, alguns modelos também oferecem proteção contra sujeira e abrasão.

[www.honeywellsafety.com/BR](http://www.honeywellsafety.com/BR)



**Furadeira de bancada conta com diferentes velocidades**

Indicada para uso profissional na execução de furos em madeira, plásticos e material ferroso, a furadeira de bancada FGC-16 da Ferrari possui cinco diferentes velocidades com protetor de cavaco ajustável e transparente, o que permite total visualização durante a operação, além de contar com uma chave elétrica com sistema de segurança.

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



**Divisor de fluxo** promove a compatibilização entre o veículo portador e o implemento

demandados pelo implemento hidráulico não possam ser obtidos corretamente na tomada oferecida, torna-se necessário dotar o sistema de um elemento que promova esta adequação, funcionando também como interruptor”, comenta Schmidt. “Este componente é conhecido como divisor de fluxo ou, dependendo do tipo, como eletroválvula.”

**SINCRONIA**

A principal função do divisor de fluxo hidráulico, como o próprio nome sugere, é dividir o fluxo de óleo gerado pela bomba hidráulica em duas ou mais partes. “Com o divisor de fluxo hidráulico, podemos sincronizar o funcionamento de motores ou cilindros hidráulicos”, resume Jean Carlos Peruchi, gerente comercial da Hybel.

Outra aplicação do divisor de fluxo hidráulico é atuar como intensificador de pressão. Nesse caso, a função que o equipamento realiza é a de aumentar a pressão para partes específicas do sistema hidráulico. Contudo, como vimos acima, o funcionamento do componente varia conforme seu tipo. Os mais simples destinam-se basicamente a desviar o fluxo excedente de óleo, fazendo-o retornar ao tanque e permitindo a passagem apenas da quantidade exata requerida pelo implemento. “Neste caso, não há a regulagem de pressão, mas somente de vazão”, diz Schmidt,

“e não possui interruptor, permanecendo permanentemente aberta”.

Já os divisores de fluxo mais completos são os que, além de devolverem o excesso de óleo ao tanque, promovem a regulagem de vazão e pressão do fluxo destinado ao implemento, possuindo ainda um interruptor que, no caso, é composto geralmente por uma válvula solenoide elétrica – o solenoide consiste em uma entrada de óleo, uma bifurcação que leva dois pistões e duas molas metálicas fixadas em caixas que governam estes pistões, sendo responsável por abrir e fechar a passagem de óleo.



**Mercado fornece** diferentes tipos de eletroválvulas

## RADAR



### Lavadoras de alta pressão auxiliam na economia de água

Destinados para uso doméstico, comercial e semiprofissional, os produtos da Tramontina Master possuem dispositivo para regulagem da saída de água em forma de jato ou leque, o que facilita o desempenho das atividades. Os modelos também possuem uma opção de turbo, economizando até 80% de água, se comparados a mangueiras convencionais.

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



### Novo dispositivo simplifica o processo de inspeção de fibra óptica

A Fluke Networks anuncia o lançamento do novo FI-500 FiberInspector, primeira sonda de inspeção de fibras por vídeo com lanterna integrada. Combinado com autofoco e visor de alto contraste, o recurso PortBright torna o dispositivo indicado para técnicos de fibra que atuam em ambientes densos e com baixa luminosidade.

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



VISTA HYDRAULICS

**Dispositivo garante** precisão na divisão do fluxo hidráulico

### FUNCIONAMENTO

Além de equipamentos móveis para construção e mineração, os divisores de fluxo hidráulico também podem ser aplicados em equipamentos industriais como prensas e guilhotinas, assim como em implementos agrícolas. Ou seja, os dispositivos podem ser aplicados sempre que seja necessária uma maior precisão na divisão do fluxo em circuitos com faixas de pressões diferentes, mantendo o sincronismo dos atuadores, sejam lineares (cilindros/válvulas) ou rotativos (motores).

Como pontua Peruchi, dentre os dois tipos de divisores de fluxo hidráulico, o principal é o rotativo. "Ele é composto por duas ou mais seções de pares de engrenagens, ligadas por um mesmo eixo e garantindo que todos girem na mesma rotação e que o fluxo de óleo seja dividido proporcionalmente pelo número de seções", destaca o especialista.

