

Informe Técnico

Calculando o Custo da Mão-de-Obra



kardex remstar



Desafio da Mão-de-Obra

Independentemente da localização de uma instalação de fabrico ou distribuição nos EUA, a mão-de-obra é amplamente reconhecida como um dos maiores custos operacionais. Segundo os dados mais recentes do Bureau of Labor Statistics (BLS) do Departamento do Trabalho dos EUA, as empresas do subsegmento de Armazenamento e Logística (NAICS 493) registaram um aumento nas taxas de compensação da mão-de-obra (~32% em 5 anos), enquanto as horas trabalhadas diminuíram (~2% em 5 anos).¹

Além disso, adicionar mão-de-obra ao armazém tornou-se um desafio crescente. O desemprego aumentou drasticamente em abril de 2020 devido à COVID. Após o pico de desemprego no verão de 2020 (15,7%), o desemprego no setor de Transporte e Armazenamento — setor pai do BLS para Armazenamento e Logística — caiu para cerca de 4% em 2022, em linha com os níveis de 2019. Nos últimos dois anos, o desemprego neste setor manteve-se estável, ligeiramente acima dos 4%.²

Mesmo com o regresso a níveis mais normais de desemprego após a pandemia, mais de 250 gestores de logística e cadeia de suprimento identificaram os três maiores desafios relacionados com a força de trabalho:

1. Encontrar e manter trabalhadores qualificados, fiáveis e competentes (62%)
2. Aumentar a produtividade da força de trabalho (57%)
3. Controlar os custos de mão-de-obra (45%)³

Como a mão-de-obra continua a ser um dos principais desafios, muitas operações de fabrico e distribuição estão a considerar sistemas automatizados de armazenamento e recolha (ASRS) para aumentar a produtividade operacional, ao mesmo tempo que priorizam a saúde e segurança dos trabalhadores.

Tecnologias Automatizadas

As tecnologias automatizadas maximizam a densidade de armazenamento e permitem maior distanciamento entre trabalhadores, eliminando a necessidade de deslocação pelos corredores à procura de artigos armazenados — uma atividade que pode desperdiçar até 60% do tempo produtivo.⁴ A automatização mantém os trabalhadores seguros nas suas estações de trabalho, menos fatigados e mais produtivos. A instalação de um destes sistemas pode reduzir os requisitos de mão-de-obra em até 66%, permitindo que os colaboradores atuais sejam realocados para tarefas de maior valor acrescentado, aliviando a pressão de contratação e os custos laborais.

Vertical Carousel Module (VCM)

O Kardex Megamat pertence à família de produtos Vertical Carousel Module (VCM), e utiliza o princípio do paternoster para fornecer acesso rápido e preciso aos produtos armazenados. Este sistema orientado para o futuro, é construído com uma série de prateleiras móveis conectadas a um acionamento por corrente. Um motor movimenta essas prateleiras num circuito vertical, em ambas as direções.

[Saiba mais sobre os VCMs.](#)





Vertical Lift Module (VLM)

Sistema automatizado e fechado de armazenamento e recuperação que incorpora duas colunas de prateleiras com um extrator/inseridor central que localiza e recolhe automaticamente as prateleiras de ambas as colunas, apresentando-as ao operador numa janela de picking à altura da cintura. Estes sistemas economizam até 85% do espaço no chão em comparação com prateleiras e estantes estáticas.

[Saiba mais sobre os VLMs.](#)

Vertical Buffer Module (VBM)

No centro de um sistema de prateleiras segmentado existe um corredor, onde opera um mastro móvel com um garra telescópica. A unidade de controlo ativa a garra para recolher uma caixa plástica e transportá-la até à estação de picking.

