

CRANE BRASIL



PLANO DE RIGGING

Conceitos, metodologia e importância dos projetos de içamento

CASES

Estrutura para BRT e galeria de transportador de minério

INDICADORES

Levantamento de custos para balizar preços de locação

PLATAFORMAS

Causas de acidentes com cestas aéreas e cestos acoplados

DICAS *Estabilidade dos guindastes sobre pneus e esteiras*

PTC
MDA
ASIA

POWER TRANSMISSION AND CONTROL 2019

International Trade Show for Hydraulics, Pneumatics, Seals, Gears,
Motors, Chains, Belts, Bearings and Springs

23-26 October 2019 Shanghai New Int'l Expo Centre
ptc-asia.com

Driven to be **SMART**



For further information, please contact:

Deutsche Messe AG
Messegelände, 30521 Hannover, Germany
Contact: Meike Sauer
Tel. +49-511-89 34114/31118
Email: meike.sauer@messe.de
Fax +49-511-89 39681
Website: www.messe.de

Hannover Milano Fairs Shanghai Ltd.
Rm. 301 B&Q Pudong Office Tower 393 Yinxiao Rd. Pudong, Shanghai 201204, P.R. China
Contact: Ms. Ally Huang / Sunny Sun / Amanda Chen / Jasmine Fu
Mr. Jimmy Yang / Jay Chen / Tony Zhang / Charles Lu
Tel. +86-21 5045 6700*252/251/323/558/225/322/215/569
Email: ptc-asia@hmf-china.com
Fax +86-21-5045 9355 Website: www.ptc-asia.com

COMPARTILHAMENTO



Ao concluir esta edição da Crane Brasil, estamos certos de ter cumprido, mais uma vez, o dever, sempre presente em nossas ações, de veicular informação qualificada aos profissionais do mercado em que estamos inseridos. Isso depende, é claro, de dedicação diária por parte de nossa equipe. Mas, sobretudo, da colaboração de especialistas, que se dispõem a empenhar um pouco de seu tempo, para compartilhar conhecimento, em proveito de todo o segmento. Temos procurado orientar a temática da revista, desde o seu início – e lá se vão mais de 10 anos – para assuntos de interesse prático, do dia a dia dos nossos leitores, em suas empresas. Já há algum tempo, temos um importante aliado nesse sentido, nas estatísticas de buscas em nossos websites. Assim, através das chamadas métricas, definimos a pauta de cada edição, com base nessa demanda real.

Por exemplo, nos últimos meses, temos percebido uma procura incessante por informações detalhadas sobre planos de rigging e especificações técnicas sobre acessórios de içamento e movimentação de cargas. E isso foi contemplado aqui e o será mais adiante. Como também o interesse muito grande por maiores detalhes sobre o Anexo XII da NR12 que regulamenta o uso de cestas aéreas e cestos acoplados em guindastes. Para não falar de novas tecnologias e dos “cases”, operações desafiadoras e bem sucedidas, sempre, um referencial importante – que, além do mais, contribuem para valorizar empresas e profissionais junto aos potenciais contratantes e à sociedade de um modo geral.

Wilson Bigarelli,
editor@cranebrasil.com.br

CRANE BRASIL & Revista HD

São publicações da Editora Facto dirigidas aos profissionais da área de movimentação e manuseio de cargas, construtoras, indústrias, projetistas, órgãos públicos, transportadoras, locadoras, distribuidores e usuários de equipamentos.

Redação: Rua Pereira Stéfano, 114, conjunto 911,
CEP 04144-070 – Brasil – São Paulo (SP), (11) 3477-6768

Editor-Chefe: Wilson Bigarelli (MTB 20.183)

editor@cranebrasil.com.br

Redação: Tébis Oliveira (Editora), Fernando Rezende e Marisa Santos

Editor de Arte (Crane Brasil): Moacyr MW

Editor de Arte (Revista HD): Ari Maia

Fotografia: Gildo Mendes

Publicidade:

Tais Malta (gerente comercial)

tais@cranebrasil.com.br

(11) 3477-6768

Nesta edição

4 TELESCÓPIO

Plataforma digital no mercado de locação

8 SEGUROS

Como evitar surpresas nas apólices

10 PLANOS DE RIGGING

O que é preciso saber sobre projetos de içamento (Parte 1)

16 IÇAMENTO

Estrutura de 257 t para BRT no Rio de Janeiro

18 AMARRAÇÃO

Especificação técnica de cabos de aço

20 OFFSHORE

Lingas e cabos de altíssima resistência

21 REVISTA HD

22 TECNOLOGIA

GIS, na Itália, e Fenatran, em São Paulo

24 PLATAFORMAS

Acidentes com cestas aéreas e cestos acoplados

26 INSPEÇÃO

Periodicidade versus Grau de Risco

27 GRUAS

Guindastes de torre na mineração

28 ERGONOMIA

A busca do conforto por trás da robustez

29 IÇAMENTO

Montagem de galeria para transportador de correias

30 DICAS

Estabilidade de guindastes Móveis (Parte 3)

31 ACESSÓRIOS

Diferenciais de correntes para elevação de cargas

33 INDICADORES

Custos para balizar preços de locação

34 INFOCRANE

Tudo por um fio de nylon



Imagem de Capa: IPS Engenharia de Rigging



PLATAFORMA DE integração

O BobTon é uma startup que desenvolveu, nos últimos dois anos, uma plataforma inovadora e inédita no mercado de equipamentos. O BobTon, que tem à frente profissionais experientes do segmento, como Alessandro Vivian, realiza a cotação, contratação e a gestão operacional para a locação de equipamentos de movimentação. Incluindo controle de BDE's, medição e controle de manutenção, dentre outras funções. Tudo através do BobChip um aparelho de telemetria. Hoje, o BobTon está rodando na versão 2.0. e já tem cadastrados, de plataformas e empilhadeiras a guindastes de 220 t. O BobTon conta com sistema de armazenamento e segurança da Amazon, estrutural do Bradesco e técnico



operacional da Wework Labs e da Farm – que é o braço de aceleração do Google na América Latina, que também é parte societária.

Basicamente, a plataforma faz a integração tecnológica entre contratantes e locadores de equipamentos. Documentos são trocados pela plataforma agilizando os processos internos de homologação e mobilização. Os dados coletados alimentam o sistema de faturamento, eliminando divergências e dando transparência ao processo. A plataforma já integrou contratantes de vários segmentos, como CC INFRA (construção), AngloGold Ashanti (mineração) e VLI (transporte ferroviário). Na outra ponta, já estão cadastradas locadoras como a Passaredo, Cordeiro e Ferezin, dentre outras. ■



Fotos: Divulgação



TADANO amplia linha com DEMAG

A Tadano já responde pela linha Demag. Aquisição envolveu US\$ 215 milhões e foi concluída dia 1º de agosto. Meta é tornar-se líder global em equipamentos de elevação. A afirmação é de Koichi Tadano, presidente e CEO da Tadano. “Ampliamos mercado, adicionamos guindastes treliçados sobre esteiras e aumentamos capacidade da linha AT.”

Linhas de equipamentos de elevação da Tadano chegam agora a 80 modelos. Os treliçados têm capacidade de içamento de 400 a 3.200 t. Por outro lado, a capacidade máxima de elevação da Tadano chega a 1.200 t com os 15 modelos AT da Demag. A linha Demag complementa a linha da Tadano Faun GmbH (TFG). Transição será harmoniosa, para integração de clientes, distribuidores e fornecedores. “Business as Usual” é a mensagem da Tadano para os clientes da Demag. Como subsidiária do Grupo Tadano, Demag passará a chamar-se Tadano Demag GmbH. Seu CEO é Jens Ennen, executivo com histórico de liderança no setor. ■

RUMO assume concessão da Norte-Sul



A Rumo assumiu a concessão dos tramos central e sul da Ferrovia Norte-Sul. Empresa ganhou o leilão realizado em 28 de março, pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). Maior operadora ferroviária do País, aguarda agora renovação antecipada da Malha Paulista. Assinatura do contrato contou com a presença de diversas autoridades. Dentre as quais, o presidente Jair Bolsonaro, e o ministro da infraestrutura, Tarcísio Freitas. “Estamos aguardando o parecer final do Tribunal de Contas da União”, diz João Alberto Abreu, presidente da Rumo. Com isso, a maior operadora ferroviária do país irá investir R\$ 7 bilhões. O que irá criar um corredor comercial inédito na América do Sul. ■

QUANDO O SUCESSO É SUA ÚNICA OPÇÃO



GR-1200XL

Conheça o maior guindaste terreno acidentado sobre 2 eixos!

	Especificações do Guindaste					Dimensões			
	Cap. Içamento	Comp. Lança	Comp. Jib	Altura Max. Lança/Lança+Jib	Raio Max. Lança/Lança+Jib	Comprimento	Comp. Transp.	Largura	Altura
GR-1200XL	110 tons	12.0 m - 56.0 m	10.1 m / 17.7 m	56.1 m / 73.6 m	44.0 m / 46.9 m	Aprox. 14,450 mm	Aprox. 8,580 mm	Aprox. 3,315 mm	Aprox. 3,795 mm



COMPRA e venda de equipamentos

A Gordon Brothers, grupo internacional que atua na compra e venda de ativos industriais, reforçou sua equipe no Brasil. Gustavo Attencia assumiu a diretor comercial e industrial. Sua missão é identificar oportunidades nos setores da agricultura, mineração, siderurgia. Gustavo é engenheiro mecânico e conhece o mercado de equipamentos. Ele participou diretamente do processo de compra e comissionamento de aproximadamente 2.300 equipamentos do Consórcio Construtor Belo Monte, no Pará. Ou seja, foi responsável pela desmobilização do canteiro e venda dos equipamentos utilizados no empreendimento. Segundo Gustavo Attencia, a Gordon Brothers pode comprar os ativos e revendê-los. Ou estabelecer uma parceria com seus proprietários, compartilhando riscos e os lucros da venda. "Tudo irá depender da necessidade do cliente: se ele precisa de liquidez imediata ou pode aguardar um tempo." ■

A LIEBHERR ATUALIZA 10.000 guindastes

A locadora australiana MCG Cranes recebeu em julho o guindaste Liebherr LTM 1350-6.1, de 350 t, do centro de reparos da Liebherr, em Ehingen. Com essa unidade, a fábrica alemã totaliza 10 mil guindastes usados, remanufaturados e atualizados em suas instalações. O LTM 1350-6.1 é o maior guindaste AT da frota do MCG e será usado para montar e desmontar seus guindastes de torre. Nesse update, a locadora encomendou, entre outros recursos, a incorporação de um controle remoto no equipamento. ■



Fotos: Divulgação



**Demag®
AC 300-6**

Mais alto e para além.

Eleve seus negócios a um nível mais alto com o novo Demag AC 300-6. Ele é capaz de atingir alcance e força inigualáveis, como levantar 15 t até a ponta da sua lança de 80 m. Para quem deseja versatilidade, o AC 300-6 pode ser adaptado para as mais variadas necessidades e tarefas, sendo o menor dos guindastes da linha Demag AC com uma lança auxiliar articulada. A lança auxiliar articulada HAV e muitos dos seus componentes são intercambiáveis com os guindastes Demag de 5 eixos – otimizando o seu investimento e reduzindo a quantidade de sobressalentes que você precisa manter à mão.

Above. Ahead. Always.

DEMAG®



CONTRATEI O SEGURO: posso ficar tranquilo?

Por **Alberto Garufi***

A proteção do patrimônio é uma importante etapa, mas não exige ninguém de boas práticas, como não garante que as apólices contemplem tudo

O que exatamente eu acabo de contratar? Quais são meus reais direitos? Que tipo de surpresa eu vou ter da empresa a qual me fidelizei? Parece tudo um mistério, que somente será revelado na hora de eventual acidente. Se você é um deles, ou se sente como um deles, talvez esta seja uma ótima oportunidade de falarmos sobre o tema.

Esta revista tem, como temas recorrentes, artigos técnicos que falam sobre a segurança, a qualificação dos profissionais, a importância das manutenções e o planejamento das operações, com o objetivo de mitigar e reduzir as incidências de acidente – e, tudo isso, vem de encontro às exigências das seguradoras.

Esse é o primeiro passo para que as apólices de seguro não pareçam um redemoinho de pedáquinas e truques para se evitar uma eventual indenização.

Atente-se que, no entendimento da seguradora, as apólices não estão lá para recompensar ou reembolsar o segurado por negligenciar as premissas de uma operação segura,

mas, para indenizá-lo de “evento danoso”, decorrente de “acidente”. O termo “acidente” é utilizado quando o “evento danoso” ocorre de forma súbita, imprevista e exterior ao bem atingido.

Se a empresa não registra as manutenções, se ela não comprova a qualificação e formação de seus operadores, se ela não demonstra que fez um planejamento de “rigging”, então pode se preparar para ter muita dor de cabeça para receber eventual prejuízo.

Mais do que nunca, as empresas precisam entender que não haverá espaço no mercado de seguros para quem não está apto em atender as questões de segurança.

Não menos importante é a figura de seu consultor na formalização do contrato de seguro. Fale com seu consultor, procure explicar como é a sua atividade, especificando a ele como são efetuadas suas operações, para que ele possa analisar se as coberturas ofertadas na apólice não são inadequadas ou insuficientes.

