



FROTAS PROJETADAS PARA OTIMIZAR OS DESAFIOS PORTUÁRIOS

Portos e terminais enfrentam uma convergência de desafios que levam os limites dos equipamentos convencionais de movimentação de materiais. As operações com contêineres enfrentam restrições de ruído cada vez mais rigorosas e espaços operacionais mais limitados, especialmente em terminais interiores e próximos a áreas urbanas. Os volumes de carga fracionada (breakbulk) introduzem cargas irregulares que exigem movimentação especializada e cuidadosa.

Os operadores de terminais precisam que suas frotas façam mais: lidar com volumes flutuantes, acomodar cargas não padronizadas e proteger tanto as mercadorias quanto os equipamentos, ao mesmo tempo em que garantem a segurança do pessoal e minimizam o impacto nas comunidades ao redor. Uma direção clara a seguir é a configuração criteriosa de empilhadeiras de grande porte.

A adequação dos equipamentos à sua aplicação pode aumentar a produtividade, a conscientização em segurança e a vida útil dos equipamentos, em comparação com máquinas apenas com “especificações de fábrica”.

No entanto, escolher o nível adequado de especificação dos equipamentos envolve riscos. A especificação além das necessidades pode elevar os custos de capital, dificultar a manutenção e reduzir o valor de revenda, enquanto a especificação abaixo das necessidades pode limitar a capacidade de operação e aumentar os custos de longo prazo. A principal questão para portos e terminais não é se devem personalizar, mas quando personalizar, em que medida e de que forma, a fim de alcançar o menor custo total de propriedade.

FROTAS PROJETADAS PARA OTIMIZAR OS DESAFIOS PORTUÁRIOS

DESAFIOS OPERACIONAIS QUE IMPULSIONAM A CUSTOMIZAÇÃO

A capacidade de processamento é a principal métrica de sucesso para terminais de contêineres. No entanto, uma operação pode ficar abaixo da referência ideal de mais de 40 contêineres por hora por guindaste de cais, devido a um gargalo que reduz a produtividade. A configuração direcionada da frota começa com a compreensão da causa raiz, seja no guindaste de cais, nos equipamentos do pátio ou nos portões de entrada e saída de caminhões. Aqui estão alguns fatores comuns que impulsionam a personalização de empilhadeiras e manipuladores de contêineres em portos e terminais atualmente.

Restrições de ruído e espaço

O ruído é um problema crescente, especialmente em terminais interiores ou próximos a áreas urbanas. Alarmes de ré e pousos de contêineres geram níveis de ruído perturbadores, levando operadores em diversas partes do mundo a buscar alternativas, como alarmes de ré com ruído branco, que continuam audíveis para pedestres, mas são menos intrusivos para os moradores do entorno. Recursos de pouso suave do spreader utilizam sensores para desacelerar automaticamente a descida à medida que o spreader se aproxima do contêiner, minimizando o ruído do contato metal com metal.

As restrições de espaço agravam ainda mais a situação. Operações com carga fracionada frequentemente utilizam equipamentos em espaços confinados, inclusive no casco das embarcações. Pátios de contêineres, embora organizados com corredores definidos, ainda podem exigir variantes de empilhadeiras de grande porte com entreixos mais curto para garantir a folga operacional. Configurações que oferecem alta capacidade e altura em uma área ocupada menor são cada vez mais valorizadas.

A maior densidade no pátio em relação à acessibilidade das cargas envolve alguns compromissos e aspectos a serem considerados, podendo exigir um planejamento mais eficiente do posicionamento das cargas. Empilhar mais alto, até cinco ou seis contêineres, pode liberar espaço no solo, mas pode criar dificuldades de acesso sem o equipamento adequado. Além disso, ao empilhar acima de quatro níveis, as condições do solo devem ser consideradas para evitar tombamentos. Se as condições do solo não forem adequadas para empilhamento em maiores alturas, os portos podem precisar aplicar brita, construir bases de concreto ou realizar a regularização do terreno.