[Saiba mais sobre os VBMs.](#)



Benefícios dos ASRS

Ao reduzir ainda mais os custos laborais associados a lesões, seguros de responsabilidade e tempos de paragem, os ASRS minimizam o risco de acidentes. Isto porque entregam os produtos aos operadores em estações de trabalho ergonómicas, à altura ideal — à cintura. As estações são desenhadas para minimizar estiramentos, puxões, flexões, torções e alcances, prevenindo esforços excessivos que levam a lesões musculoesqueléticas (que custam às empresas norte-americanas \$19,37 mil milhões em indemnizações anuais).⁵

Além disso, os sistemas de picking goods-to-person aceleram o picking de artigos, aumentando o desempenho e permitindo taxas mais elevadas de artigos recolhidos. Isto permite prolongar os prazos de corte de pedidos, preencher mais pedidos por dia ou recolher até 400% mais artigos com o mesmo número de trabalhadores no mesmo período de tempo.

Para além de oferecer uma excelente solução de distanciamento social, os ASRS podem reduzir os custos laborais totais e proporcionar um retorno rápido do investimento. Este documento apresenta dois cálculos que contribuem para determinar o verdadeiro custo da produtividade numa instalação de fabrico ou distribuição — custos laborais e de desempenho — e detalha os custos potenciais de seguros de responsabilidade e tempos de paragem. Também demonstra como o investimento num ASRS como substituto de prateleiras ou estantes estáticas pode gerar ganhos significativos de produtividade em todas estas áreas.



Reduzir a mão-de-obra necessária em $\frac{2}{3}$



Economizar até 85% de espaço no chão



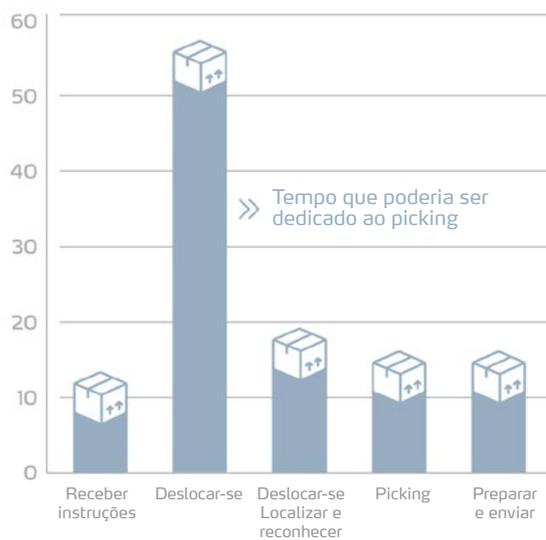
Melhorar a ergonomia dos trabalhadores

Operações de Picking Manuais vs Operações Automatizadas

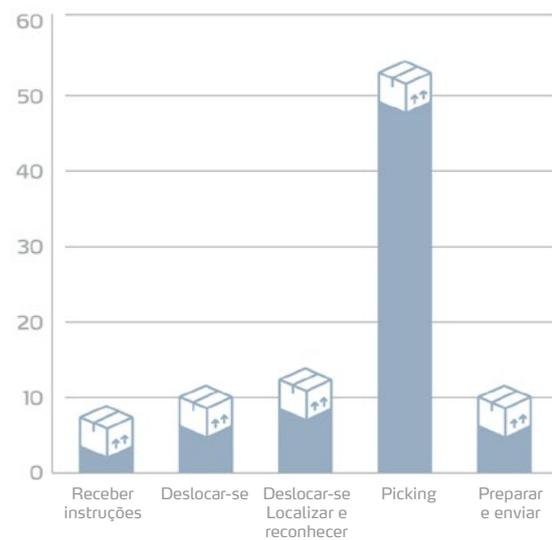
O picking envolve muito mais do que simplesmente retirar um artigo de uma prateleira ou estante estática. Numa operação manual típica, o operador recebe uma lista em papel com instruções sobre o que recolher e onde, desloca-se até ao local de armazenamento, consulta a lista para determinar a quantidade necessária, recolhe os artigos, confirma o picking marcando a lista e entrega os artigos para embalagem.

Numa operação manual, o trabalhador passa mais de 50% do tempo a deslocar-se até ao artigo. Numa operação automatizada, os artigos são entregues ao operador, reduzindo o tempo de deslocação para pouco mais de 10%. A automatização permite que o operador dedique mais de 50% do tempo ao picking efetivo — tornando-o muito mais produtivo do que numa operação manual.