Ele sabe o que é uma operação conjunta? Como se monta um guin-

daste, como são transportados, o que ocorre se precisar trabalhar sobre uma plataforma flutuante. Se o guindaste pode operar dentro do porto, pode ser içado ou transportado em balsa? E se o acidente ocorrer na montagem? Está amparado em sua apólice? Será que tudo isto está contemplado em sua apólice?

E finalmente, repense a forma como contrata sua seguradora. Focar tão somente no custo que ela apresenta não a qualifica como melhor, ou pior.

O importante é se ela entende sua operação, qualificando-se como uma parceira na hora de uma necessidade. Na próxima edição, vamos falar especificamente sobre o contrato de seguro, suas coberturas e como você deve solicitar seu seguro na hora de fazer a sua cotação. ■

* **Alberto Garufi é**

Engenheiro Mecânico e Consultor de Seguros, especializou-se em seguros para máquinas e equipamentos. Trabalhou nas multinacionais Marsh e Zurich. Sugestões e comentários enviar para alberto@garufiseguros.com.br



PESADA *ou* DELICADA, A XCMG levanta qualquer carga.

QY90BR

- ✓ Sistema multidirecional com controle da válvula eletromagnética e bloqueio mecânico, tornando a direção mais simples e segura;
- ✓ 47m de lança, mais 17,5m de lança auxiliar;
- ✓ Até 90t de içamento de carga.

QY25BR

- ✓ Design compacto e flexível;
- ✓ 40m de lança mais 8,3m de Jib;
- ✓ Até 25t de içamento de carga.

A XCMG CONTA COM VÁRIOS MODELOS DE CAMINHÕES GUINDASTES PARA AS DIVERSAS FAIXAS DE TRABALHO, SENDO RECONHECIDA MUNDIALMENTE PELA SUA QUALIDADE E DESEMPENHO.

Consulte a linha completa de guindastes e seu revendedor em nosso site.

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

PLANEJAMENTO de içamento e movimentação de carga (parte 1)

Por Redação Crane Brasil

Consultoria: Camilo Filho, Alexandre Vaccari, Leonardo Scalabrini, Diego Silva, Leonardo Roncetti, e Wildes Larcher Neto (*)

O que é Plano de Rigging, quando ele é obrigatório, quantos equipamentos envolve, quando recorrer a terceiros e como colabora na redução de custos



Não há dúvida de que a palavra “rigging” remonta aos antigos veleiros – sendo o “rigger” o marujo que preparava as cordas para a lona ou o tecido para o mastro. Tanto que, até hoje, na tradução do inglês, significa cordame, ajuste ou arranjo. A expressão “Plano de Rigging”, que é o que nos interessa aqui, deriva do “Rigging Plan” e do “Lifting Plan” norte-americanos combinados. Ou seja, a metodologia de amarração da carga e dos materiais e acessórios que deverão ser utilizados – e o içamento em si. Isto é, o planejamento do içamento e movimentação da carga.

É o documento formal que representa todo o planejamento da operação de movimentação de carga que será realizada. A função básica de um Plano de Rigging é, através de desenhos e cálculos, dimensionar os equipamentos e acessórios adequados ao trabalho, e identificar os riscos, estabelecendo medidas mitigatórias para que este risco se mantenha em um nível aceitável.

Um Plano de Rigging deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

Dados Gerais da Operação (Empresa, Local, Área, Carga, Número da ART);

Detalhamento Operacional (Guindaste, Raio, Lança, Capacidade Efetiva de Içamento, % Utilização, Fatores de Segurança, Velocidade do Vento);

Estudos de Rigging (Tensões e Forças Resultantes, Detalhamento dos Materiais e Acessórios de Içamento); Patolamento (Cargas Exercidas pelas Patolas, Área de Patolamento, Resistência exigida do solo/terreno).

Tabelas de Cargas Utilizadas; e Desenhos da Operação (Vistas Superior e Frontal/Lateral do início e fim da operação de içamento).

OBRIGATORIEDADE

Se não há uma norma específica no Brasil exigindo um Plano de Rigging em operações de içamento, não é por isso que ele não seja obrigatório em muitas situações – independente da exi-

gência ou não por parte do contratante dos serviços. Há quem diga, inclusive, como Leonardo Roncetti, que um “projeto de içamento” (expressão que ele considera mais completa do que plano de rigging) é obrigatório, sim, em “qualquer situação”.

Ele alerta que qualquer atividade de engenharia, implícita e legalmente, exige projeto e planejamento, e isso inclui também as operações de elevação de cargas. A diferença está na complexidade e frequência das operações.

“Se for uma operação complexa, vai exigir um projeto mais complexo e específico. Se for uma operação rotineira, o projeto é feito uma única vez e utilizado sempre que a operação for realizada. Em caso de acidente e perícia de engenharia, mesmo que o içamento tenha sido simples, é muito difícil uma empresa se justificar se não tiver um projeto de içamento”.

Cabe, evidentemente, a um especialista avaliar o quanto a operação é rotineira ou complexa. Segundo





Leonardo Scalabrini, para determinar a obrigatoriedade da elaboração de um Plano de Rigging é necessário

avaliar uma série de fatores, como o peso, volume e geometria da carga a ser içada, bem como variáveis relacionadas à altura de içamento, conhecimento do centro de gravidade, forma de amarração, condições climáticas e ambientais, proximidade de interferências críticas e quantidade de guindastes. “Esses são apenas alguns exemplos. Contudo, é importante destacar que cada atividade possui uma complexidade específica, e caberá ao Rigger avaliar a necessidade de elaboração do Plano de Rigging”. O ideal, diz ele, é utilizar uma matriz com pontuação dos fatores referidos que implicará na exigência (ou não) do Plano de Rigging.



IÇAMENTOS CRÍTICOS

Camilo Filho também recomenda que, mesmo os

içamentos mais simples ou com baixo fator de utilização do guindaste, sejam verificados e documentados com um formulário, para garantir que aconteçam dentro dos padrões de segurança e dos limites do equipamento e do pessoal. Ou seja, não é necessário um plano de rigging formal nessas condições, mas há de se ter um mínimo de planejamento. “Existe um ditado que diz ‘quem falha em planejar, está planejando a falha!’.

Esse ditado cabe muito bem na movimentação de carga”. Em seus 38 anos de experiência no setor, ele já identificou uma série de situações em que o Plano de Rigging é necessário (Quadro 1), embora ressalte que existem outras, que também não podem prescindir de um bom plano. “Se você tem um planejamento do trabalho, documentado (plano de rigging) e que foi compartilhado com a equipe, é quase como ter uma apólice de seguro de que o içamento ocorrerá sem imprevistos”.

QUADRO 1

(a) Um guindaste realizando um içamento que exceda 85% da sua capacidade tabelada, considerando-se ainda a sua posição e configuração durante o içamento.

(b) Um içamento múltiplo.

(c) Um içamento de pessoas em uma plataforma de trabalho sendo içada ou presa a um guindaste ou um guincho.

(d) Um içamento no qual o C.G. muda durante o içamento.

(e) Um içamento no qual o comprimento de uma ou mais pernas da lingada muda durante o içamento.

(f) Um içamento executado por um guindaste ou guincho embarcado em uma balsa flutuando, que exceda 75% de sua capacidade tabelada.

(g) Um içamento próximo de redes energizadas ou tubulações vivas, principalmente com fluidos perigosos.

(h) O içamento de uma carga que esteja submersa.

(i) Um içamento sobre áreas industriais em operação, usinas atômicas, áreas urbanas, edifícios e etc., que não podem ser evacuados.

(j) O içamento de um equipamento de valor agregado muito alto ou de difícil reposição na cadeia produtiva.

k) Içamento onde o cliente tem seus próprios critérios da necessidade do plano de rigging.

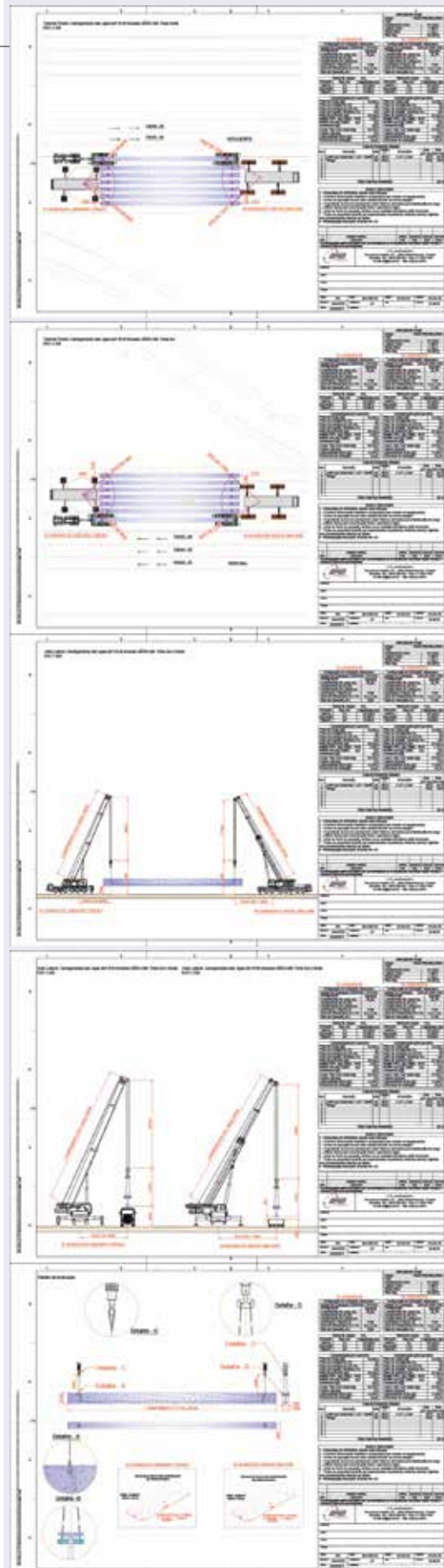
As situações citadas por Camilo Filho resumem o que os especialistas do setor consideram içamentos críticos e, portanto, complexos e nada rotineiros. A



grande maioria das empresas, lembra Wildes Larcher Neto, exige a elaboração do plano de rigging (planejamento detalhado e formalizado) para

operações enquadradas em “Içamento Crítico” e um planejamento simplificado e formalizado para operações enquadradas em “Içamento Normal”.

“Essa classificação de içamento (normal ou crítica) é dada através de uma análise de risco realizada pelas próprias empresas”, diz ele. Há, no entanto, ▶



alguns critérios previamente conhecidos pelos especialistas para estabelecer se um içamento é crítico ou não. (Quadro 2):

QUADRO 2

O peso total da carga excede 75 ou 85% da capacidade de trabalho (considerando a carga bruta);

Dois ou mais guindastes serão usados no içamento;

Trabalhos próximos a redes elétricas energizadas;

No caso de desmontagem, onde o centro de gravidade e peso são duvidosos;

O içamento será realizado com carga submersa ou guindaste sobre balsa;

O içamento está sendo executado numa área industrial em operação;

O içamento está sendo executado numa área habitada que não pode ser evacuada;

A carga contém substâncias pressurizadas;

Liberação significativa de produtos químicos ou outros materiais perigosos ou outras condições indesejáveis;

Trabalho de içamento em cotas negativas,

A carga exige cuidados de manuseio especiais em razão de seu formato pouco usual, tamanho, peso, folgas geométricas, fragilidade e outros fatores incomuns;

A carga contém líquidos ou outros materiais (totais ou parciais) sobre os quais pode haver deslocamento do centro de gravidade;

O içamento exige outros equipamentos além do guindaste. Ex.: Pórticos, guinchos, etc;

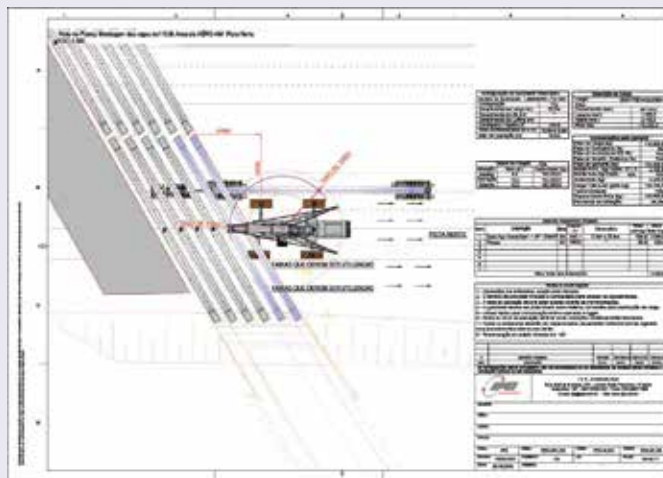
A carga é de alto valor;

O operador de guindaste não tem linha de visão e não consegue ver a carga que será içada;

A carga não pode ser recolocada no solo depois de ser içada;

Içamento de pessoas (neste caso o guindaste não deve operar com mais de 50% de sua capacidade);

Com base em sua experiência profissional, o operador de guindaste acredita que o içamento é crítico;



EQUIPAMENTOS

Um Plano de Rigging pode referir-se a um ou vários equipamentos. Como diz Leonardo Scalabrini, o que determina o Plano de Rigging é a carga. Assim, se para o içamento de uma carga for necessária a utilização de dois ou quatro guindastes, por exemplo, todas as configurações dos guindastes utilizados devem ser detalhadas no Plano de Rigging. Poderá haver um desdobramento em mais planos se, por exemplo, houver a necessidade de indicar separadamente o acesso e montagem destes guindastes utilizados.