No caso de um divisor de fluxo hidráulico de duas seções iguais, por exemplo, que receba o óleo a uma pressão de 100 bar, uma das saídas pode ser ligada para o tanque. Como o eixo é solidário, teoricamente a outra saída pode ter sua pressão dobrada. De acordo com Ricardo Alexandre, gerente comercial da Vista Hydraulics, o divisor rotativo apresenta eficiência de 98%, ou seja, uma perda

de apenas 2%. "Já o divisor por válvula registra uma eficiência de 95%, com 5% de perda", compara.

O dispositivo também é frequentemente aplicado em situações nas quais é necessário dividir o fluxo de uma bomba para vários circuitos, com diferentes demandas de vazão, atuando assim como um ramificador de circuitos. "Uma aplicação pouco comum do divisor de fluxo hidráulico, mas que também possibilita sua utilização, é como intensificador de pressão, ampliando a pressão na linha do atuador hidráulico com relação à linha de saída da bomba geradora de vazão do circuito", diz Peruchi, da Hybel.

### EQUIPAMENTOS

Quando o assunto é a oferta de divisores de fluxo hidráulico, o mercado brasileiro apresenta diferentes opções de marcas. A Atlas Copco, por exemplo, disponibiliza em seu portfólio o modelo LFD 30, que permite a utilização de todas as ferramentas hidráulicas manuais em qualquer fonte hidráulica. Para isso, é exigida uma mangueira de extensão, para conectar o divisor à ferramenta. "Esse produto pode ser utilizado para conectar as ferramentas hidráulicas a diferentes fontes de alimentação como, por exemplo, escavadeiras, caminhões, unidades

**RADAR**

### Linha de acessórios para solda garante maior segurança

A Abicor Binzel apresenta ao mercado brasileiro a linha de acessórios para solda Team Binzel, que inclui conectores utilizados em extensões para prolongar cabos no processo de soldagem. Os produtos possuem encaixe tipo baioneta com torque de meia volta, que permite uma conexão mais rápida e segura, diz a fabricante.

[www.binzel-abicor.com.br](http://www.binzel-abicor.com.br)



### Martelo reforçado oferece maior resistência

Com uma barra de aço dentro do cabo, o novo martelo da Famastil é indicado para marcenaria e construção civil. Composto por cabeça de aço SAE 1045/1020, cabo de micro PVC e alma de aço, o produto está disponível em vários tamanhos, entre 20 e 29 mm, variando também o peso, de 360 a 765 gramas.

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

**“A PRINCIPAL FUNÇÃO DO DIVISOR DE FLUXO HIDRÁULICO É SEPARAR O FLUXO DE ÓLEO GERADO PELA BOMBA EM DUAS OU MAIS PARTES, SINCRONIZANDO O FUNCIONAMENTO DE MOTORES E/OU CILINDROS HIDRÁULICOS.”**

de quatro rodas com direção tipo skid e tratores”, explica Schmidt, acrescentando que o modelo apresenta fluxo de óleo máximo de 120 l/min e válvula limitadora de pressão ajustável, variando de 0 a 210 bar. Mas empresa também conta com o divisor de fluxo de óleo LFD 20, com fluxo de óleo de 60 l/min.

Na Hybel, como explica Peruchi, a oferta inclui divisores de alumínio (de 3 a 73 cm<sup>3</sup>/rot) e de ferro fundido (de 16 a 201 cm<sup>3</sup>/rot), ambos com pressões máximas de até 280 bar. “Os equipamentos são fabricados com máquinas CNC – Comando Numérico Computadorizado – em células robotizadas”, detalha o gerente. “O processo final de inspeção é 100% testado com o auxílio de bancadas automatizadas.”

Por sua vez, os divisores de fluxo disponibilizados pela Vista Hydraulics incluem os modelos 1FDF e 2FDF, ambos com precisão de vazão de aproximadamente de 1,5% a 2% e deslocamento de 1,60 a 8,42 cm<sup>3</sup>/rot e de 6 a 31 cm<sup>3</sup>/rot, respectivamente. “A precisão da vazão

também está relacionada a fatores como pressão do sistema, viscosidade do fluido hidráulico, capacidade que cada unidade suporta e vazão total”, detalha Alexandre. “São fatores que sempre devem ser considerados durante o uso e desenvolvimento dos projetos.”

