

# Estratégias De Redução De Custos Na Indústria Farmacêutica: Um Estudo De Caso Sobre A Otimização Da Produção E Da Cadeia De Suprimentos Em Manaus

Paulo Rodrigues dos Santos<sup>1</sup>, Mônica Mêrces de Amorim Cortes<sup>2</sup>,  
Zenóbia Menezes de Brito<sup>3</sup>, Juliano Milton Kruger<sup>4</sup>

<sup>1</sup>(Estudante Do Curso De MBA Em Gestão Financeira, Controladoria E Auditoria / Escola Superior De Ciências Sociais / Universidade Do Estado Do Amazonas, Brasil)

<sup>2</sup>(Estudante Do Curso De MBA Em Gestão Financeira, Controladoria E Auditoria / Escola Superior De Ciências Sociais / Universidade Do Estado Do Amazonas, Brasil)

<sup>3</sup>(Professora Do MBA Em Gestão Financeira, Controladoria E Auditoria / Escola Superior De Ciências Sociais / Universidade Do Estado Do Amazonas, Brasil)

<sup>4</sup>(Professor Adjunto Da Escola Superior De Ciências Sociais / Universidade Do Estado Do Amazonas, Brasil E Professor Associado Do Campus Manaus Zona Leste / Instituto Federal Do Amazonas, Brasil)

## Resumo:

Este estudo investigou estratégias de redução de custos na indústria farmacêutica, com foco na otimização logística por meio da reestruturação do layout físico e da adoção do sistema pick-to-light. A pesquisa foi conduzida em uma empresa localizada em Manaus/AM, utilizando abordagem quali-quantitativa, classificada como exploratório-descritiva, aplicada e com delineamento de estudo de caso. Os dados coletados no primeiro trimestre de 2025 permitiram a comparação entre os indicadores logísticos antes e depois da transição do modelo tradicional de picking discreto para o automatizado. Os resultados evidenciaram melhorias significativas em produtividade, tempo de separação, acurácia operacional e fluidez dos processos. A análise articulou os dados empíricos ao referencial teórico, revelando que a convergência entre tecnologia, gestão do conhecimento e layout físico é decisiva para a eficiência da cadeia de suprimentos em contextos regulados. As contribuições do estudo abrangem implicações teóricas, práticas e sociais, ao passo que as limitações apontam para a necessidade de replicação em múltiplos contextos. Sugere-se como agenda futura o aprofundamento da análise econômica e o uso de tecnologias avançadas como IoT e inteligência artificial.

**Palavras-chave:** Logística farmacêutica. Redução de custos. Automação. Picking. Layout físico.

Date of Submission: 03-06-2025

Date of Acceptance: 13-06-2025

## I. Introdução

A crescente busca por eficiência operacional tem impulsionado diversos segmentos industriais a adotarem estratégias voltadas à racionalização de custos sem comprometer a qualidade dos produtos e serviços oferecidos. Na indústria farmacêutica, esse desafio assume contornos ainda mais complexos, dada a rigidez normativa, a sensibilidade dos insumos manipulados e a exigência de rastreabilidade em todas as etapas da cadeia de suprimentos. Nesse contexto, a logística assume papel estratégico, e a adoção de soluções tecnológicas e reorganizacionais torna-se fundamental para garantir a competitividade e a sustentabilidade dos processos produtivos.

A produção e a distribuição de medicamentos exigem precisão, velocidade e segurança, sendo esses fatores determinantes tanto para a integridade dos produtos quanto para a eficiência da operação. A implementação de sistemas automatizados de separação e a reorganização do layout físico das áreas de armazenagem apresentam-se, portanto, como estratégias promissoras para o setor. Tais mudanças, quando bem planejadas, permitem ganhos expressivos em produtividade, redução de desperdícios e melhorias no controle de processos, sem desconsiderar as exigências regulatórias impostas por órgãos como a Anvisa.