Como lembra Leonardo Roncetti, Plano de Rigging não é um desenho e, sim, um conjunto de documentos que transmitem as informações necessárias à execução do içamento. Portanto, vai depender de cada operação, visto que há casos em que os guindastes devem estar totalmente sincronizados.

Camilo Filho exemplifica: na montagem de um viaduto, as vigas foram fabricadas em um determinado local e para içá-las diretamente do seu ponto de fabricação para os pilares,

seria necessário um guindaste de esteiras de grande capacidade. Tendo em vista o custo, optou-se por usar dois guindastes telescópicos. Como eles não têm capacidade de pegar e montar diretamente, há que se fazer um reposicionamento das vigas para depois sim içá-las até os pilares. Nesse caso, é preciso fazer o plano da remoção e o da instalação das vigas.

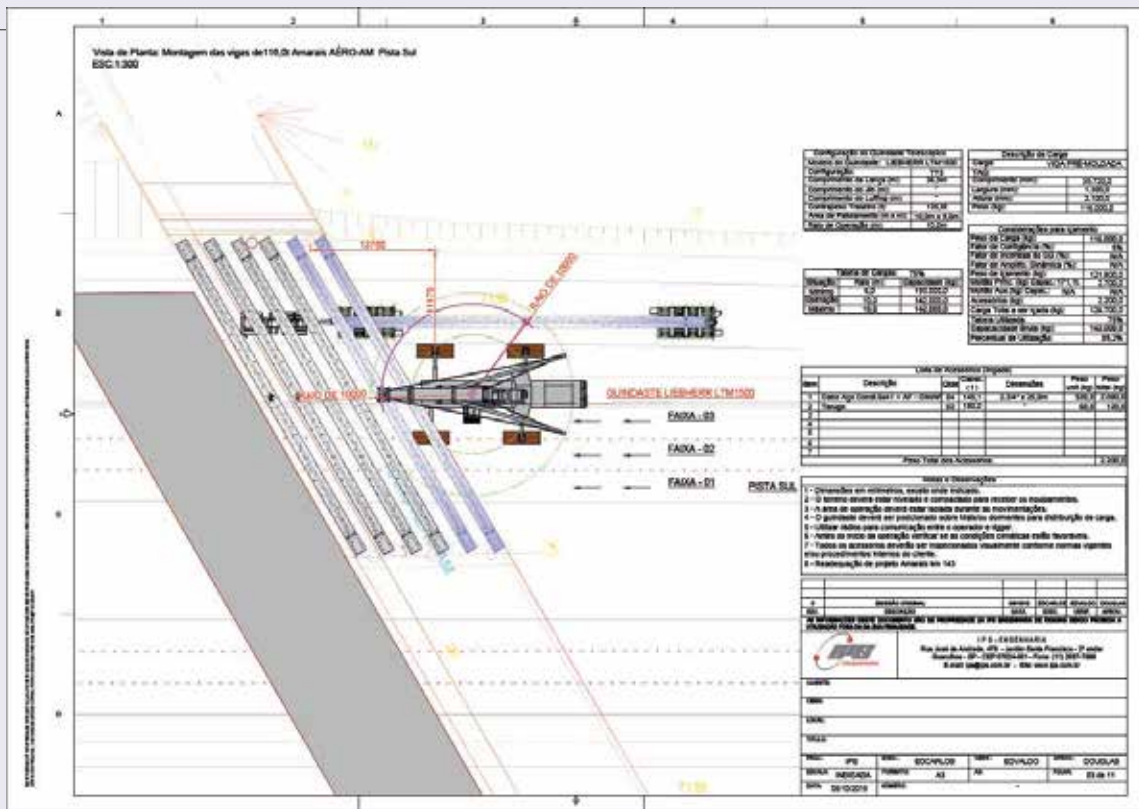
Outro exemplo, que pode ajudar a ilustrar, é o trabalho com duas máquinas de esteiras, andando e girando com a carga suspensa. Neste caso, como há mudança de raio e deslocamento, é preciso mostrar, nas diferentes fases do trabalho, que estão sendo atendidos todos os critérios de segurança e parâmetros operacionais.

Em resumo, diz Diego Silva, não há uma quantidade máxima de guindastes em um Plano de Rigging, e nem de planos de rigging em uma operação. “Quanto mais complexa a operação, mais complexa será sua documentação. O importante é que tudo seja exposto no plano de içamento, item a item, guindaste a guindaste”.



Projeto	1150.00
Revisão	01
Descrição	Plano de Rigging
Autores	Diego Silva
Revisores	Diego Silva
Assessoria	Diego Silva
Local	Aracaju
Data	15/08/2018
Escala	1:300

Projeto	1150.00
Revisão	01
Descrição	Plano de Rigging
Autores	Diego Silva
Revisores	Diego Silva
Assessoria	Diego Silva
Local	Aracaju
Data	15/08/2018
Escala	1:300



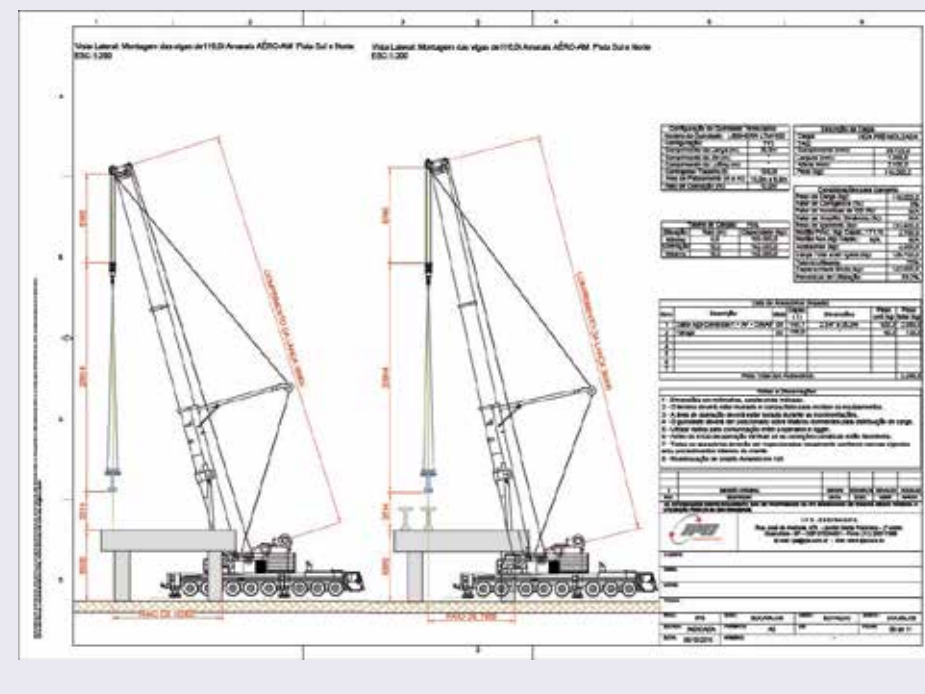
TERCEIRIZAÇÃO

Quando a empresa contratada para um içamento não tem a expertise necessária, evidentemente, é preciso recorrer a terceiros. “Se não tiver alguém para fazer a gestão da atividade, inspecionar equipamentos, ter visão espacial do trabalho, já é um motivo para ter uma assessoria de rigging”, diz Diego Silva. O problema é essa mesma empresa reconhecer que, em seus quadros, ela não conta com “um corpo técnico habilitado, ferramental ou informação adequada para a execução de um Plano de Rigging” e, portanto, deve subcontratar um especialista”, como recomenda Alexandre Vaccari. Isso dependerá, na prática, do desafio que a empresa tem pela frente.



“O projeto das operações de içamento pode tornar-se complexo, sendo também cheio de particularidades que, se não atendidas, podem gerar acidentes. Sugere-se que, se a empresa não tem experiência, seja assistida por um engenheiro”, diz Leonardo Roncetti.

Terceirizar a atividade também é importante, segundo Wildes Larcher Neto, “em situações onde a imparcialidade do projeto é imprescindível para que não haja conflitos de interesses”.



Nesse ponto, é importante notar, que a opção de contratar ou não uma empresa especializada em rigging é uma questão que se coloca tanto para

locadoras de guindastes quanto para empresas de engenharia, construção e montagem. No Quadro 3, Leonardo Scalabrini mostra, em ambos os casos, quando realmente é necessário recorrer a terceiros. ▶



LOCADORAS

- 1.Quando não possui departamento interno de elaboração de Planos de Rigging.
- 2.Quando ocorre uma demanda específica para elaboração de Planos de Rigging em grande volume.
- 3.Quando a elaboração do Plano de Rigging envolve cálculos específicos de dispositivos de içamento (balancins, vigas), cálculos do centro de gravidade da carga, locais com ação do vento consideráveis.

ENGENHARIA/CONSTRUÇÃO/MONTAGEM

- 1.Quando não possui departamento interno de elaboração de Planos de Rigging.
- 2.Quando em processo de orçamento de grandes concorrências.

3.Quando não possuem guindastes próprios para utilização.

4.Quando a elaboração do Plano de Rigging envolve cálculos específicos de dispositivos de içamento (balancins, vigas), cálculos do centro de gravidade da carga, locais com ação do vento consideráveis.

CONTRATANTE

Leonardo Roncetti lembra que o nível de envolvimento do contratante varia bastante. “Ele pode não ter experiência alguma, como uma empresa que contrata uma única vez o içamento. Nesse caso, o envolvimento vai ser baixo, e as decisões devem ser tomadas pelo engenheiro de içamento. Em ou-

tros casos, a contratante tem experiência, como, por exemplo, uma locadora de guindastes, onde sua influência no plano de rigging deve ser maior”.

De um modo geral, diz Camilo Filho, “para o sucesso do projeto, o contratante tem que andar par e passo com a empresa de consultoria que está encarregada do seu planejamento, fornecendo informação de qualidade, precisa e a tempo”.

No mesmo sentido, Leonardo Scablbrini lembra que o contratante é corresponsável em um Plano de Rigging, “uma vez que existem informações que ele deve validar, como, principalmente, a resistência do ter-



reno/solo que receberá o guindaste”.

O envolvimento, aliás, é fundamental desde o início. “Em uma concorrência, o contratante deve disponibilizar o máximo de informações possíveis e quantitativos do processo para elaboração dos planos de rigging desejados”.

“O envolvimento do contratante se dá na decisão da estratégia de rigging a ser seguida, visto que, em primeiro instante, o responsável pelo planejamento de rigging apresenta algumas opções viáveis tecnicamente”, complementa Wildes Larcher Neto. Há escolhas a serem feitas nesse momento. Como, por exemplo, uso de guindastes telescópicos ou treliçados, içamento conjugado com dois

guindastes simultâneos, remoções técnicas com utilização de pórticos hidráulicos ou estruturas provisórias em andaimes tubulares. E indicação das adequações necessárias para cada opção sugerida. Tais como a retirada de interferências, construção de apoios ou dispositivos. “Com essas opções, o contratante analisa o impacto causado pelas adequações, os custos para cada opção e define qual a estratégia mais interessante”.

OTIMIZAÇÃO

Não há dúvida que um Plano de Rigging pode ser um fator importante para a redução de custos. Mas, exatamente, por quê? “Ao lado da

segurança, a otimização do tamanho e capacidade dos guindastes, é uma das premissas de elaboração do Plano de Rigging”, diz Leonardo Scalabrini. Ou seja, os equipamentos serão dimensionados corretamente, evitando aplicações errôneas, como a utilização de mais equipamentos que o necessário ou também equipamentos superdimensionados ou em configuração desnecessária, gerando aumentos nos custos logísticos, por exemplo. “O estudo de rigging também analisa ‘janelas’ do projeto, que permitem otimizar o número de equipamentos”, acrescenta Camilo Filho.

“Com um bom planejamento”, diz Wildes Larcher Neto, “é possível detalhar cada fase da operação, antecipando situações que possam afetar o cronograma das atividades e, conseqüentemente, acarretando em custos adicionais – como, por exemplo, hora/ máquina, hora/ homem e produção, dentre outros.” Um outro aspecto não deve ser esquecido. Como lembra Leonardo Roncetti, os custos decorrentes “de acidentes e futuros processos judiciais e de indenizações”, também podem ser evitados com um bom plano de rigging. ■

* Camilo Filho

(especialista em içamentos pesados e consultor da IPS Engenharia de Rigging),

Alexandre Vaccari

(supervisor de treinamento da Terex Latin America),

Leonardo Scalabrini

(diretor da Crane Engenharia),

Diego Silva

(Diego Alves, diretor da A.G.S. Engenharia de Rigging e Treinamento, Leonardo Roncetti (diretor da TechCon Engenharia), e

Wildes Larcher Neto

(responsável técnico pela DesperteEngenharia).