Diversidade de cargas

Poucos terminais têm o privilégio de lidar com cargas homogêneas. Um equipamento adquirido para uma tarefa específica hoje pode ser utilizado em uma aplicação completamente diferente na semana seguinte. A carga fracionada exemplifica essa imprevisibilidade: em uma semana, um navio pode transportar bobinas de aço e, na semana seguinte, componentes de turbinas eólicas. Essas condições ressaltam a necessidade de equipamentos especializados com garfos e outros acessórios de elevação.

Os ReachStackers, já valorizados pela movimentação de contêineres, vêm sendo cada vez mais utilizados por sua versatilidade em operações com carga fracionada, especialmente quando equipados com trocadores de implementos que permitem a troca rápida de acessórios. Empilhadeiras de grande capacidade com carro portagarfos de desconexão rápida, lanças para bobinas ou ímãs ampliam essa capacidade multifuncional. Essa flexibilidade ajuda os portos a evitar investimentos excessivos em equipamentos dedicados a uma única função, especialmente quando há variações no mix e no volume de cargas.



FROTAS PROJETADAS PARA OTIMIZAR OS DESAFIOS PORTUÁRIOS

Cargas não padronizadas

As mudanças nos volumes do comércio global têm gerado novas oportunidades para corredores de transporte doméstico, que vêm se afastando dos contêineres ISO padronizados de 20 e 40 pés típicos do transporte marítimo. Atualmente, contêineres domésticos podem chegar a 45 ou até 53 pés, enquanto algumas forças militares utilizam contêineres compactos de 10 pés. Contêineres flat rack, open top e com posicionamento ampliado de twist-lock (WTP) apresentam requisitos específicos de acessórios.

Spreaders personalizados com twist-locks ajustáveis ou acessórios com pernas dobráveis ajudam os operadores a se adaptar a essas variações. Da mesma forma, recursos de elevação 'negativa' e alcance estendido são frequentemente necessários em terminais de barcaças, onde os equipamentos precisam alcançar o interior dos porões abaixo do nível do cais. Cabines elevatórias ou deslizantes podem melhorar a visibilidade nessas situações, aumentando tanto a produtividade quanto a segurança.

A movimentação de carga fracionada aumenta o risco de danos tanto às cargas quanto ao equipamento. Se a carga não estiver devidamente fixada ou se uma garra aplicar pressão excessiva, as mercadorias podem ser esmagadas ou sofrer abrasões. Quando materiais de formato irregular, como tubos longos de aço, são movimentados sem mastros reforçados, o torque elevado pode causar desgaste severo ou danos estruturais ao equipamento. Exemplos reais mostram como isso pode ocorrer facilmente: em um caso, uma lança para bobinas com uma arruela ligeiramente saliente na extremidade causou milhares de dólares em danos a bobinas de aço simplesmente porque o implemento não estava configurado corretamente.

Situações como essas destacam a importância de configurar os equipamentos com implementos especializados – como garras, mastros reforçados ou lanças para bobinas – para atender às exigências da operação. Ao mesmo tempo, os terminais precisam de flexibilidade, enfatizando a capacidade de trocar rapidamente os implementos para que um único equipamento possa lidar com a ampla variedade de cargas típica das operações de carga fracionada.



Danos à carga e aos equipamentos

A proteção da carga é fundamental, especialmente na movimentação de carga fracionada, onde um ajuste incorreto de uma garra pode danificar mercadorias de alto valor. Danos a contêineres são menos comuns, mas não impossíveis. Por exemplo, um ReachStacker, que aplica força ativa na descida em vez de depender apenas da gravidade, pode perfurar o topo de um contêiner com o spreader se o operador não tiver o devido cuidado. O tipo de carga movimentada no seu porto e os equipamentos utilizados determinarão as configurações mais adequadas.

Diversas soluções podem ajudar a enfrentar esse desafio, como garras especializadas, capas de proteção para garfos e implementos com quatro garfos, que distribuem a carga de forma mais uniforme para proteger as mercadorias. Câmeras de ré também podem registrar impactos para análise posterior e melhoria contínua dos processos.

As empilhadeiras Hyster também podem ser personalizadas com outras soluções tecnológicas que ajudam a prevenir impactos com contêineres ou outros equipamentos, além de detectar possíveis riscos na trajetória de deslocamento.