Antes da automatização



Depois da automatização

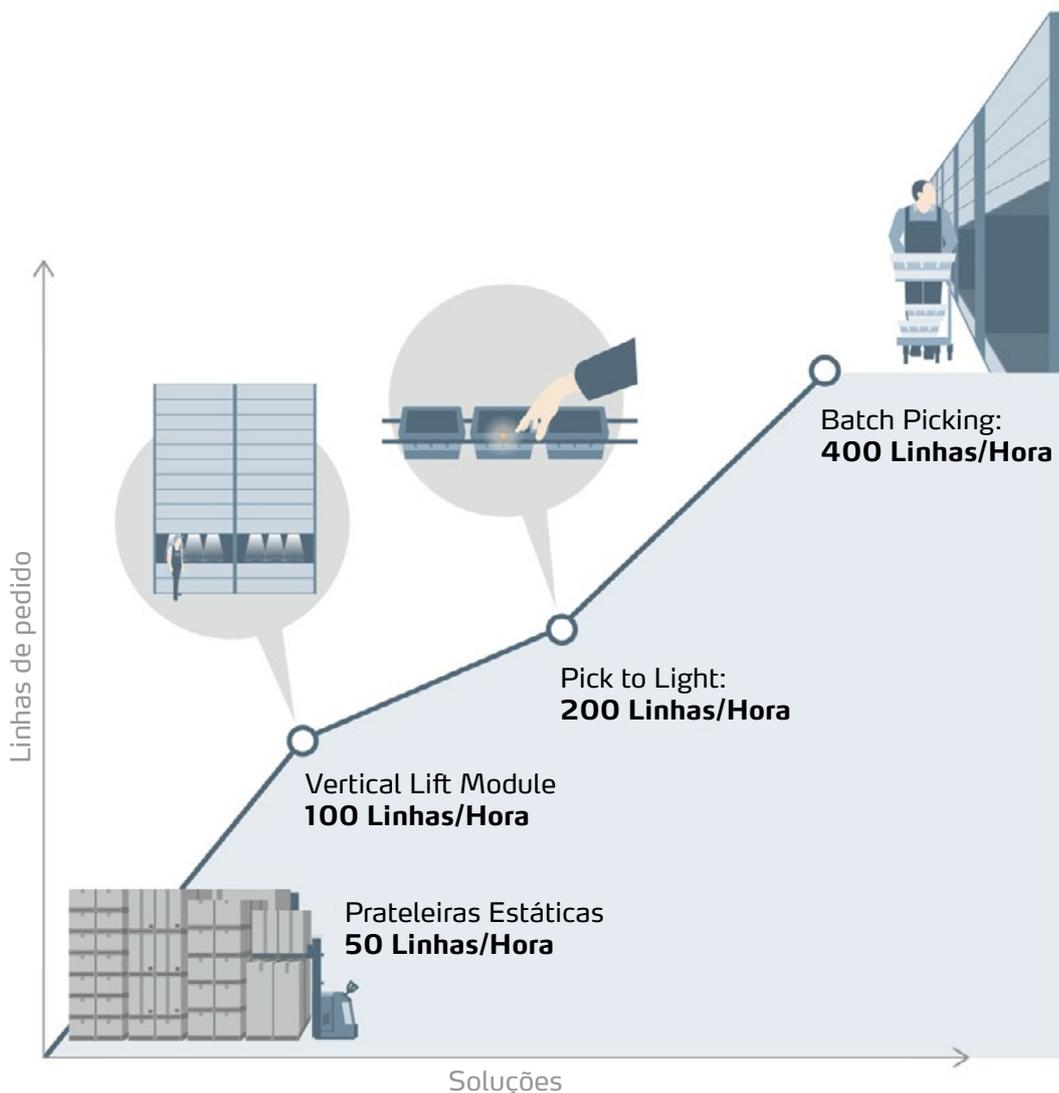


O Poder dos ASRS

Numa instalação de fabrico, os componentes e peças para manutenção e reparação (MRO) estão frequentemente longe da linha de produção. Da mesma forma, a maioria dos centros de distribuição está repleta de paletes, caixas e peças. Isto porque o tempo de deslocação e procura numa operação manual pode representar até 60–65% do tempo de um operador de picking.