Nas próximas edições da Crane Brasil, outros aspectos envolvendo elaboração de Planos de Rigging serão abordados. Tais como: qualificação de pessoal responsável, documentação, softwares e tecnologias embarcadas, suporte de fabricantes e estrutura de uma área de rigging.

Elaboração de PLANOS de RIGGING

Supervisão Técnica de Içamentos

Treinamentos de RIGGERS e OPERADORES

Inspeção e Laudos em Guindastes

Consultoria

Software CranePRO®



CRANE ENGENHARIA

(31) 2515-8700
(31) 99136-3015
contato@crane.eng.br
www.crane.eng.br



A Guindastes Tatuapé realizou, na madrugada de 13 para 14 de julho, o içamento, e a colocação em sua base definitiva, de uma estrutura metálica com 257,18 t, para a obra do BRT, no bairro do Caju, no Rio de Janeiro (RJ). A mobilização e o início dos serviços foi feita com antecedência de 37 dias, a partir do dia 6 de junho. A contratante foi a Brafer Construções Metálicas, tendo como cliente final o Consórcio Trans-Brasil. Na operação, com raio

Por Redação Crane Brasil

Operação realizada na madrugada atendeu projeto de implantação do BRT no bairro do Caju, na cidade do Rio de Janeiro

operacional de 26 m, foi utilizado Guindaste Treliçado Esteiras Manitowoc M 18.000, de 750 t, tendo como equipamento auxiliar o guindaste telescópico Liebherr LTM 1220-5.2, de 220 t. O transporte dos contrapesos e acessórios de cada guindaste foi feito com 40 conjuntos transportadores Randon (Extensiva 3E), para 28 t, e sete pranchas 4E da mesma marca, com capacidade para 60 t.

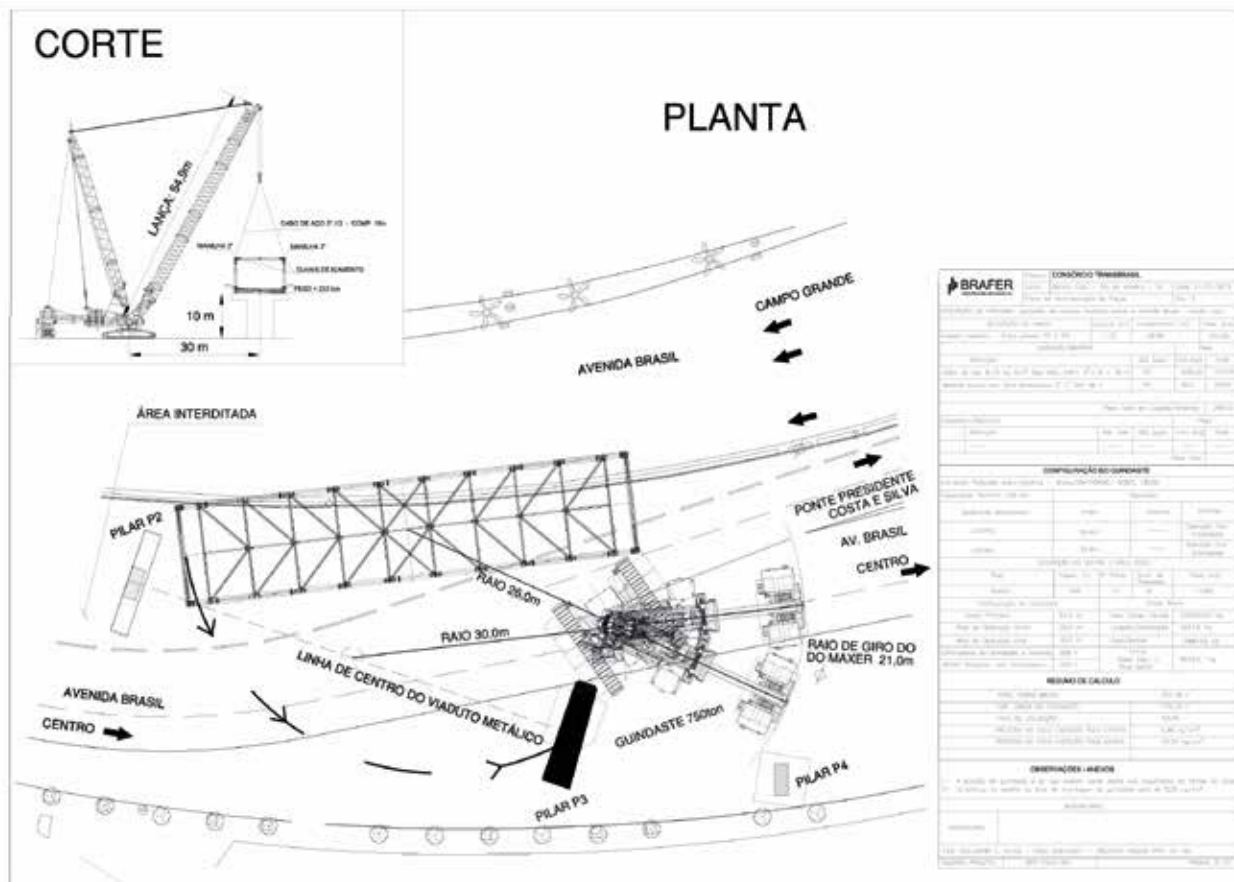
Um importante diferencial oferecido pela Guindastes Tatuapé foi a cola-

boração no detalhamento de todos os estudos de rigging para o projeto. Os equipamentos relacionados na solução técnica apresentada também foram decisivos, segundo Marcelo Monteiro, gerente comercial da Guindastes Tatuapé. “A flexibilidade e seus atributos (acessórios e tabela de cargas) eram superiores aos equipamentos oferecidos

pela concorrência.”

De acordo com ele, não houve nenhum tipo de contratempo. A montagem e desmontagem dos guindastes foi feita em 235 horas e a operação de içamento, como previsto, foi executada em 35 horas corridas. Para cada equipamento, a empresa deslocou, além do operador, quatro ajudantes técnicos e

um ajudante sinalizador (guindaste principal) e um ajudante sinalizador, para o guindaste auxiliar. Além de um supervisor operacional, um técnico de rigging e um mecânico para o atendimento do pacote de serviços. Conforme o plano de manutenção preventiva, técnicos (deslocados da matriz) realizaram a manutenção periódica. ■



Especificação técnica DOS CABOS DE AÇO

O que é preciso considerar no momento da reposição para evitar escolhas erradas e, conseqüentemente, aumentar o risco de falhas e acidentes

Por **Fernando Fuertes (*)**

Há uma grande variedade de equipamentos de movimentação de cargas que utilizam cabos de aço. A demanda das indústrias ao longo dos últimos anos exigiu máquinas mais velozes, maiores, mais leves, com maior carga de trabalho e ruptura, além de maior performance e tecnologia. Para tal, foram necessários investimentos em pesquisa e desenvolvimento por parte dos fabricantes de cabos de aço, buscando o aumento de performance e da carga de ruptura, através da otimização das construções de cabo, ligas de aço e processos de fabricação, dentre outros. A norma técnica internacional de fabricação dos cabos de aço é a ABNT NBR ISO 2408.

Todos esses equipamentos possuem ou deveriam possuir, em sua documentação ou manual de operação, os certificados de fabricação dos cabos de aço originais. Esses certificados contêm as especificações técnicas completas para a futura reposição. Muitas empresas não acessam ou não possuem esses documentos e, no momento da falha do componente, recorrem ao mercado munidas apenas do diâmetro ou de uma foto do cabo instalado no equipamento – colocando em risco a operação pela possível substituição errônea do produto original. Muitos profissionais usuários também não estão atualizados tecnicamente para realizar a inspeção e a devida manutenção destes produtos, elevando desta forma o risco de falhas e a substituição prematura dos mesmos. A inspeção dos cabos de aço instalados em equipamentos deverá ser realizada em conformidade com a norma ABNT NBR ISO 4309.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

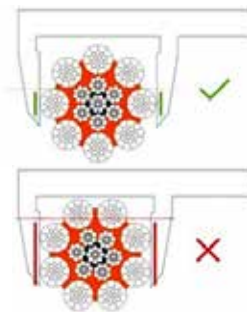
1) Comprimento (em metros)

O comprimento do cabo de aço fornecido, sem nenhuma carga, deve ser equivalente ao comprimento especificado, sujeito às seguintes tolerâncias:

- ≤ 400m = 0 a +5%;
- > 400 m e ≤ 1000 m: 0 a +20m
- > 1 000 m: 0 a +2%

2) Diâmetro nominal (em mm)

O diâmetro prático do cabo de aço deverá ser medido com o paquímetro corretamente posicionado nas pernas do cabo de aço, de acordo com as ilustrações abaixo:



Devemos distinguir o diâmetro nominal e o diâmetro prático dos cabos. O diâmetro nominal do cabo de aço é um valor teórico acordado para o diâmetro do menor círculo circunscrivendo as pernas externas. O diâmetro prático do cabo é o diâmetro do menor círculo que envolve todas as pernas externas, conforme medido no próprio cabo. A faixa de tolerância para o diâmetro prático do cabo é especificada em normas nacionais e internacionais. De acordo com a norma ABNT NBR ISO2408, está entre 0% e + 5% (para diâmetros nominais de cabo ≥ 8mm)

Isso significa que o diâmetro prá-

tico do cabo na entrega não deve ser superior a 5% do diâmetro nominal do cabo. O diâmetro prático do cabo muda dependendo da carga aplicada. Portanto, o diâmetro efetivo do cabo deve, em casos críticos, ser medido em um cabo carregado com 5% da resistência à ruptura calculada.

3) Classes de cabos de aço

Os cabos de aço são divididos em dois grupos básicos:

NÃO RESISTENTES À ROTAÇÃO (ROTATIVOS)

Principais Classes Convencionais

6x19+AACI, 6x36+AACI

Principais Classes Especiais - Compactados

8x19+ACCI, 8x36+AACI

RESISTENTES À ROTAÇÃO (NÃO ROTATIVOS)

Principais Classes Convencionais Principais

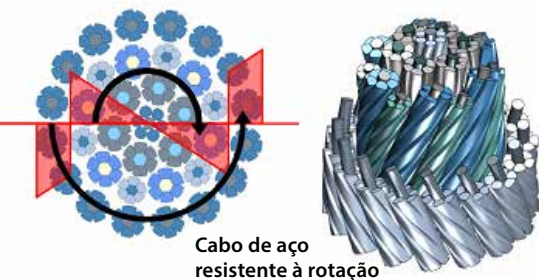
18x7, 34(M)x7

Classes Especiais - Compactados

35(W)x7

Dentro de cada classe temos as construções onde basicamente teremos a variação do número de arames por perna.

O uso de cabos rotativos ou não rotativos dependerá da concepção do projeto da máquina. Pelo fato de termos arames torcidos entre si formando pernas e, na seqüência, as pernas torcidas sobre uma alma formando o cabo, naturalmente, ao aplicarmos tensão no cabo acabado, haverá uma tendência de distorção no sentido contrário ao da torção inicial. Esse fenômeno poderá ser cancelado com o equilíbrio de torque – o que é conseguido através do emprego de cabos de aço que possuam sentido de torção opostos. Fato esse que ocorre muito em pontes rolantes industriais e em guindastes móveis portuários sob pneus, onde são empregados cabos com torção esquerda e direita simultaneamente, porém sem sobreposição de camadas no tambor. Nos guindastes de lança telescópica, utiliza-se apenas um cabo de aço no tambor principal, porém do tipo não rotativo (resistente à rotação). Neste caso, o equilíbrio de torque é obtido no próprio projeto e construção do cabo, onde temos a alma com torção em um sentido e as pernas externas no sentido oposto, conforme a ilustração a seguir.



Cabo de aço resistente à rotação

4) Tipos de alma

As almas têm a função de dar apoio e sustentação para as pernas externas. Evoluíram em sua construção com o passar dos anos e atualmente são um importante componente do produto final agregador de performance e carga de ruptura. Nos cabos de alta performance, são comumente compactadas e plastificadas para se evitar o contato metálico direto com as pernas dos cabos, a penetração de agentes externos tal como água, poeira, terra, preservando o lubrificante original em seu interior e melhorando a estabilidade estrutural do cabo.

AF – Alma de fibra (sisal)

AA – Alma de aço (perna de cabo de aço)

AACI – Alma de aço formada por cabo independente

AACI Plast – Alma de aço formada por cabo independente plastificada

AACI CompPlast – Alma de aço formada por cabo independente compactada plastificada

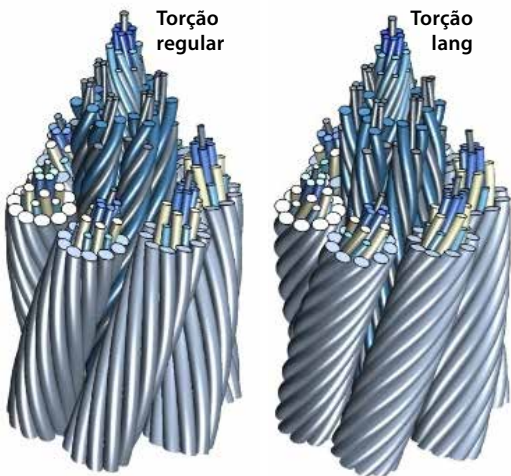


AACI Compactada e Plastificada

5) Tipo e sentido de torção

Há dois tipos de torção:

REGULAR OU LANG.