FROTAS PROJETADAS PARA OTIMIZAR OS DESAFIOS PORTUÁRIOS

Segurança e proteção

A segurança de operadores e pedestres é a base de todas as decisões de projeto dos equipamentos. Alertas e alarmes podem notificar pedestres ou operadores de outros equipamentos móveis sobre a aproximação de um equipamento em movimento. Soluções também podem ajudar a monitorar o comportamento do operador, a localização do equipamento, sua utilização e diagnósticos. Os recursos a serem considerados incluem:

| Recurso | Finalidade |
|--|---|
| Limitadores condicionais de velocidade de deslocamento | Intervêm automaticamente para moderar a velocidade do veículo em situações nas quais velocidades mais baixas podem reduzir o risco de acidentes |
| Iluminação especializada e sistemas de detecção de objetos | Aumentam a percepção situacional em pátios congestionados |
| Acesso à empilhadeira por cartão (keycard) | Valida a identidade do usuário, permitindo acesso apenas a operadores licenciados e autorizados |
| Bloqueio no caso de impactos | Desliga imediatamente o equipamento após um impacto crítico, permitindo uma inspeção completa antes do retorno à operação |
| Verificação sem fio | Exige o preenchimento de uma lista de verificação em uma tela dedicada na cabine da empilhadeira antes do início da operação |

A customização também contribui para a segurança dos contêineres. Por exemplo, spreaders com capacidade de articulação para acompanhar a inclinação do equipamento mantêm os contêineres nivelados durante a elevação e o travamento, reduzindo o risco de desalinhamentos e acidentes. Sistemas de travamento de contêineres aumentam a segurança do operador e da carga, enquanto luzes nos spreaders das empilhadeiras confirmam visualmente o status de travamento, permitindo que o operador verifique se o contêiner está devidamente fixado antes da elevação. Os manipuladores de contêineres também podem ser equipados com um display a bordo que fornece informações sobre a carga (comumente conhecido como sistema LMI) e exibe o status de cada twist-lock, permitindo que o operador identifique qualquer travamento incorreto.

RECONHECENDO QUANDO VOCÊ DEVE CUSTOMIZAR SUA FROTA

Embora algum nível de customização ofereça benefícios claros, nem toda operação exige isso. Para terminais dedicados exclusivamente à movimentação de contêineres, com cargas altamente consistentes, equipamentos padrão, “como fornecidos”, podem oferecer desempenho suficiente.

Um porto pode operar com um equipamento pronto para uso, mas isso não significa que seja a solução ideal. A configuração ou os recursos adequados podem impulsionar a produtividade ou reduzir o custo total de propriedade. A discussão sobre customização deve começar com o que é mais importante para a operação. O ponto-chave é identificar sinais de que uma mudança na configuração – ou até mesmo uma alteração mais ampla na composição da frota – é necessária. Não surpreendentemente, esses indicadores se sobrepõem aos desafios que motivam a configuração da frota em primeiro lugar. Eles incluem:

- Restrições de ruído ou espaço decorrentes da proximidade com comunidades ou de características desafiadoras do terminal.
- Alta variabilidade nos tipos de carga ou nos fluxos operacionais, como mudanças frequentes entre contêineres e carga fracionada.
- Danos frequentes à carga ou aos equipamentos, indicando desalinhamento na forma de movimentação.
- Gargalos de produtividade associados aos equipamentos de movimentação de materiais.
- Tempo de inatividade dos equipamentos ou custos de aquisição elevados decorrentes da sazonalidade da demanda ou de outras variações.

O avanço da eletrificação é outro fator que está levando muitos portos a reavaliar suas frotas. Em todo o mundo, governos estão se comprometendo a reduzir as emissões de gases de efeito estufa e a priorizar a implementação dessas iniciativas nas cadeias de suprimentos. Para atender a esses objetivos, os portos devem considerar empilhadeiras elétricas com baterias de íon-lítio. Equipamentos de grande capacidade demandam alto fornecimento de energia, que a tecnologia de íon-lítio pode oferecer sem superaquecimento ou perda de eficiência. Em comparação com baterias de chumbo-ácido, as de íon-lítio oferecem densidade de energia, transferência de potência e durabilidade significativamente superiores.