A implementação de um ou mais ASRS numa instalação permite que os operadores trabalhem de forma mais produtiva. Estas tecnologias apresentam os artigos armazenados diretamente ao operador. O método goods-to-person elimina o tempo gasto a caminhar entre locais de picking. Equipados com tecnologia pick-to-light, a localização e quantidade do artigo são exibidas para garantir um picking preciso, reduzindo drasticamente o tempo de procura de uma unidade de stock (SKU) específica.

Os ASRS integram-se com software de gestão de inventário e gestão de pedidos. Os pickings são sequenciados para que o movimento da máquina seja otimizado de acordo com os pedidos necessários. Isto significa que o picking de artigos pode ser realizado numa única rotação ou ciclo das caixas ou prateleiras da máquina, maximizando o tempo de picking.



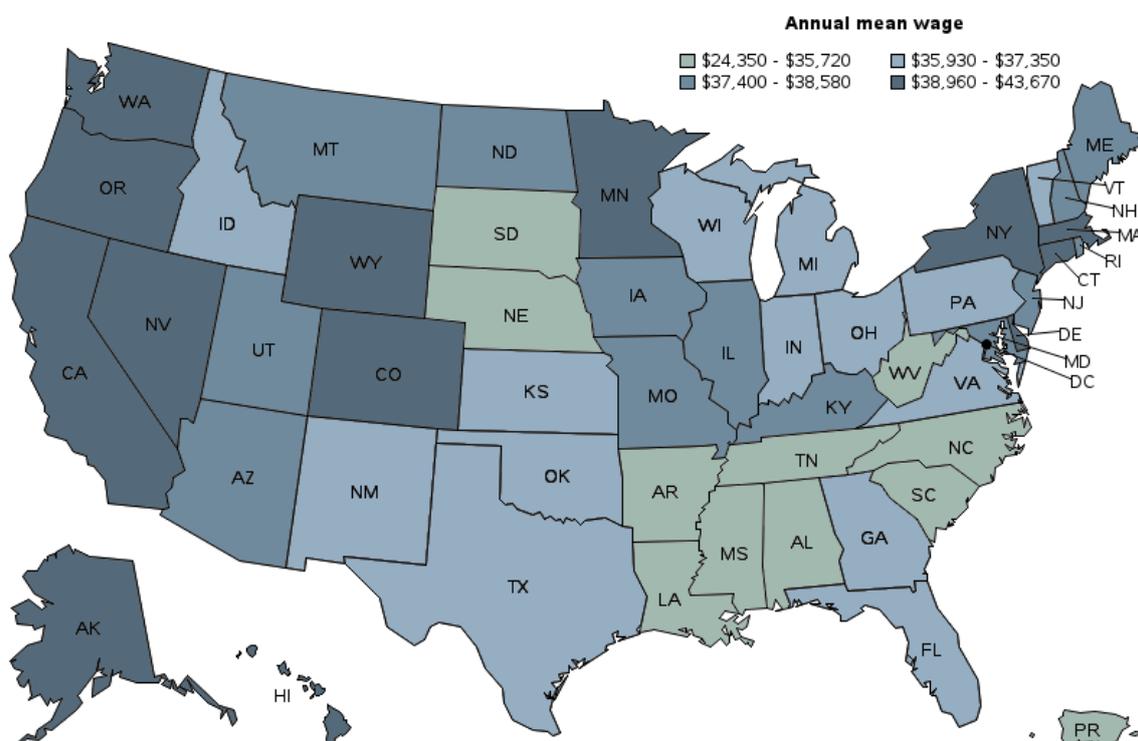
Estas três funcionalidades podem otimizar a força de trabalho atual, aumentando a produtividade entre 200% e 600%. Como uma solução automatizada permite que apenas um operador execute tarefas de picking que antes exigiam vários colaboradores, até dois terços da força de trabalho de uma instalação podem ser realocados para tarefas não relacionadas com picking, sem comprometer o throughput.