Diante desse cenário, a seguinte questão orientadora se impõe: quais estratégias de otimização da produção e da cadeia de suprimentos podem ser adotadas pela indústria farmacêutica para reduzir custos operacionais sem comprometer a qualidade e a segurança dos medicamentos? A investigação parte da premissa de que a adoção coordenada de tecnologias e a reestruturação física do ambiente produtivo podem promover impactos positivos sobre os indicadores logísticos e operacionais. Assim, o objetivo geral da pesquisa é analisar as estratégias de redução de custos adotadas por uma indústria farmacêutica de Manaus/AM por meio da

otimização da produção e da cadeia de suprimentos, com ênfase na reorganização do layout de picking e na incorporação de tecnologias operacionais.

Para alcançar esse propósito, o estudo propõe três objetivos específicos: identificar como a gestão do conhecimento influencia as decisões logísticas e operacionais no ambiente farmacêutico; avaliar os efeitos da implementação de tecnologias de picking sobre a produtividade, a acurácia e o tempo de operação; e comparar indicadores logísticos antes e depois das mudanças estruturais, verificando a viabilidade econômica e técnica das estratégias adotadas. A articulação entre esses elementos busca fornecer uma análise integrada das soluções adotadas e seus desdobramentos práticos na cadeia logística.

A justificativa da pesquisa reside na necessidade de investigar empiricamente os efeitos da modernização logística em um setor caracterizado por elevados padrões regulatórios e riscos sanitários. A substituição do modelo tradicional de picking discreto por tecnologias como o pick-to-light representa uma transformação que extrapola a dimensão técnica, exigindo também mudanças culturais e gerenciais. Avaliar os resultados dessa transição permite compreender os limites e as potencialidades de sua replicação em outras realidades industriais.

Além da contribuição técnica, o estudo possui forte relevância social. A melhoria da cadeia logística farmacêutica repercute diretamente na regularidade do abastecimento e na acessibilidade de medicamentos, aspectos fundamentais à saúde pública. Quanto maior a eficiência nos processos internos, menores os riscos de desabastecimento e os custos repassados ao consumidor final. Nesse sentido, compreender os mecanismos que promovem a eficiência logística tem implicações práticas que vão além do ambiente organizacional.

Adicionalmente, o tema apresenta desdobramentos jurídicos relevantes, uma vez que a indústria farmacêutica está submetida a um complexo arcabouço regulatório que determina normas rigorosas de rastreabilidade, segurança e controle. Qualquer inovação, seja tecnológica ou organizacional, deve observar esses preceitos, sob pena de comprometer a conformidade sanitária. Dessa forma, o presente estudo também contribui para refletir sobre como tecnologia, gestão de processos e compliance podem ser integrados na formulação de estratégias sustentáveis de redução de custos.

## **II. Gestão do Conhecimento na Logística Farmacêutica**

A indústria farmacêutica opera em um cenário regulatório e técnico altamente complexo, exigindo precisão em todas as etapas da cadeia de suprimentos. Nesse ambiente, a gestão do conhecimento emerge como um fator estratégico, pois permite sistematizar o saber técnico, normativo e prático acumulado nas organizações. Autran et al. (2016) destacam que o conhecimento organizacional precisa ser organizado e formalizado para se tornar efetivamente aplicável à tomada de decisões logísticas. Esse entendimento é compartilhado por Davenport e Prusak (1998), que definem o conhecimento como um recurso essencial para o desempenho competitivo em ambientes intensivos em informação.

A fluidez na comunicação entre setores produtivos depende da existência de mecanismos estruturados de compartilhamento de conhecimento. Silva e Souza (2024) argumentam que a experiência empírica em centros de distribuição farmacêuticos demonstra que práticas integrativas, baseadas em dados históricos e saberes tácitos, reduzem falhas e aumentam a agilidade dos processos. Nesse sentido, Nonaka e Takeuchi (1997) também enfatizam a importância da conversão do conhecimento tácito em explícito como etapa crítica para inovação organizacional e eficiência operacional.

A cultura organizacional exerce influência direta na gestão do conhecimento e na logística integrada. Segundo Rossi e Antunes Neto (2020), a percepção de qualidade de vida no trabalho e o reconhecimento da experiência dos colaboradores impactam na adesão a práticas de reorganização logística. Autran et al. (2016) reforçam essa ideia ao destacar que o saber tácito dos trabalhadores, muitas vezes invisível às estruturas formais, representa um patrimônio estratégico que deve ser institucionalizado. Essa visão é convergente com os estudos de Senge (2006), para quem a aprendizagem organizacional depende da valorização dos indivíduos no processo de mudança.