Mangueira de extensão conecta o divisor à ferramenta



ATLAS COPCO

\*Compactos & Ferramentas é um suplemento especial da revista M&T – Manutenção & Tecnologia. Reportagem, coordenação e edição: Redação M&T.

#### Saiba mais:

Atlas Copco: [www.atlascopco.com.br](http://www.atlascopco.com.br)

Hybel: [www.hybel.com.br](http://www.hybel.com.br)

Vista Hydraulics: [www.vistahydraulics.com.br](http://www.vistahydraulics.com.br)

## ANUNCIANTES – M&T 209 – FEVEREIRO – 2017

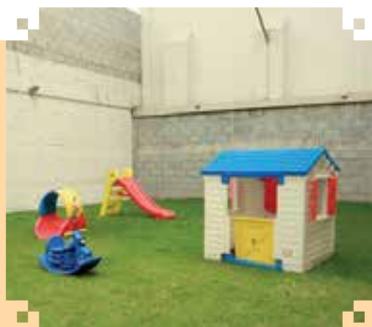
ANUNCIANTE	SITE	PÁGINA
AUTOMEC	<a href="http://www.grupoautomec.com.br">www.grupoautomec.com.br</a>	35
BOMAG	<a href="http://www.bomagmarini.com">www.bomagmarini.com</a>	15
BW EXPO	<a href="http://www.bwexpo.com.br">www.bwexpo.com.br</a>	17
CASA DO CIDADÃO	<a href="http://www.casadopequenocidadao.com.br">www.casadopequenocidadao.com.br</a>	65
CONEXPO CON-AGG	<a href="http://www.conexpoconagg.com">www.conexpoconagg.com</a>	27
CONSTRUCTION EXPO	<a href="http://www.constructionexpo.com.br">www.constructionexpo.com.br</a>	45
DANFOSS	<a href="http://www.powersolutions.danfoss.com.br">www.powersolutions.danfoss.com.br</a>	49
GUIA SOBRATEMA	<a href="http://www.guiasobratema.org.br">www.guiasobratema.org.br</a>	25

ANUNCIANTE	SITE	PÁGINA
KOMATSU	<a href="http://www.komatsu.com.br">www.komatsu.com.br</a>	7
LIEBHERR	<a href="http://www.liebherr.com">www.liebherr.com</a>	4ª CAPA
M&T PEÇAS E SERVIÇOS	<a href="http://www.mtps.org.br">www.mtps.org.br</a>	3ª CAPA
SEMANA DAS TECNOLOGIAS	<a href="http://www.sobratema.org.br">www.sobratema.org.br</a>	20 E 21
SINTO BRASIL	<a href="http://www.sinto.com.br">www.sinto.com.br</a>	43
TEREX	<a href="http://www.terex.com/cranes">www.terex.com/cranes</a>	2ª CAPA
WORKSHOP SOBRATEMA	<a href="http://www.sobratemaworkshop.org.br">www.sobratemaworkshop.org.br</a>	11
XCMG	<a href="http://www.xcmg-america.com">www.xcmg-america.com</a>	31
YANMAR	<a href="http://www.yanmar.com.br">www.yanmar.com.br</a>	29



## Ajude-nos a fazer o bem.

Somos uma entidade de caráter assistencial, sem fins lucrativos e com finalidade educacional e formadora.



Oferecemos atendimento a crianças em situação de abandono, vítimas de maus tratos ou abusos, visando seu bem-estar, junto as varas da Infância e o Conselho Tutelar. Nossa proposta é fazer com que o abrigo seja o mais parecido com um lar, oferecendo atividades de cultura e lazer, assistência médica e instrução por meio de acordos com escolas.



## COLABORE COM DOAÇÕES

Entre em contato com a CASA.

R. Aliança Liberal, 84 - São Paulo - SP  
Tel.: 11 3537. 9619 | 3644.3915  
[casadopequenocidadao.com.br](http://casadopequenocidadao.com.br)

## DOE PARTE DE SEU IMPOSTO DE RENDA

Pessoas jurídicas até 1% e pessoas físicas até 3%.  
Consulte o site para mais detalhes.