Nos cabos de torção regular, o sentido de torção dos arames das pernas é oposto ao sentido de torção das pernas do cabo e nos cabos de torção Lang, o sentido de torção dos arames das pernas é equivalente ao sentido de torção das pernas do cabo.

Cabos de torção regular ou lang à esquerda possuem as pernas perfazendo o sentido anti-horário (Z) e cabos de torção regular ou lang à direita possuem as pernas perfazendo o sentido horário (S).

Vantagens dos cabos de torção regular:

- Melhor estabilidade estrutural;
- Um maior número de fios partidos é permitido;
- Fácil identificação de fios partidos.

Vantagens dos cabos de torção lang:

- Melhor contato nas ranhuras das polias;
- Melhor resistência à abrasão;
- Melhor comportamento em tambores com enrolamento multicamada.

6) Tipo de acabamento (polido ou galvanizado)

Cabos de aço com acabamento polido não possuem tratamento anticorrosivo. Cabos de aço com acabamento galvanizado passam pelo processo de galvanização eletrolítica e possuem uma camada de zinco que garante proteção adicional contra a corrosão.

7) Faixa de resistência dos arames

(1770-IPS, 1960-EIPS, 2160-EEIPS);

A resistência à tração de um arame é definida como a força máxima de tração que um arame pode suportar na direção longitudinal sem quebrar, dividido pela seção transversal do arame. A força de tensão nominal de um arame é um valor teórico, e a força de tensão real do arame não deve cair abaixo da resistência à tração nominal e só deve excedê-lo em limites definidos. Cabos de aço com resistência à tração nominal dos arames 1770 N/mm², 1960 N/mm² e 2160 N/mm² são comumente usados.

8) Carga de ruptura mínima efetiva (tf);

A resistência à ruptura calculada de um cabo de aço é definida como a seção transversal metálica de um cabo de aço (a soma das seções individuais de

todos os arames que compõem o cabo) multiplicada pela resistência à tração nominal do cabo de aço. A carga mínima de ruptura do cabo de aço é a força de ruptura calculada do cabo multiplicada pelo fator de rotação.

A carga real de ruptura de um cabo de aço é a resistência à ruptura do cabo, conforme determinado em um teste de tração. Um novo cabo de aço deve atingir uma força de ruptura real igual ou superior à resistência mínima à ruptura. A resistência à ruptura de um cabo de aço pode ser maior, aumentando a área metálica do cabo (por exemplo, usando pernas com fatores de enchimento maiores ou compactando as pernas), aumentando a resistência à tração dos fios individuais ou aumentando o fator de rotação do cabo. Isso também pode ser alcançado melhorando as condições de contato entre os elementos de cabo usando um preenchimento de plástico.

A norma ABNT NBR ISO 2408 traz as principais construções de cabo e suas tabelas de carga de ruptura mínima efetiva por faixa de resistência dos arames. Trata-se de valores mínimos aceitáveis, porém a carga de ruptura poderá variar entre diversos fabricantes, a depender da tecnologia empregada e diferentes tipos de matéria-prima.

9) Tipo de acabamento das extremidades

Existem diversos tipos de acabamento para as extremidades dos cabos de aço. Em guindastes de lança telescópica, em geral as extremidades são fixadas na lateral do tambor com um soquete tipo cunha e a outra extremidade possui um “end stop” que é encaixada em um soquete de engate rápido ou também aplica-se o soquete cunha no moitão. Há outros tipos de terminações disponíveis e é de extrema importância mencionar a correta especificação técnica e seus detalhes dimensionais. ■

* **Fernando Fuertes, é**

engenheiro, especialista com mais de 20 anos de experiência em operações de movimentação e transporte de cargas com vários cursos de especialização e inspeção feitos no Brasil e no exterior. Atualmente é gestor técnico na Amarração Serviços de Inspeção, Treinamento e Consultoria Técnica. Sugestões e comentários enviar para fernando@amarracaodecargas.com.br



Por Leonardo Roncetti *

LINGAS ESPECIAIS

para içamento offshore

(PARTE 1)

Foto: DSM Dyneema

Fibras de altíssima resistência despontam como importante alternativa para superar desafios atuais no segmento

Com a evolução da ciência dos materiais e a necessidade de içamentos e instalações submarinas em profundidades cada vez maiores, a indústria offshore busca vencer os desafios com tecnologia. Entre elas está o uso de lingas e cabos de fibras especiais, fabricados com HMPE (High modulus polyethylene) ou polietileno de alta densidade molecular, substituindo os cabos sintéticos comuns.

O HMPE dá origem a uma fibra de altíssima resistência e leveza, e quando utilizada na fabricação de cabos para lingas ou cabos de tração direta, traz grandes vantagens no uso em içamento offshore ou instalação de equipamentos no fundo do mar.

Entre as vantagens tem-se: resistência equivalente ao cabo de aço com peso sete vezes menor, tornando-a muito mais fácil de manusear; peso neutro ou flutuação na água, portanto, não consomem capaci-

dade dos guindastes ou guinchos. Para o mesmo caso, o peso próprio do cabo de aço pode representar até 40% do peso içado, demandando equipamentos maiores; alta resistência à fadiga; resistência aos raios ultravioleta, produtos químicos e água salgada; alta resistência à abrasão e corte – diferentemente das fibras convencionais, o que permite vida útil longa, baixo coeficiente de atrito, fácil inspeção, manutenção e reparo.

Como qualquer tecnologia nova, há desafios a serem vencidos. Tais como: cultura e consolidação do cabo de aço, pois hoje há domínio técnico na aplicação do mesmo pelos engenheiros e ótima previsão do desempenho; necessidade de consolidação de normas técnicas internacionais com especificações mínimas; necessidade de equipamentos especiais para recolher e lançar o cabo com compensação ativa de heave; baixo

coeficiente de atrito, que pode ser desvantagem em algumas operações; baixa resistência à altas temperaturas e possível ressonância em instalações de águas profundas.

As aplicações das lingas e cabos com fibras de HMPE são vastas, tais como: instalação de equipamentos submarinos no leito do mar, utilizando-se guindaste ou guincho, onde o peso do cabo, que pode ter até 3 mil metros de comprimento praticamente não vai contribuir para o peso da carga içada; utilização direta como cabo do guindaste; utilização como linga de içamento para qualquer aplicação, sendo mais leves que as lingas de cinta têxtil convencionais. ■

* **Leonardo Roncetti**, é

engenheiro doutorando em içamento offshore pela COPPE-UFRJ, mestre em estruturas offshore pela COPPE-UFRJ, e diretor da TechCon Engenharia e Consultoria. Contatos: leonardo@techcon.eng.br



REVISTA

Nº 43 - ANO VI - R\$ 25,00

TRANSPORTES ESPECIAIS



UMA PUBLICAÇÃO



Tecnologia

GIS'2019 ENCONTRO NA ITÁLIA

A medieval Piacenza sedia, de 3 a 5 de outubro, evento internacional de elevação, transporte e movimentação portuária



FENATRAN 2019

Salão dos Transportes em São Paulo promete superar todas as expectativas

PLATAFORMAS

Saiba por que acidentes com cestas aéreas e cestos acoplados continuam a ocorrer

DUAS FEIRAS PARA O SETOR EM OUTUBRO

GIS, na Itália, e Fenatran, em São Paulo, representam boas oportunidades de negócios, parcerias e atualização em novas soluções de transporte

Em outubro, serão realizadas duas importantes feiras de veículos e equipamentos. No início do mês, ocorre, de 3 a 5 de outubro, a GIS'2019, na cidade de Piacenza, no norte da Itália. Uma feira média, sem a grandiosidade de Bauma, mas que reunirá 370 marcas e bastante propícia a novos negócios – não somente na aquisição de equipamentos, como também para identificação de tendências e estabelecimento de parcerias com fabricantes europeus e asiáticos. Entre os dias 14 e 18 de outubro, no São Paulo Expo, é a vez da Fenatran'2019, principal exposição de transporte da América Latina, que será realizada conjuntamente com a Movimat'2019.

A GIS'2019 (Giornate Italiane del Sollevamento e dei Trasporti Eccezionali) tem a vantagem de reunir também fornecedores de equipamentos de elevação de cargas, além de industriais e portuários e de transporte pesado. Não somente marcas globais, como Liebherr, Tadano, XCMG, Manitowoc e Terex. Fabricantes de porte médio também estarão presentes – inclusive com lançamento de veículos e motores diesel com misturas controladas de gásóleo e gás natural (GNV ou metano comprimido, GNL) ou gás natural líquido, GLP, biometano e Syngas. Haverá também uma área para apresentação de veículos guiados automaticamente.

Uma feira na Europa sempre tem o inegável apelo de unir o turismo ao trabalho. Para quem tiver disponibilidade e puder dar uma “escapada” do dia a dia, Piacenza é um prato cheio, em todos os sentidos. É uma cidade medieval, de clima ameno nessa época do ano (de 14 a 26°), a 3,5 horas de trem ou 4 horas de carro de Roma. No próprio evento, também terão lugar as entregas dos prêmios de melhores empresas de trabalho em altura, elevação de cargas e transporte pesado.



Acima, vista da área externa da GIS italiana; abaixo, a Fenatran

FENATRAN 2019 – O 22º Salão Internacional do Transporte Rodoviário de Cargas (FENATRAN) deste ano também promete não desapontar os visitantes. Com aumento de 30% de marcas expositoras, de 350 para mais de 450 marcas, a expectativa da organização é reunir 60 mil visitantes – um crescimento de 13% em relação à última edição do evento. A novidade será o chamado “Fenatran Experience”. Em uma área de 20 mil m², será instalada uma pista para que os interessados possam fazer um test drive com os caminhões apresentados no evento.



Também haverá lugar para apresentação e debate das transformações por que tem passado a indústria automotiva global. O uso da eletromobilidade e de combustíveis alternativos ao diesel, caminhões elétricos, conectados e autônomos são alguns dos destaques para a 2ª edição do New Mobility. Quem estiver na Fenatran poderá conferir no mesmo espaço as novidades da MOVIMAT. Salão Internacional da Logística Integrada, reúne os principais compradores da indústria e dos setores de

distribuição, atacado, varejo e comércio eletrônico interessados em produtos, serviços, soluções, conteúdo e o que há de mais moderno no mercado para eficiência dos processos logísticos e intra-logísticos. Outro evento paralelo é o Congresso SAE Brasil, mostrando pesquisas e desenvolvimentos em sistemas de propulsão, direção autônoma, eficiência energética, sistemas avançados de assistência ao motorista (ADAS) e sistemas inteligentes de transporte (ITS). ●

NOVA GERAÇÃO DE SEMIRREBOQUES

A Goldhofer também estará presente na GIS 2019. Na área externa, a fabricante alemã irá destacar a nova geração de semirreboques. Não somente o semirreboque rebaixado MPA 4, como também o modelo multiuso STZ-VP com pneus de 245 mm. No primeiro caso, o maior destaque é o sistema hidráulico de elevação do MPA 4. Com sua baixa altura de carga e robustez, o semirreboque MPA 4 é indicado para transportar cargas úteis elevadas, em particular equipamentos de construção, componentes de usinas e segmentos de guindastes. Duas peças também podem ser transportadas com segurança e economia em um mínimo de espaço no deck.

No STZ-VP 2, o diferencial é a robustez, características de curvas superiores, áreas de deck mais longas e baixo peso morto. Foi projetado para transporte pesado em rotas com terreno variado e seções estreitas, incluindo itens altos, como caldeiras e escavadeiras.

Já o STZ-VP 8, com deck em dois níveis, e também com seção muito baixa (perfil de 200 milímetros) é indicado para o transporte de cargas e máquinas elevadas. Com uma carga de quinta roda permitida de até 40 t e baixo peso morto, o engate rápido e o desacoplamento do bogie dianteiro o equipamento é mobilizado rapidamente para a operação.

FAMÍLIA THP / SL IMBATÍVEL “COMBINABILIDADE”

O VEÍCULO EM UM RELANCE

- » Momento de flexão alto e carga por eixo de até 45 t, dependendo dos requerimentos legais e operacionais
- » Eixos pendulares com comprovada tecnologia de anel com rolamento de esferas
- » Total compatibilidade com todos os componentes da família SL
- » O modelo certo da família para cada operação
- » Módulo heavy-duty mais vendido em todo o mundo



Goldhofer



MADE FOR YOUR MISSION

ACIDENTES COM CESTAS AÉREAS E CESTOS ACOPLADOS

Por negligência ou falta de informação, Anexo XII da NR12 ainda não é amplamente cumprido e, o pior: faltam equipamentos adequados no país



Investimentos privados em distribuição têm gerado, nos últimos anos, um aumento significativo na demanda por serviços de eletrificação. Grandes grupos internacionais aportaram no Brasil, em decorrência das privatizações, e mesmo as concessionárias públicas têm recorrido cada vez mais à terceirização de serviços. Diante desse cenário, é importante avaliar, em nome da segurança, os recursos técnicos disponíveis e a qualificação do pessoal envolvido nessas operações. Em termos regulamentares, o país está bem amparado desde 2011, quando foi publicado o Anexo XII da Norma Regulamentadora Nº 12, que trouxe uma série de exigências aplicáveis à construção e manutenção de cestas aéreas, cestos acoplados a guindastes e cestos suspensos – equipamentos largamente utilizados no Setor Elétrico. E, mais ainda, a partir de 2016, quando o Anexo XII foi revisado e aperfeiçoou as exigências de ensaios também para os guindastes com cestos acoplados – uma alternativa bastante usual às cestas aéreas nessa atividade.