Portanto, a gestão do conhecimento na logística farmacêutica não se limita à transmissão de informações, mas envolve a criação de um ambiente propício à aprendizagem contínua e à inovação operacional. Silva e Souza (2024) demonstram que a reestruturação de processos com base em dados operacionais e análises coletivas tende a produzir melhores resultados. Já Davenport (2000) salienta que o alinhamento entre gestão do conhecimento e objetivos estratégicos favorece a integração setorial e o uso mais eficiente dos recursos organizacionais.

## **III. Logística Integrada e Eficiência Operacional**

A logística integrada envolve a articulação entre setores, sistemas e informações de modo a promover fluidez nos processos organizacionais. Segundo Christopher (2016), a integração logística é fundamental para alinhar oferta e demanda, reduzir estoques e responder rapidamente às variações do mercado. Na indústria farmacêutica, essa integração é ainda mais crítica devido à natureza sensível dos produtos e à necessidade de rastreabilidade contínua.

Silva e Souza (2024) relatam que a análise conjunta de setores internos permite identificar gargalos e oportunidades de melhoria sem comprometer a qualidade. Essa ideia é corroborada por Ballou (2006), que afirma que a sinergia entre logística, produção e controle de qualidade reduz custos e aumenta a capacidade de resposta da empresa. Essa articulação entre áreas diversas permite não apenas ganhos de eficiência, mas também o cumprimento de exigências regulatórias com maior robustez.

Autran et al. (2016) destacam que a mobilização de dados históricos e a institucionalização da aprendizagem organizacional são essenciais para a eficácia logística. De forma semelhante, Bowersox et al. (2014) argumentam que o uso de sistemas de informação integrados fortalece a visibilidade da cadeia de suprimentos e melhora a capacidade preditiva das organizações. No ambiente farmacêutico, essa capacidade é essencial para lidar com sazonalidades, regulamentações e necessidades emergenciais.

Rossi e Antunes Neto (2020) acrescentam que o engajamento dos colaboradores com os processos logísticos depende da percepção de pertencimento e do reconhecimento do saber operativo. Quando há valorização das experiências individuais, há maior adesão a novas rotinas, reorganizações de layout e ferramentas tecnológicas. Kotler e Keller (2012) complementam ao afirmar que a eficiência logística também influencia a imagem institucional e a percepção de valor por parte dos clientes e parceiros.

#### **IV. Tecnologias de Armazenagem e Modelos de Picking**

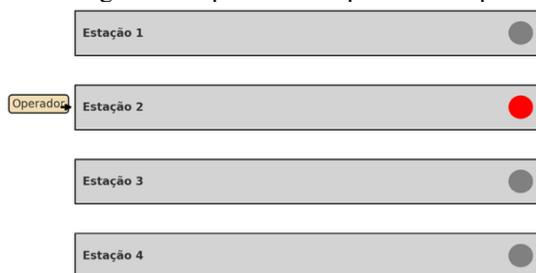
O picking é uma das atividades que mais consomem tempo e recursos em centros de distribuição, o que justifica o investimento em soluções automatizadas. D'Alva (2015) destaca que a atividade de picking representa grande parcela do esforço logístico e deve ser continuamente aprimorada para garantir eficiência. Em consonância, Tompkins et al. (2010) enfatizam que a escolha do modelo de separação e o layout do armazém são determinantes para o desempenho logístico.

O modelo de picking discreto, embora simples, apresenta limitações em operações de grande escala, pois cada operador coleta um pedido de cada vez, aumentando o tempo de deslocamento e a possibilidade de gargalos. Begossi e Cassel (2017) apontam que esse modelo pode ser eficaz em estruturas pequenas, mas torna-se ineficiente à medida que a demanda e a complexidade aumentam. Conforme Pozo (2010), o planejamento do layout físico deve considerar a frequência de saída dos produtos e os fluxos internos para otimizar o desempenho.