FROTAS PROJETADAS PARA OTIMIZAR OS DESAFIOS PORTUÁRIOS

SUORTE NA PRÁTICA

O primeiro passo em qualquer estratégia de configuração é uma avaliação operacional detalhada. Isso envolve mapear fluxos de trabalho, identificar gargalos e compreender o mix de cargas. O objetivo não é adicionar recursos indiscriminadamente, mas alinhar o investimento a retornos mensuráveis.

Por exemplo, um operador que substituía uma frota composta apenas por manipuladores de contêineres do tipo top-pick trabalhou com engenheiros da Hyster para adquirir sete carregadores de topo e dois ReachStackers. Os ReachStackers não apenas igualaram o desempenho dos equipamentos top-pick, como também ofereceram capacidade de recuperação de carga e alcance estendido, criando uma frota mais resiliente.

Pacotes de equipamentos sob medida

Considere o caso de um terminal de movimentação de aço que necessitava de empilhadeiras de grande capacidade operando dentro do porão de uma embarcação. Engenheiros da Hyster desenvolveram uma empilhadeira sob medida equipada com ímãs de alta resistência alimentados por um gerador a bordo. Isso eliminou a necessidade de calços de madeira, aumentou a densidade de armazenagem e, o mais importante, manteve os pedestres fora do porão, uma área de risco, durante as operações de carga e descarga.

Estratégia de composição da frota

A configurabilidade se estende além das empilhadeiras individuais para decisões em nível de frota. Muitos portos utilizam manipuladores de contêineres carregados para movimentação de contêineres vazios. Ao integrar uma proporção de manipuladores de contêineres vazios – geralmente de 10% a 20% da frota – os operadores conseguem dobrar a velocidade de empilhamento, reduzir o consumo de combustível e aumentar a vida útil dos pneus. Da mesma forma, o uso de equipamentos de uso misto, como ReachStackers, em algumas aplicações de carga fracionada pode reduzir o número total de manipuladores de contêineres necessários, ao mesmo tempo em que permite maior densidade de armazenagem.

Integração tecnológica e tendências futuras

A descarbonização por meio de tecnologias de zero emissão é uma das frentes mais claras para frotas especializadas. A configuração adequada do tamanho das baterias e da infraestrutura de carregamento de acordo com os ciclos de operação evita investimentos excessivos e maximiza a disponibilidade dos equipamentos. Da mesma forma, opções com células de combustível de hidrogênio estão surgindo para terminais que buscam reabastecimento mais rápido em cenários onde as condições operacionais não permitem paradas para recarga.

A telemetria e os padrões TIC 4.0 (Terminal Industry Committee) estão impulsionando a integração dos equipamentos aos sistemas operacionais de terminais. Pacotes específicos podem fornecer dados em tempo real sobre a posição do equipamento, altura do contêiner e status da carga aos sistemas operacionais do terminal, ajudando os operadores a identificar ineficiências e otimizar a estratégia do pátio. À medida que essas iniciativas evoluem, a configuração de frotas se concentrará cada vez mais na compatibilidade com infraestruturas digitais em constante evolução.

CONFIGURAÇÃO COLABORATIVA

A complexidade das operações portuárias modernas muitas vezes exige mais dos equipamentos do que empilhadeiras padronizadas podem oferecer. A configuração – seja na forma de implementos especializados, projetos compactos, estratégias de eletrificação ou ajustes na composição da frota – pode desbloquear ganhos de produtividade, segurança e sustentabilidade que se refletem no desempenho do terminal.

No entanto, a configuração em si não é um fim. O verdadeiro valor está em um processo colaborativo: a avaliação cuidadosa das operações e das soluções de engenharia que geram melhorias. Uma das características mais importantes que os gestores de frota buscam é a disponibilidade operacional. Confiabilidade e facilidade de manutenção são fatores críticos, e soluções sob medida devem apoiar esses objetivos, não os complicar.

Para os portos, a configuração deixou de ser um luxo. Ela é uma necessidade estratégica. Para elaborar um plano para o seu porto, [visite nosso site](#) para saber mais ou fale com o seu distribuidor Hyster® local.