O engenheiro mecânico, Hélio Domingos R. Carvalho, Coordenador da Comissão de Estudos de Cestas Aéreas da ABNT, já alertava em artigo publicado na edição 54 da Crane Brasil, em agosto de 2017, que, a despeito do Anexo XII, os “acidentes continuavam a ocorrer com cestas aéreas e cestos acoplados”.

Falha estrutural e falta de inspeções e ensaios rotineiros: **as principais causas**

(<http://bit.ly/2yp0d5K>). E isso vinha acontecendo principalmente por negligência na realização de ensaios e inspeções rotineiras nos equipamentos previstos no mesmo Anexo XII da NR12. Passados dois anos, Carvalho diz que “houve uma evolução nesse sentido, mas ainda tímida para o tamanho do problema nacional”.

Especialista e referência nacional, Hélio Carvalho, hoje consultor, depois de 35 anos de atividades na Área de Ferramentas e Equipamentos de Trabalho da CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais), está sempre atento a essa questão e recebe informações regulares sobre acidentes envolvendo cestas aéreas e cestos acoplados. O que lhe permite estabelecer um quadro comparativo. “Tivemos conhecimento de sete acidentes gravíssimos com cestas em 2017. Em 2018, foram cinco acidentes e, em 2019, já temos um relato em março”. Felizmente, nenhum deles com vítimas fatais, mas com algo em comum: o colapso estrutural do equipamento.

A falha estrutural, em razão da deficiência de projeto e construção, (máquina mal projetada ou mal construída) e a falta de inspeções e ensaios rotineiros, são de longe (80%) as duas principais causas dos acidentes. A terceira causa, evidentemente, é a falha operacional. Ao contrário do que acontece com guin-

dastes, por exemplo, onde a maioria dos acidentes tem como fator determinante erros operacionais e de supervisão. Erros humanos, em suma. No caso das cestas aéreas ou cestos acoplados, em que o problema é a deficiência da máquina e a falta de ensaios rotineiros, os acidentes, a princípio, poderiam ser mais facilmente evitados. Mas, não é bem assim.

A começar pelos equipamentos disponíveis no mercado brasileiro. Nesse ponto, Hélio Carvalho é categórico e sugere que os fabricantes de cestas aéreas no Brasil façam uma auditoria no projeto de seus equipamentos – pois, em seu entender, não atendem a todos os requisitos técnicos para um trabalho desse tipo. “Eu próprio só recomendo hoje equipamentos importados. De empresas como a Versalift, Altec e a Terex americana [as três com representantes no Brasil]. A linha Sky, da Ritz, fabricada em Betim (MG), era um bom equipamento, mas, infelizmente, foi descontinuada. Não temos registro de nenhum acidente com esses equipamentos”.

ENSAIOS E INSPEÇÕES

Em relação aos ensaios e inspeções, previstos desde a publicação do Anexo XII, em diferentes intervalos de tempo – frequente (mensal), periódico (anual) e eventual (de quatro em quatro anos) – houve um avanço importante no final de 2018. Por iniciativa do Grupo de Trabalho de Emissão Acústica para Cestas Aéreas e Guindastes, da ABNT, passou-se a exigir um menor intervalo de tempo nos ensaios (de emissão acústica) para equipamentos mais antigos, com mais de 12 anos de operação. Basicamente, nesses ensaios, são colocados sensores na máquina toda. Aplica-se uma sobrecarga e, nas ondas de som geradas, ficam evidenciados problemas estruturais, como trincas, por exemplo.

“Eu, pessoalmente, defendo que esses ensaios sejam realizados com menor periodicidade. Mas a comissão entendeu que ainda são poucas as empresas credenciadas para esse tipo de teste, então o prazo menor foi aplicado somente aos equipamentos mais antigos”, diz Carvalho. Realmente, ao contrário de outros ensaios – elétrico, pressão, retorquiamento, dentre outros – que podem ser feitos por profissionais ha-



Hélio Carvalho:
fabricantes
nacionais
deveriam fazer
uma auditoria no
projeto de seus
equipamentos

Fiscalização é
decisiva para
que os acidentes
sejam mitigados



bilitados (engenheiros mecânicos) da própria empresa, os ensaios de emissão acústica requerem recursos e pessoal técnico especializado. E tem havido um incremento nesse segmento, segundo Hélio Carvalho. “Hoje, já são três as empresas que fazem esse tipo de ensaio (Pasa-Mistras, Fasc e Pro-Acustica) e a própria Abendi (Associação Brasileira de Ensaios não Destrutivos e Inspeções) está intensificando os treinamentos nessa área”.

Especificamente sobre o ensaio de emissão acústica, as normas são as seguintes: ABNT NBR 16601– Ensaio não destrutivo - Emissão acústica – Procedimento para ensaios em guindastes articulados hidráulicos com ou sem cesto acoplado; ABNT NBR 16593 – Ensaio não destrutivo - Emissão acústica – Procedimento para ensaio em cestas aéreas isoladas e não isoladas.

CONSCIENTIZAÇÃO

Em junho e agosto de 2018, Hélio Carvalho ministrou curso para mais de 50 auditores do Ministério do Trabalho. A atividade de fiscalização para ele é decisiva para que a regulamentação seja cumprida e os acidentes sejam mitigados. E essa fiscalização pode ser feita tanto pelos auditores (que precisam receber treinamento específico), quanto pelos contratantes e usuários dos equipamentos. “É preciso que cada empresa tenha um padrinho dessa metodologia, uma pessoa que levante essa bandeira e, assim, a adesão é muito maior.”

Ele acredita que a regulamentação não é seguida, em parte por falta de informação em relação ao Anexo XII. Mas também em grande parte por negligência. E o primeiro passo, sem dúvida, cabe ao contratante dos serviços. “É preciso ter mão firme, como era nosso caso na CEMIG e como é também na COPEL (Paraná) e na CPFL (São Paulo), por exemplo. A fiscalização da contratante deve exigir os laudos das inspeções e ensaios rotineiros e também os que demonstram a adequação das máquinas em geral em relação ao Anexo XII da NR12. O que não pode acontecer é uma contratante, até por desconhecimento, aceitar muitas máquinas só por serem novas e que, no entanto, não atendem a NR12” ●

PERIODICIDADE X GRAU DE RISCO em acessórios de içamento

Por **Wildes Larcher Neto** *

Rotina de inspeções deve ser estabelecida com base em estudo, considerando-se a aplicação, o ambiente, a frequência de uso e outros fatores similares

Normalmente as normas regulamentadoras e técnicas determinam que a frequência das “inspeções completas” não pode ser superior a 1 ano. Isso não quer dizer que estas não devem ser realizadas em períodos inferiores. A periodicidade deve ser determinada por profissional legalmente habilitado com a devida anotação de responsabilidade técnica, considerando-se a aplicação, o ambiente, a frequência de uso e outros fatores similares, como pode ser

visto no decorrer deste artigo.

Essa periodicidade não deve ser determinada aleatoriamente. É recomendado que seja realizado um estudo com base em uma análise do grau de risco e que este seja formalizado justificando a decisão. O resultado é obtido por meio da soma dos pontos (p) da análise dos parâmetros da “Tabela 1” para cada variável, obtendo-se o grau de risco “Tabela 2” e, consequentemente, a periodicidade da inspeção “Tabela 3”.

Tabela 1 - Parâmetros da Análise

Variáveis	Pontuação (p)		
	Operação	Agressiva (*)	Normal (*)
Aplicação	Multiuso (*)	Específico (*)	
Frequência	Alta (*)	Média (*)	Baixa (*)

Tabela 2 - Resultado da Análise

Soma da Pontuação [p]	Grau de Risco
$p < (*)$	Baixo
$(*) \leq p < (*)$	Normal
$p \geq (*)$	Alto

Tabela 3 - Periodicidade

Grau de Risco	Frequência
Baixo	Anual
Normal	Semestral
Alto	Trimestral

A pontuação é definida pelo profissional legalmente habilitado responsável pelo estudo.

OPERAÇÃO: Condições de operação que podem causar uma rápida taxa de degradação do acessório, considerando fatores como cantos vivos, agressividade do ambiente, acomodação dos pontos de pega, etc.

Agressivo: Cargas com cantos vivos, pontos de pega/ancoragem abrasivos/cortantes, presença de produtos químicos que possam causar degradação/corrosão, temperaturas extremas (próximas das faixas-limites), etc.

Normal: Agressividade não existente ou está controlada por meio da especificação do produto; exemplo: a carga

tem cantos vivos, no entanto o risco está controlado por meio do uso de proteções permanentes na carga ou no acessório.

APLICAÇÃO: Uso do acessório na operação de movimentação de carga.

Multiuso: Acessórios utilizados em distintas operações de movimentação.

Específico: Acessórios que são utilizados rotineiramente, operando sempre a mesma carga e com o mesmo tipo de movimentação.

FREQUÊNCIA: Avaliação referente à quantidade de operações que o acessório exerce em um determinado período de tempo. Critério a ser determinado pelo profissional legalmente habilitado

responsável pelo estudo, levando em consideração o histórico da empresa (operações realizadas) e a quantidade de movimentações planejadas.

Esta classificação deve ser determinada entre:

Alta
Média
Baixa



* **Wildes Larcher Neto**, é

Engenheiro Mecânico, pós graduado em estruturas metálicas e especialista em içamentos pesados, com vasta experiência em projetos, consultoria, assessoria e treinamentos voltados à movimentação de carga pesada. Atualmente é o responsável técnico da DESPERTE ENGENHARIA. Sugestões e comentários para wildes@desperte.eng.br

Guindastes de torre NA MINERAÇÃO

Liebherr avança no mercado com oferta de equipamentos em condições de atender aos vários içamentos previstos – da construção ao final de vida útil das minas

Por **Wilson Bigarelli**

Nos últimos anos, os guindastes de torre Liebherr vêm sendo utilizados em diversas minas na América do Sul, tanto na implementação do empreendimento, como na manutenção posterior da própria mina e de suas instalações de processamento mineral. Os modelos 1250 HC 50, 1000 EC-H 40 e 630 EC-H, amparados por um amplo pacote de serviços, estão mobilizados em várias minas do Chile e do Peru. Na entrevista abaixo, Luiz Meirelles, gerente de vendas de Guindastes de Torre da Liebherr Brasil, mostra como a marca tem se posicionado nesse mercado, quais os modelos de negócio que tem oferecido e as vantagens de aplicação do equipamento, inclusive na mineração brasileira.

CRANE BRASIL: Qual a vantagem em se utilizar guindastes de torre. Guindastes móveis não seriam mais versáteis?

Meirelles: Guindastes de torre e guindastes automotivos (móveis) são equipamentos complementares e não concorrentes. O peso da carga, a quantidade de levantamentos (repetitividade), a disposição da obra (acessos, obstáculos, área disponível etc.), a disponibilidade do equipamento e outros inúmeros fatores irão definir o melhor equipamento para o trabalho. Por isso não é possível estabelecer uma regra para cada aplicação.

CRANE BRASIL: A Liebherr admite a hipótese de atender à mineração através de prestadores de serviço. Ou o foco é a venda direta para as mineradoras?

Meirelles: O foco da Liebherr é oferecer a

melhor solução técnica e financeira para seus clientes, seja para a unidade de mineração que estuda construção ou manutenção da sua planta, seja para a empresa de montagem industrial ou locação de equipamentos contratada para atender uma demanda da mineração.

CRANE BRASIL: É vantajoso para uma mineradora adquirir guindastes de torre na fase de obras? Ou só valerá a pena se ela tiver uma demanda de manutenção que justifique?

Meirelles: São muitas as vantagens na aplicação de guindastes de torre na construção industrial, em especial o alcance do equipamento, a precisão na movimentação de cargas e a baixa interferência com o entorno.

No caso da mineração, a manutenção é um fator que vem a somar com essas vantagens. Assim e no geral, os guindastes de torre que foram considerados para manutenção entram em operação já na fase de construção e na sequência agregam ainda mais produtividade, durante a efetiva operação da planta quando os guindastes de torre são utilizados nas manutenções periódicas e recorrentes de um sistema produtivo contínuo.

CRANE BRASIL: Quais são as modalidades de contrato oferecidas pela Liebherr?

Meirelles: A Liebherr dispõe no Brasil de uma completa estrutura para o melhor atendimento dos seus clientes e parceiros:

- Produção (fábrica) de guindastes de torre
- Assistência técnica completa, com serviços através de um corpo técnico com muitos anos de experiência para atendimento presencial ou suporte por telefone e peças.
- Consultoria técnica através do departamento Tower Cranes Solutions para otimização das aplicações e projetos especiais
- Centro de treinamento para formação de operadores e técnicos em manutenção dos guindastes de torre

Desta forma, seja qual for a necessidade, a Liebherr está apta e pronta a oferecer a melhor modalidade.