As instalações que implementam uma solução automatizada para aumentar a capacidade de picking geralmente optam por manter os níveis atuais de mão-de-obra. A maior capacidade de picking permite consolidar várias operações, responder ao aumento da procura de pedidos e acomodar a adição de mais SKUs ao inventário. Alternativamente, a implementação destas soluções pode compensar a escassez ou falta de fiabilidade da mão-de-obra.

Custos laborais regionais

A nível regional, o salário médio anual por estado para trabalhadores que fazem picking de inventário — classificados pelo BLS como “Material Moving Workers — Stockers and Order Fillers” — varia entre \$24.350 e \$43.670.⁶

A nível nacional, o BLS reporta 451.860 pessoas empregadas nesta função na indústria de armazéns e armazenamento, com um salário médio por hora de \$21,13 e um salário médio anual de \$43.950 (valores não incluem encargos adicionais). Para calcular o custo total com benefícios — como seguro de saúde e poupança para reforma — deve adicionar-se mais 36% a estes salários. Para efeitos deste cálculo, foi utilizado o salário médio anual com encargos incluídos de \$59.772 (\$43.950 + 36% em benefícios).



Mapa do salário médio anual por estado dos trabalhadores de movimentação de materiais segundo o BLS⁶

Taxas de produtividade

Os operadores que fazem picking manual estão frequentemente limitados a preencher um pedido de cada vez, o que restringe severamente a produtividade. Dependentes de listas de picking em papel e sem software de otimização, podem visitar repetidamente os mesmos locais de picking de SKUs populares ao longo do dia. Numa instalação com prateleiras ou estantes estáticas, isto traduz-se em taxas de picking de aproximadamente 50 linhas por hora.

Por outro lado, um ASRS facilita o batch picking. Este processo agrupa pedidos com um ou mais artigos em comum, permitindo que múltiplos exemplares do mesmo artigo sejam recolhidos numa única visita ao local de picking, sendo depois distribuídos para os respetivos contentores de pedido numa estação de trabalho próxima. Isto permite preencher vários pedidos ao mesmo tempo — até 750 linhas por hora, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1: Comparação de Sistemas — Taxas de Picking

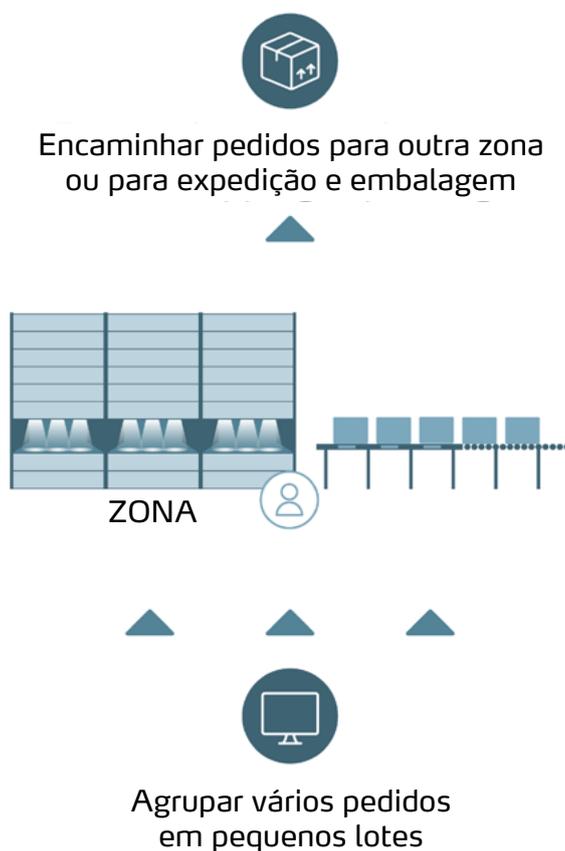
Sistema	Embalar e etiquetar (linhas por hora)	Recolher e depositar (linhas por hora)
Estantes	10–35	30–75
Gavetas	10–35	30–50
Estantes dinâmicas	25–45	75–150
Estantes para paletes	35–60	95–200
Horizontal Carousel Module	75–200	225–750
Vertical Carousel Module	50–175	150–225
Vertical Lift Module	50–150	125–175

 Calcule a economia de espaço com o ASRS

Como os Horizontal Carousel Modules, Vertical Carousel Modules, Vertical Lift Modules e Vertical Buffer Modules utilizam software de gestão de inventário integrado, os batch pickings podem ser concluídos numa única rotação ou ciclo da unidade. O batch picking com um ASRS elimina os obstáculos associados à espera por um último artigo para completar um pedido ou finalizar um processo de fabrico. Se surgir um "hot pick", o ASRS permite facilmente uma pausa na sequência de batch picking, permitindo que um pedido fora do lote seja atendido de imediato, evitando atrasos adicionais.

