

Um plano EXEMPLAR DE RIGGING

Um marco recente nas atividades da Makro Engenharia foi a realização de içamentos de estruturas metálicas na CSP (Companhia Siderúrgica Pecém), em São Gonçalo do Amarante (CE), que iria fortalecer a parceria com a contratante, levando à conquista em seguida de novos e importantes contratos. A operação de içamento de 232,1 t no total teve duração de 15 dias e foi feita com base em um rigoroso Plano de Rigging, elaborado por sua própria equipe interna e uso dos softwares AutoCad2015, LicconWorkerPlaner, Catia V5R. Foi utilizado como equipamento principal um guindaste sobre esteiras Liebherr LR 1750 (750 t), com apoio de dois guindastes Liebherr LTM 1220-5.2 (220 t), um Grove GMK 6300 (300t), um articulado PALFINGER MD 45007 (12 t), uma plataforma elevatória JLG 1250AJ, um manipulador telescópico JLG Skytrak 8042, e uma carreta prancha de 4 eixos. O trabalho se deu em área rural, terreno acidentado e espaço confinado.

O principal desafio foi gerado pela chegada sem ordem definida das peças (via navio e descarga portuária), não obedecendo uma sequência lógica de montagem, ou seja, as peças foram montadas à medida que iam chegando, sem levar em conta a melhor sequência de lançamento. Com isso, ao término da montagem do vão, as últimas peças restantes a serem içadas pertenciam a uma área isolada no centro do mesmo, já rodeado de outras estruturas, e onde não era possível a chegada de nenhum equipamento para operação num raio próximo. Dessa forma, era preciso lançar as últimas peças dentro de um espaço confinado, e com raio de operação que possibilitasse trabalhar fora das estruturas já montadas até então.

Içamento de estruturas metálicas na CSP mostrou competência e flexibilidade para superar desafios e seria determinante em futuras contratações

A solução proposta pela Makro levou em consideração dois fatores primordiais. Primeiro, o tempo de execução estabelecido pelo cliente, que precisava terminar a montagem completa desse vão no menor período de tempo possível – para que desse início à montagem de outros vãos da obra que já estavam atrasados, e que sópoderiam ser iniciados após a finalização deste por questões de logística e operação. Também foi preciso considerar o fator segurança, pois a montagem das últimas peças dentro do espaço confinado foi limitada, uma vez que o padrão adotado de várias peças soldadas e montadas in loco como estava sendo feito, nessa situação, representaria um risco grande para a mão de obra envolvida.



Com base nisso, a Makro propôs a mobilização de equipamentos para lançamento da estrutura já pré-montada (pré-montagem dos vãos 7 e 8 no eixo “D”) com todas as últimas peças restantes, gerando assim um ganho de tempo na execução da operação, bem como uma redução na necessidade de envolver a mão de obra de montagem dentro do espaço confinado – uma vez que a peça já seria movimentada integralmente, tendo apenas a necessidade de acomodação final e fixação da estrutura já completa, reduzindo assim o risco da operação.

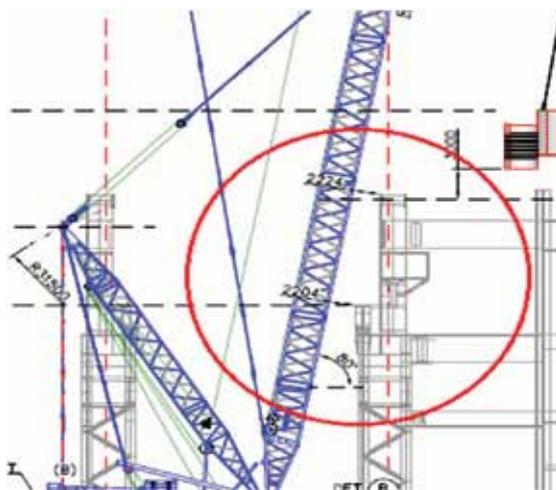
A operação de pré-montagem da estrutura (HooperErectin) envolveu a utilização de dois equipamentos, sendo um Liebherr LTM 1220-5.2 (220t) e um Grove GMK 6300 (300t). Após a conclusão da pré-montagem, foram realizados içamentos do HooperErectin (estrutura completa) com os equipamentos Liebherr LTM 1220-5.2 e LiebherrLR 1750 para comprovar e certificar a exata localização do centro de gravidade da peça. Isso porque não era o planejamento inicial movimentá-la dessa forma. Sendo assim, era necessário antever como ela se comportaria e qual a melhor forma de amarração e distribuição no ato do içamento. Desse modo, foi possível definir a lingada e a posição dos olhais de içamento, além de indicar para o cliente, com base em cálculo de elementos finitos utilizando o software Catia V5R, o projeto dos olhais necessários para serem adaptados na peça, os quais ele pode confeccionar.

Para contornar a limitação de espaço, pois a carga da estrutura seria içada dentro de um vão que tinha o espaço exato das suas dimensões, podendo assim gerar o efeito conhecido como “sobremetal”, impossibilitando a montagem, as peças foram adaptadas com cortes transversais em suas extremidades na ordem 500 mm em cada uma delas. Também foram fabricadas chapas de fixação nas ex-

tremidades da peça para compensar esta redução e possibilitar fixá-la da estrutura ao lado. Para tanto, foram realizados os devidos cálculos de distribuição de carga nas chapas de fixação, a fim de garantir sua resistência estrutural.

No ato da operação foram utilizados riggers com rádios de comunicação em pontos estratégicos na estrutura para acompanhar cada uma das etapas de içamento do HooperErectin (estrutura), sendo possível assim prevenir e alertar a equipe sobre qualquer risco de colisão com as estruturas internas.

Outro desafio da operação foi a interferência, onde, após o deslocamento do equipamento (o equipamento foi montado a 50m do local da operação para que não ficasse preso entre as estruturas, além de possibilitar a montagem de demais peças, e só após montado se deslocou até o local para a operação), o mesmo daria início ao giro para posicionamento da carga. Ficou estabelecido com o cliente então que não fosse montada



as vigas longitudinais entre os eixos 7 e 8, no eixo D, pois este espaço seria tomado pelo Derrick/Ballast do equipamento.

A ancoragem da lança foi definida em 80.0° devido à interferência da lança com as estruturas já montadas. Caso a ancoragem tivesse sua angulação aumentada para uma maior distância da estrutura, o equipamento perderia capacidade de içamento, em virtude do peso do Ballast/Derrick estar concentrado na parte de trás do equipamento e com a adição do peso da lança mais próxima também da parte de trás gerar um efeito de empuxe do equipamento trazendo também risco para a operação. ■