CRANE BRASIL: A Liebherr tem uma estrutura de suporte centralizada em sua fábrica. Como garantir o atendimento local que, nesse caso, pode durar todo o tempo de vida útil da mina?

Meirelles: Considerando-se as dimensões do Brasil, o atendimento é realmente um grande desafio, e não se trata de uma particularidade das

mineradoras. Nossa experiência de sucesso com a aplicação de guindastes de torre em grandes obras, em especial infraestrutura com diversas usinas hidroelétricas, refinarias etc. destaca os seguintes pontos:

- A confiabilidade nos nossos equipamentos que solicitam poucas interferências para manutenção
- A tecnologia dos nossos equipamentos, que possibilita acesso remoto e identificação de eventuais erros à distância pela própria Liebherr o que agiliza muito o suporte ou eventual atendimento
- Os treinamentos oferecidos pela Liebherr que permitem aos usuários uma melhor operação dos seus guindastes de torre e eventuais interferências técnicas
- A experiência da nossa assistência técnica, seja inicialmente por telefone ou presencialmente
- O estoque e disponibilidade de peças de reposição

CRANE BRASIL: Como a Liebherr também atua na mineração (com outras linhas de produtos), está prevista uma sinergia com a área de Mininig?

Meirelles: Certamente, essa sinergia já faz parte do grupo Liebherr.

CRANE BRASIL: Esses guindastes torres oferecidos para a mineração têm configurações particulares ou são os mesmos de aplicação mais geral?

Meirelles: As aplicações dos guindastes de torre variam, porém, o equipamento pode ser o mesmo. A configuração do equipamento vai depender da necessidade da aplicação ou obra e nesse aspecto os guindastes de torre são extremamente flexíveis em altura, alcance, fixo ou móveis sobre trilhos dentre outras configurações especiais.

CRANE BRASIL: Essa linha para mineração inclui modelos automontáveis? Ou, a cada montagem e desmontagem, haverá necessidade de equipamentos auxiliares?

Meirelles: A mineração, assim como toda e qualquer obra de construção industrial absorve muito bem os guindastes de torre automontáveis, principalmente por causa da mobilidade e operação em locais confinados, quando os guindastes de torre têm vantagem pelo porte reduzido, princípio de montagem ou sobrepõem a área desejada.

Os guindastes de torre automontáveis dispõem um equipamento auxiliar para sua montagem, realizando inclusive a própria montagem do seu contrapeso. ■

A busca do conforto POR TRÁS DA ROBUSTEZ

Por Wellington A. S. de Lima

O assento do motorista ou do operador é um fator importante na produtividade e tem passado por uma evolução constante

Durante o estudo mais profundo em sistemas anti-vibrantes, trabalhando em empresas do segmento, inclusive como Rigger, e durante o mestrado, foi possível vivenciar o quanto os requisitos NVH (Noise, Vibration and Harshness), ruído, vibração e aspereza, são hoje parâmetros prioritários dentro da indústria, devido à grande exigência do consumidor por uma melhor dirigibilidade e conforto.

No mercado de máquinas não é muito diferente. Os distúrbios dinâmicos básicos causados por motores de combustão interna, devido à explosão do combustível no cilindro e a força de inércia e torque causada pela rotação em veículos de passeio, são muito piores, quando associados a condições externas de trabalho, estrutura, atuações de cilindros hidráulicos – e todo mecanismo necessário em um guindaste em operação, por exemplo.

As diferenças são enormes e vão desde as normas que os homologam



Banco NCS (New ConstructionSeat) com Sistema de 4 pontos de restrição

até os testes para simular as piores condições de uso possíveis e ainda assim manter sua integridade e conforto. Além do que, a relação frequência x amplitude das excitações que cada banco possui nestas aplicações, são distintas devido ao respectivo uso do veículo.

Fatores como amortecimento, estabilidade transversal e longitudinal e folgas em diversas direções são cada vez mais cobrados pelos fabricantes, no sentido de se melhorar a qualidade do produto, e nos obrigam a testar estes produtos com parâmetros rígidos em dispositivos de vibração, durabilidade e excitação dos produtos.

Normas específicas regem a regulamentação destes produtos e diferenciam alguns pontos para homologação, de acordo com país ou região. Em 2011, foi lançada a linha de

bancos NCS (New Construction Seats) e temos atualizado periodicamente para atender as constantes evoluções. A maior parte desses produtos é importada, mas já temos tecnologia e “know-how” suficiente para fornecer estes bancos no mercado nacional, a preços competitivos, pois tem tecnologia similar ao mercado de caminhões pesados.

Os assentos possuem suspensão pneumática integrada com bolsas de ar para apoio lombar e apoio lateral das costas, onde há um compressor já integrado ao banco com alimentação 24V. Pode ser controlada a altura do banco com variação de 70mm (opcional 100 mm), e com memória da regulagem, ou seja, mantém a posição após desligar e ligar o sistema pneumático, além de poder regular o fator de amortecimento.

São recursos importante a regulagem do ângulo de inclinação e profundidade do assento, mantas de aquecimento no assento e encosto, ajuste de encosto, ajuste longitudinal de trilho, amortecimento horizontal ajustável, apoios de braço opcionais com rebatimento e ajuste de ângulo. E, claro, adaptação para painel de controle que normalmente são agregados ao banco para que, após todos os ajustes feitos para melhor adaptação do usuário, ainda seja mantido a acessibilidade aos comandos do equipamento. ■

* Wellington A. S. de Lima, é

engenheiro mecânico graduado pela UNICSUL, RIGGER, possui MBA em Gerenciamento de Projetos pela FGV e é certificado PMP (Professional Management Professional) pelo PMI (Project Management Institute). Atua como engenheiro de desenvolvimento de bancos na ISRINGHAUSEN Brasil e como Gestor de Projetos Voluntário no PMI-SP. Contato: engwellingtonlima@hotmail.com



Montagem de galeria EM MINERAÇÃO



Fotos: Divulgação

A Transnacional respondeu por mais uma importante etapa do principal empreendimento brasileiro de minério de ferro, em fase de expansão em Canaã dos Carajás, no sudoeste do Pará. Em apenas dois dias (4 e 5 de julho), a empresa realizou o içamento e montagem de uma galeria do transportador de correias com peso de 48 t. A operação envolveu 9 equipamentos em trabalho simultâneo: Liebherr LTM 1500-8.1, Link Belt HTC-8675 II, SANY STC 800, XCMG QAY 220, (2) SANY STC 75C, TADANO GR-600EX (RT), (3) Plataformas elevatórias JLG 1250 AJP, com alcance de 42 m, e (2) pranchas retas Facchini de 4 eixos (14.0 m).

Os içamentos para essa estrutura foram realizados em 3 etapas:

- 1)** Galeria (base) : 48,0t. Equipamento: Liebherr LTM 1500-8.1;
- 2)** Galeria (lança – 1º parte) : 34,0t + içamento do cavalete de ancoragem da galeria : 14,0t. Equipamentos: 1 x Liebherr LTM 1500-8.1 (galeria) + 1 x SANY STC 800 e 1 x Link Belt HTC-8675 II (cavalete) | 2 x Plataformas elevatórias JLG 1250 AJP - Alcance 42.0m (encaixe do cavalete na galeria);
- 3)** Galeria (lança – 2º parte) : 77 t + içamento do cavalete de ancoragem da galeria : 22 t. Equipamentos: 1 x Liebherr LTM 1500-8.1 e 1 x XCMG QAY 220 (galeria) + 2 x SANY STC

Planejamento e içamentos simultâneos superam desafios de mais uma etapa do maior projeto de minério de ferro em expansão no país

75C | 1 x Link Belt HTC-8675 II | 1 x TADANO GR-600EX (cavalete) | 3 x Plataformas elevatórias JLG 1250 AJP (encaixe do cavalete na galeria).

Segundo Napoleão Luna, Diretor Comercial e Operações da Transnacional, o planejamento e a estratégia de pré-montagem da Galeria TR-1085KS-05 foram fundamentais para o sucesso da operação. “A solução proposta influenciou diretamente no período de trabalho do guindaste principal, reduzindo a carga horária em todas as operações em 35%, com a conclusão satisfatória em todos os serviços”.

Os planos de rigging para as 3 etapas de içamento foram elaborados pela equipe da Transnacional. Definidas as áreas a serem construídas, para patolamento do guindaste de 500 toneladas e alocação final da galeria no solo – para que fosse realizada antecipadamente a compactação necessária do terreno, foram estabelecidas duas questões decisivas para a movimentação..

Primeiro, a posição do guindaste Liebherr LTM 1500-8.1 em relação ao talude e, em segundo, o giro máximo que o cavalete de ancoragem “Y” deveria realizar, para que não houvesse colisão com a estrutura do prédio que iria receber parte da galeria. Luna explica que, após a fixação parcial da carga em um dos pontos, o guindaste deveria realizar uma angulação de 6º da carga no sentido do ponto de fixação de nível mais baixo, para que houvesse o encaixe e, posteriormente, o torqueamento dos parafusos. A configuração do guindaste Liebherr LTM 1500-8.1 foi definida em T3Y3, com comprimento de lança de 47.3 metros, cavalete de ancoragem “Y” com angulação de 15º e 165.0 toneladas de contrapeso. Dentro do planejamento, também foi definido como iria ser a rota dos colaboradores com as cordas guias, por se tratar de uma área de alicive e declive elevados, o risco com essa ação foi mitigado. Leandro Freire, Coordenador Técnico da Transnacional, diz que a mobilização de equipamentos foi facilitada pelo fato da empresa contar com base em Parauapebas e em Canaã dos Carajás. “Já tínhamos guindastes, empilhadeiras, pranchas e guindautos no site e os mesmos foram aproveitados para a pré-montagem e montagem das estruturas”. ■



Estabilidade dos guindastes móveis (PARTE 3)

A análise em separado dos subconjuntos principais oferece uma perspectiva diferente sobre equilíbrio

Por Camilo Filho*

Antes de avançarmos no nosso assunto sobre a estabilidade dos guindastes móveis, necessitamos analisar o guindaste em si. Se desmembrarmos o guindaste em seus subconjuntos de massa principais, e olhá-lo como é construído, teremos uma perspectiva diferente sobre equilíbrio, do que teríamos se olhássemos para a máquina como um todo. Dessa forma, vamos desmembrá-lo.

Existem três componentes básicos nos guindastes móveis: **SUPERESTRUTURA, TRANSPORTADOR E LANÇA**. Cada um desses componentes tem seu centro de gravidade (CG) definido, e cada um dos componentes afetará o centro de gravidade dessas mesmas partes combinadas, quando da montagem final do guindaste.

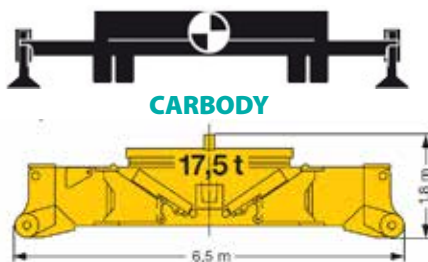


A SUPERESTRUTURA OU "UPPER" é uma plataforma giratória do equipamento na qual está montado o guincho, sistema de giro, contrapeso(s) e demais itens da maquinaria operacional, além da cabine de operação. A superestrutura normalmente suporta o contrapeso do guindaste na parte traseira e a lança ou outro acessório na frente (perfuratriz, bate-estacas e etc.). O CG da superestrutura permanecerá na mesma posição relativa, independentemente de como o guindaste está posicionado.



O CAVALO, CAMINHÃO, CHASSI OU CARBODY

(no caso de máquinas de esteira), é o elemento responsável pelo deslocamento do guindaste, basicamente seu transportador. Dependendo do tipo, normalmente inclui a cabine de condução, rodas/esteiras, caixa de patolas e etc. Ele é projetado para transportar a superestrutura giratória do guindaste. O CG irá variar no chassi do cavalo dependendo da direção da lança. Embora o próprio CG do chassi na realidade não mude, a localização do CG em relação à linha de centro de montagem é afetada pela direção a qual a superestrutura é rotacionada. Quando a lança está alinhada com o comprimento do chassi transportador, o CG do transportador estará à frente dos eixos traseiros. Quando a lança estiver perpendicular ao comprimento do transportador (como quando operando de lado) o CG estará praticamente centrado no eixo longitudinal do transportador (assim são feitos os cálculos para distribuição de cargas no chassi), tais



como tanques de combustível, hidráulicos e etc.

É normal para um guindaste montado sobre caminhão, usar a vantagem do

comprimento do transportador para ajudar a melhorar a estabilidade e ganhar capacidade operando pela parte traseira da máquina. Mas, quando você gira a superestrutura e trabalha "de lado", você perde esse aumento de estabilidade/capacidade devido à diminuição da alavanca exercida pelos sub conjuntos pesados, que se encontram na parte frontal do chassi (motor, transmissão, eixos) – resultando numa estabilidade menor em relação a operação pela traseira.

O mesmo raciocínio se aplica aos guindastes auto propelidos (RT). Alguns fabricantes fornecem tabelas diferenciadas por quadrantes de operação onde, no caso do RT, essas tabelas têm mais capacidade no quadrante frontal, uma vez que o motor e a transmissão, localizados na traseira do guindaste, atuam como um "contrapeso auxiliar", se é que assim podemos dizer.