O batch picking também pode ser utilizado para priorizar pedidos por importância ou disponibilidade de inventário. Isto permite prolongar os prazos de corte de pedidos, aumentando a competitividade da empresa e a satisfação do cliente.

Batch picking

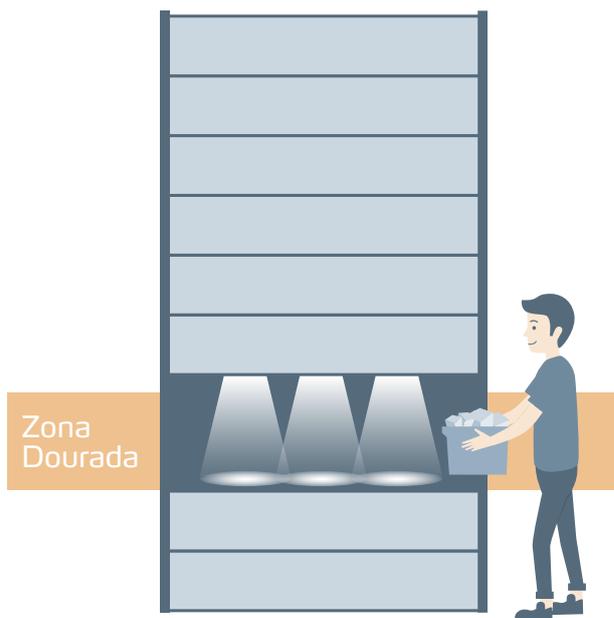


Outras considerações/redução de lesões e responsabilidade laboral

As operações de picking manuais que utilizam prateleiras ou estantes para armazenamento de artigos exigem frequentemente que o operador alcance, dobre-se, levante, torça, estique, empurre ou puxe para aceder ao inventário. Isto deve-se à fraca visibilidade dos produtos armazenados no fundo ou em altura, e à insegurança dos pickings devido à altura ou distância dos artigos em relação à frente de picking.

Para evitar lesões, recomenda-se frequentemente que os operadores façam picking na "zona dourada", que se estende da altura da cintura até à altura dos ombros da média dos indivíduos. Os artigos nesta zona podem ser recolhidos sem necessidade de esticar ou dobrar.⁷

Em contraste, os ASRS apresentam os artigos armazenados à altura ideal de trabalho — à cintura — criando um ambiente seguro que minimiza lesões. Caminhadas longas ou subir escadas deixam de ser necessárias. Isto reduz a fadiga e diminui substancialmente o risco de lesões. Consequentemente, o absentismo, os prémios de seguro e os pedidos de indemnização por acidentes de trabalho são reduzidos.



Esses custos podem ser elevados. A Administração de Segurança e Saúde no Trabalho (OSHA) constatou que: "...os armazéns produzem um número acima da média de lesões laborais em comparação com outras indústrias. As coimas por infrações de segurança começam nos \$7.000 por ocorrência, e os custos com cuidados médicos e processos legais relacionados com trabalhadores lesionados são elevados... Quando um acidente fere um trabalhador de armazém, os custos diretos, como cuidados médicos, atingem em média \$38.000. Os custos indiretos ascendem a \$150.000 por vítima. Se uma investigação da OSHA concluir que o empregador reincidiu numa infração anteriormente citada, a multa pode subir para \$70.000."⁸

nstar



Melhorias de produtividade com ASRS

Três Kardex Shuttles ajudam a Diversco Supply a aumentar a produtividade no cumprimento de pedidos em 460%.