Casa Do Pequeno Cidadão  
Nossa Senhora Aparecida



## A massa de talentos perdidos



MARCELO VIGNERON

*Precisamos criar um modelo colaborativo capaz de atrair essas pessoas com experiência e talento para ajudar os setores e as empresas que lutam para sobreviver.”*

**N**as sociedades contemporâneas, a capacidade profissional de uma pessoa é desenvolvida ao longo de muitos anos, tanto pelos valores transmitidos pelos pais e pela dedicação individual de décadas, como pelo investimento da sociedade na educação formal e pela contribuição das empresas. De fato, desde a infância, são muitos e muitos anos de estudo e trabalho duro até se tornar um profissional capaz. Algo como 20 ou 30 anos são necessários para formar recursos humanos que viabilizem as atividades de produção intelectual e física de alto nível que o mundo atual exige.

Com a crise que se estabeleceu (e ainda perdura) no nosso mercado, um batalhão destes profissionais gabaritados tiveram as suas atividades produtivas interrompidas. Cada qual busca agora uma solução diferente para esse problema e, depois de algum tempo, talvez encontre uma oportunidade de “pagar as suas contas”.

Contudo, ao transformar profissionais e gestores em, por exemplo, motoristas de Uber e outras “profissões” operacionais, a sociedade tem um enorme prejuízo representado por uma massa de talentos perdidos. Por outro lado, grande parte desse contingente sofrerá com a desconfiança do mercado e, seguramente, terá dificultado seu retorno às atividades anteriores.

Isso já fora assim nas crises anteriores e, certamente, acontecerá de novo. Porém, caso se confirme essa atual destruição de valores, teremos a comprovação da nossa incapacidade coletiva de encontrar uma forma de aproveitar a disponibilidade para melhorar as organizações. Afinal, o que se poderia realizar com todos estes profissionais disponíveis no mercado?

Ao lado disso, temos carência de iniciativas na linha do “faça do limão uma grande limonada”. Ou seja, falta dar sentido ao talento desperdiçado que está literalmente caminhando pelas ruas, sem um rumo produtivo. Precisamos criar um modelo colaborativo capaz de atrair essas pessoas com experiência e talento para ajudar os setores e as empresas que lutam para sobreviver. É possível que as trocas tenham de ser inovadoras para gerar um sentido de propósito e investimento no futuro.

Ao listar conhecidos e amigos em disponibilidade no mercado, percebo que seria fácil formar um time muito capaz. De fato, há um verdadeiro “dream team” de executivos ao alcance das mãos, imediatamente. Em épocas de falta de mão-de-obra, seria um time “impagável”. Falta apenas uma ideia e um modelo para dar sentido a esses “dream teams”, disponíveis em todas as partes.

Na verdade, já existem algumas iniciativas que buscam atrair e direcionar estes talentos maduros, mas acredito que o potencial seja muito maior do que as pessoas são capazes de perceber ao abaixarem a cabeça e deixarem de pensar, tentando simplesmente sobreviver à má fase que ora nos acomete.

*\*Yoshio Kawakami*

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

REALIZAÇÃO:



GRANDES  
CONSTRUÇÕES

Revista **M&T**  
MANUTENÇÃO & TECNOLOGIA



CANTERO

**DE 7 A 9 DE JUNHO DE 2017**  
**SÃO PAULO EXPO EXHIBITION &**  
**CONVENTION CENTER, BRASIL.**

# A retomada dos negócios.

Participe da maior feira latino-americana especializada em tecnologia, gestão e pós-venda de equipamentos para construção e mineração.

M&T Peças e Serviços 2017, onde as empresas encontram soluções, insumos e demais serviços para encarar a retomada dos negócios.

**RESERVE SUA ÁREA. INFORMAÇÕES: [CONTATO@MTPS.ORG.BR](mailto:CONTATO@MTPS.ORG.BR)**

Viva o Progresso.



## **Guindastes móveis sobre pneus da Liebherr**

- Altas capacidades em todas as classes de içamento
- Lanças telescópicas longas com acessórios variados
- Alta mobilidade e curtos tempos de montagem
- Abrangente pacote de recursos que garantem conforto e segurança
- Assistência técnica em todo o mundo, pelo fabricante