LANÇA O terceiro componente a considerar. É claro que ela também



CORRENTES para içamento e amarração de cargas

É muito importante utilizar correntes que atendam aos requisitos normativos, tanto quanto aos critérios dimensionais, como os testes de fabricação

tem seu CG. No entanto, conforme você aumenta ou diminui o seu comprimento, no caso de um guindaste hidráulico, você altera o CG da lança. Claro que o CG de um guindaste de lança treliçada permanecerá inalterado, a menos que um jib ou outro acessório seja montado na lança.

Quando nós adicionamos a todas estas possibilidades de configuração de lança, as variações de ângulos que a lança pode fazer, notamos que, como a lança sobe e abaixa através de um arco, os CG's se aproximam ou se afastam do eixo de tombamento. Quando juntamos as características de extensão e retração das lanças hidráulicas com o movimento da lança através de um arco, temos uma situação de risco, onde, se não for seguida a tabela de carga à risca, pode levar ao tombamento do guindaste.

É bom lembrar que a tabela de carga contém todos os parâmetros para uma operação segura, NUNCA devemos ignorá-la! ■

* *Camilo Filho é*

engenheiro mecânico, especialista em içamentos pesados, com mais de 38 anos de experiência em operações com guindastes e movimentação de carga. Com vários cursos na área feitos no exterior, é responsável por vários trabalhos de grande envergadura no Brasil e no exterior. Atualmente é consultor da IPS Engenharia de Rigging e membro da ACRP (Association of Crane & Rigging Professionals-USA). Sugestões e comentários enviar para camilofilho@hotmail.com.



As correntes apresentam inúmeras vantagens com relação a outros meios de içamento em muitas operações. São extremamente resistentes a intempéries e a cantos vivos, além da maior flexibilidade, tornando seu manuseio e armazenamento mais fácil e ergonômico.

As correntes usadas para operações de içamento e amarração de cargas seguem critérios rigorosos nos processos de fabricação e nunca devem ser confundidas com as correntes comuns. A norma ABNT NBR ISO 3076 estabelece os requisitos de fabricação e dimensionais para as correntes.

As correntes para içamento e amarração de cargas são classificadas por grau de qualidade, os quais podem ser grau 2, 5, 8, 10 ou 12. O grau de qualidade representa o limite de resistência do material com o qual a corrente é fabricada.

A Carga Máxima de Trabalho (CMT) equivale a 0,25 vezes a carga de ruptura mínima (CRM) e a carga de prova de fabricação (MPF) deve ser 2,5 vezes da CMT e ser aplicada em todos os elos da corrente. Além de atender ao requisito de limite de resistência, deve-se também considerar o alongamento mínimo antes da ruptura. ▶

Por Elias de Lima Oliveira *

Tensões nominais e alongamento para cada grau de qualidade de correntes

Grau de qualidade	2	5	8	10	12
Tensão de ruptura σ_1 ($\frac{N}{mm^2}$)	200	500	800	1000	1200
Tensão de teste σ_2 ($\frac{N}{mm^2}$)	125	312	500	625	750
Tensão de trabalho σ_3 ($\frac{N}{mm^2}$)	50	125	200	250	300
Alongamento (%)	20	20	20	25	25

Ensaio de dobramento também é requerido, onde o elo deve suportar um dobramento lateral correspondente a 80% do diâmetro nominal da corrente. [2]

Quanto a resistência a fadiga, a corrente deve suportar, pelo menos, 20.000 ciclos com 50% de sobrecarga nominal.

Para existir compatibilidade entre os acessórios de montagem dentre diferentes fabricantes, a norma EN 818-2 estabelece tamanhos padrões das correntes, mas em casos de tamanhos especiais, devem respeitar as mesmas proporções das dimensões padrões. [3]

Outra característica muito importante para as correntes de içamento e amarração de cargas é sua marcação. Elas devem ser marcadas, pelo menos, a cada 20 elos ou 1 m, o que for menor, com a marca do fabricante, rastreabilidade e grau de qualidade. [2]

Para garantir a segurança nas operações de içamento e amarração de cargas é muito importante utilizar as correntes que atendam aos requisitos normativos, tanto quanto aos critérios dimensionais, como os testes de fabricação. Por isso, é muito importante conhecer a procedência das correntes.



Fotos: Divulgação

COMO DIFERENCIAR

Corrente COMUM



Corrente PARA IÇAMENTO E AMARRAÇÃO DE CARGAS



Corrente para içamento e amarração de cargas

Marca do Fabricante

Grau de Qualidade

Código de Rastreabilidade

Elo Curto – $pn=3 \times dn$

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

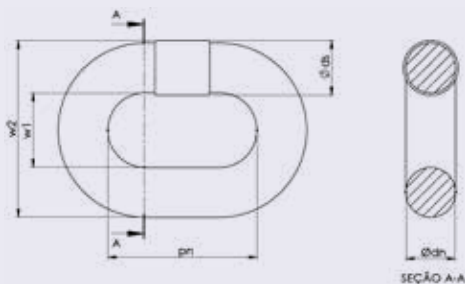
1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 3076: Correntes de elos curtos de aço de seção circular para elevação de cargas – Correntes de tolerância média para lingas de correntes – Grau 8: Referências. Rio de Janeiro, p. 24. 2012.

2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 1834: Correntes de elos curtos para elevação de cargas – Condições gerais de aceitação. Rio de Janeiro, p. 12. 2005.

3. DEUSTCHES INSTITUT FÜR NURMING (2008). DIN EN 818-2 – Short link chain for lifting purposes – Safety – Part 2: Medium tolerance chain for slings – Grade 8. ■

* Elias de Lima Oliveira é

Engenheiro de Soldagem pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Engenheiro Mecânico pela Universidade de Mogi das Cruzes, Licenciado em Matemática pela Universidade de Mogi das Cruzes e Supervisor de Engenharia da RUD Correntes Industriais Ltda. elias.oliveira@rud.com.br (11) 98974-6495



Elo de Corrente Soldado

Diâmetro máximo da solda $ds \text{ máx.} = 1,1 \times dn$

Passo nominal $pn = 3 \times dn$

Largura interna mínima $w1 = 1,3 \times dn$

Largura externa máxima $w2 = 3,7 \times dn$



Por Redação Crane Brasil

Referencial de custos DE LOCAÇÃO

Os dados apurados são para serviço “spot”. Para efeito de cálculo, foram considerados alguns parâmetros para a formação dos custos fixos e variáveis

Depois de inúmeras reuniões, a Diretoria de Especialidade de Máquinas e Equipamentos, do SETCESP (Sindicato das empresas de transporte de cargas de São Paulo e Região) decidiu, em comum acordo com empresas de locação de equipamentos e remoção de cargas, realizar um estudo de custos que pudesse balizar a formação de preços na prestação desses serviços. Esse referencial básico foi estabelecido pelo IPTC (Instituto Paulista do Transporte de Carga).

A priori, todos os custos apurados são para serviço “spot”, uma situação de mercado que envolve o serviço imediato. E, para efeito de cálculo, foram considerados alguns parâmetros para a formação dos custos fixos e variáveis dessa atividade. São eles: Valor de Equipamento Novo; Depreciação em

10 anos; Valor residual 25% a 40%, conforme equipamento; Remuneração de Capital; Reposição do Veículo; Salários + Encargos + Hora Extra + Benefícios; Licenciamento + DPVAT + IPVA; Seguro; Rastreador; Peças e Acessórios para Manutenção; Kit Ferramental para Remoção; Pneus; Combustível; Lubrificantes; e Lavagem.

Vale ressaltar que os valores que constam nesta planilha não incluem impostos (somente PIS e COFINS), margem de lucro, pedágio, mobilização e hospedagem de pessoal, taxas por generalidades ou qualquer outra taxa por serviços adicionais, que deverão ser cobrados parte. Este estudo representa os custos diretamente ligados ao transportes e/ou locação de máquinas e equipamentos industriais, entretanto, há diversas atividades inerentes à atividade principal e que não são cobertas pelos componentes tarifários. Nestes casos, deve-se complementar o custo devido com a cobrança das generalidades, que são compostas dos seguintes itens: Laudo ART - Anotação de Responsabilidade Técnica; Emissão de AET - Autorização Especial de Trânsito; Taxa de Escolta; Vistoria de Trajeto; Despesas com Licenças; Estudos de Rigging; e Seguro por Operação Isolada. ■

VALORES REFERENCIAIS

Equipamentos EMPILHADEIRA

Capacidade	Período	Parâmetros técnicos	
2,5 TON	P/HORA	R\$	78,75
4,5 TON	P/HORA	R\$	91,60
7,0 TON	P/HORA	R\$	125,30
10 TON	P/HORA	R\$	182,40
12 TON	P/HORA	R\$	219,12
15 TON	P/HORA	R\$	233,82

AJUDANTE EXTRA PARA GUINDASTE

Período	Parâmetros técnicos	
P/HORA	R\$	30,42

AJUDANTE EXTRA PARA REMOÇÃO

Período	Parâmetros técnicos	
P/HORA	R\$	38,02

EQUIPE DE REMOÇÃO

Período	Parâmetros técnicos	
P/HORA	R\$	248,85

EQUIPE DE REMOÇÃO TUBULAR

Período	Parâmetros técnicos	
P/HORA	R\$	379,16

Equipamentos GUINDASTE ARTICULADO

Capacidade	Período	Parâmetros técnicos	
10 TON	P/HORA	R\$	105,50
20 TON	P/HORA	R\$	113,31
30 TON	P/HORA	R\$	126,57
45 TON	P/HORA	R\$	135,38
60 TON	P/HORA	R\$	162,22
100 TON	P/HORA	R\$	271,91

Equipamentos GUINDASTES

Capacidade	Período	Parâmetros técnicos	
25 TON	P/HORA	R\$	246,87
30 TON	P/HORA	R\$	266,63
50 TON	P/HORA	R\$	283,60
60 TON	P/HORA	R\$	348,80
70 TON	P/HORA	R\$	361,15
80 TON	P/HORA	R\$	368,12
90 TON	P/HORA	R\$	526,33

Observações:

Todos com mínimo de 10 horas.

Faturamento 15 dias.

Referência: junho/2019



Por Wilson Bigarelli

TUDO POR UM FIO de nylon

A Bolbi – Movimentação de Cargas foi escolhida para restabelecer o ramal do Transportador de Correias de Longa Distância (TCLD) do maior complexo mineral da região central do Estado de Minas Gerais. Transportar um desnível de 100 m de profundidade e pouco mais de 300 m de extensão, sem a menor possibilidade de acesso ao fundo do vale, tornou-se algo factível a partir da “pedra fundamental” do projeto: um fio de nylon de 0,6 [mm] de diâmetro conduzido por um drone. A partir de então, outros fios de nylon e cabos de aço cada vez mais espessos foram lançados sobre as torres, tracionados e controlados por guinchos e máquina lançadora na

composição de três sistemas aéreos (teleféricos de carga e de pessoas/montadores), como um guindaste de cabos, para o lançamento dos cabos portantes (definitivos) além da montagem dos componentes da ponte ao longo do vão. Nas próximas edições da Crane Brasil, todos os detalhes dessa solução inovadora. ■



Fotos: Divulgação



INSTAGRAM
INFOCRANE



CURTA
NOSSA
PÁGINA
EM FACEBOOK.COM/
CRANEBRASIL

EXPOSIBRAM 2019

Belo Horizonte

Expo & Congresso Brasileiro de Mineração
Brazilian Mining Expo & Congress



Considerada uma das maiores exposições de mineração da América Latina, a EXPOSIBRAM reúne em 2019 centenas de empresários, representantes de organizações governamentais e privadas em um só lugar.

Estatísticas referente à feira:

95% dos espaços
comercializados.
mais de **330**
expositores

Participe do Congresso Brasileiro de Mineração

Convidados já confirmados:



Richard Neil McLellan
CEO Mosaic



Tito Martins
CEO Nexa Resources



Tom Butler
CEO, International Council on
Mining and Metals (ICMM)



Paul N. Worsey
Missouri University of Science
and Technology, Discovery
Channel "The Detonators"

PRAZO DE INSCRIÇÃO COM DESCONTO: 31/07/2019

Desconto para grupos de estudantes: visando atender as solicitações das Universidades a Diretoria do IBRAM está concedendo aos estudantes de graduação de uma mesma Universidade que fizerem a inscrição em conjunto, 1 inscrição isenta de pagamento a cada 4 inscrições pagas.

Acesse: portaldamineracao.com.br/exposibram/congresso/inscricoes/
e confira os preços e prazos.

ou entre em contato com a Secretaria Executiva: **(31) 3444-4794**
e-mail: exposibram2019@eticaeventos.net.br

Promoção:



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

Patrocínio:



Diamante



Ouro



Prata



Bronze



Patrocínios confirmados até 1 de julho de 2019

Viva o Progresso.



O novo guindaste de Torre Flat-Top 85 EC-B 5b da Liebherr

- Fabricado no Brasil
- Até 46m de altura de gancho sem ancoragem
- Mecanismo de elevação de 22kW com inversor de frequência
- Segmentos de torre de 1,2m x 1,2m para transporte otimizado