A empresa canadiana Diversco Supply é um distribuidor líder de equipamentos, especializado em soluções para gás propano, ar comprimido, mergulho e desportos aquáticos. No maior armazém da empresa (com 4.800 m²) em Cambridge, Ontário, tornou-se difícil gerir o inventário diversificado: uma combinação de peças pequenas (válvulas, reguladores, mangueiras, snorkels, barbatanas, etc.) e peças grandes (caiaques, pranchas de paddle, etc.).

Na instalação de Cambridge, a Diversco instalou três Vertical Lift Modules Kardex Shuttle com 9 metros de altura, integrados com o software de gestão de inventário Kardex Power Pick System para gerir o inventário de peças pequenas (4.500 SKUs), enquanto o inventário de artigos grandes (400 SKUs) é mantido em prateleiras e estantes padrão e recolhido com leitores RF portáteis.

Para o picking de peças pequenas, o ERP baseado na web envia os pedidos ao software de gestão de inventário para cumprimento. Um contentor é atribuído a um ID de pedido e a um ID de cliente e colocado numa posição aberta na estação de batch. Quando pronto, o operador inicia o processo de cumprimento com um clique e os VLMs movem-se para realizar o picking das peças necessárias para os pedidos selecionados.

Os sistemas de picking guiado por luz integrados em cada Kardex Shuttle direcionam o operador para a localização exata do artigo na prateleira. O operador recolhe a quantidade correta, confirma o picking e distribui os artigos entre os pedidos na estação de batch. Simultaneamente, os outros Kardex Shuttles recolhem inventário adicional necessário para o lote de pedidos. O operador raramente espera por peças — os VLMs estão sempre um passo à frente, contribuindo para um aumento significativo da produtividade.

Embora os requisitos de mão-de-obra tenham permanecido os mesmos, a eficiência aumentou drasticamente. Com cinco trabalhadores a tempo inteiro (um na área de peças pequenas com VLMs, dois na área de artigos grandes com prateleiras e dois na expedição), a Diversco está a processar pedidos mais rapidamente do que nunca. A produtividade aumentou de 25 para 115 linhas por hora (incluindo uma nova etapa de etiquetagem), resultando num aumento de 460% na produtividade.

A adição dos VLMs levou a “uma transformação completa de um ambiente de picking manual, baseado em deslocações e procura, para um processo semi-automatizado,” afirmou James Huddle, gestor de compras e operações da Diversco Supply.



Referências bibliográficas

- ¹. Bureau of Labor Statistics. (n.d.). Warehousing and storage: NAICS 493. U.S. Department of Labor. <https://www.bls.gov/iag/tgs/iag493.htm>
- ². Bureau of Labor Statistics. (n.d.). Unemployment Rate — Nonagricultural Private Wage and Salary Workers, Transportation and Warehousing. U.S. Department of Labor. <https://data.bls.gov/timeseries/LNU04034168>
- ³. Ibid.
- ⁴. Ruriani, Deborah Catalano. "Improving Picking Practices." Inbound Logistics. September 2006. Accessed April 30, 2020. <http://www.inboundlogistics.com/cms/article/improving-picking-practices>
- ⁵. Smith, Sandy. "Top 10 Workplace Injuries Cost U.S. Business \$1 Billion Per Week." EHS Today. January 7, 2015. Accessed April 30, 2020. http://ehstoday.com/safety-leadership/top-10-workplace-injuries-cost-us-business-1-billion-week-photo-gallery#slide-9-field_images-37621
- ⁶. U.S. Department of Labor > Bureau of Labor Statistics > Data Tools > Customized Tables > Industry at a Glance > Transportation and Warehousing: NAICS 48-49. Accessed August 12, 2022. <https://www.bls.gov/oes/current/oes537065.htm>
- ⁷. Kenneth B. Ackerman, Art Van Bodegraven, "Fundamentals of Supply Chain Management: An Essential Guide for 21st Century Managers"
- ⁸. Donald Noack, Noack Law Office. "High costs associated with warehouse worker injuries," November 3, 2015. Accessed April 30, 2020. <http://www.noacklawoffice.com/blog/2015/11/high-costs-associated-with-warehouse-worker-injuries.shtml>