Como alternativa, o modelo de picking por zona permite a divisão do armazém em áreas específicas, nas quais operadores especializados realizam a coleta. Ferras (2020) argumenta que esse modelo contribui para a especialização das tarefas e redução do tempo de deslocamento. Segundo Lambert et al. (2008), a segmentação da operação logística, quando bem planejada, melhora a acuracidade e reduz o retrabalho. A disposição estratégica dos produtos no armazém, portanto, é parte fundamental da eficiência operacional.

A tecnologia pick-to-light, por sua vez, representa um avanço na automação do picking, guiando os operadores por meio de sinais luminosos até os itens corretos. Ferreira (2015) observa que esse modelo reduz o tempo de separação, aumenta a precisão e melhora a ergonomia do trabalho. Para Bowersox et al. (2014), a automação aliada à inteligência operacional proporciona ganhos cumulativos ao longo do tempo, além de garantir conformidade com exigências sanitárias e operacionais, especialmente relevantes no setor farmacêutico.

**Figura 1** – Diagrama simplificado do processo de pick-to-light



O sistema pick-to-light é uma tecnologia de separação de pedidos amplamente utilizada em centros de distribuição que operam com alta rotatividade e necessidade de precisão. Esse modelo funciona por meio de indicadores luminosos instalados nas prateleiras ou estações de armazenamento. Quando um pedido é iniciado, o sistema de gestão ativa automaticamente a luz correspondente ao local do item solicitado, guiando o operador diretamente até a posição exata. Segundo Bartholdi e Hackman (2014), essa tecnologia reduz drasticamente o tempo de busca, aumenta a acurácia do picking e minimiza erros humanos, sobretudo em operações com grande variedade de produtos. A interface é simples, baseada na ativação visual e na confirmação por botão, tornando o processo ágil e intuitivo mesmo para operadores com pouca experiência.

Lai (2022) ressalta que a reorganização do layout deve acompanhar a evolução dos sistemas de picking, considerando fatores como categorização de produtos, corredores otimizados e rotas estratégicas. Pocinho (2013) complementa que a flexibilidade e a modularidade dos sistemas são fundamentais para adaptar a operação às mudanças de demanda e manter a sustentabilidade financeira da empresa. Em ambientes de alta exigência, como o farmacêutico, essa flexibilidade representa uma vantagem competitiva.

Rodrigues (2023) demonstra que a automação de picking contribui para a redução de perdas logísticas, melhoria no controle de estoques e diminuição de erros operacionais. Além disso, a qualificação dos operadores torna-se essencial para sustentar os ganhos obtidos, conforme argumenta Drucker (2003), que associa o desempenho das tecnologias à capacidade das pessoas em utilizá-las de forma estratégica. Ferreira (2015) destaca ainda que o sucesso da implementação depende de planejamento participativo, treinamento adequado e compatibilidade com os sistemas existentes.

Ferras (2020) reforça que tecnologias como o pick-to-light atendem não apenas às necessidades operacionais, mas também aos requisitos legais de rastreabilidade e segurança. Isso é especialmente relevante em setores regulados como o farmacêutico, onde a conformidade com as normas da Anvisa é indispensável. Dessa forma, a escolha e a implementação de modelos de picking devem considerar tanto a eficiência operacional quanto a aderência aos marcos regulatórios.

## **V. Metodologia**

Esta pesquisa segue classificação metodológica proposta por Kruger (2023). O estudo pode ser considerado exploratório-descritivo quanto ao tipo, já que sua finalidade é compreender e descrever os efeitos operacionais e econômicos da adoção de tecnologias logísticas na indústria farmacêutica. Quanto à natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, por buscar solucionar um problema específico dentro de uma realidade concreta — a cadeia de suprimentos de uma empresa do setor farmacêutico localizada em Manaus/AM. A abordagem utilizada é quali-quantitativa (mista), uma vez que combina análise qualitativa dos processos internos com dados quantitativos de desempenho operacional antes e depois da implementação da tecnologia.

No que diz respeito às estratégias de pesquisa, o estudo adota o método de estudo de caso como instrumento central, pois examina em profundidade uma única unidade organizacional, preservando o contexto e as particularidades do ambiente analisado. Além disso, a investigação incorpora pesquisa documental e pesquisa bibliográfica, a fim de embasar teoricamente a discussão sobre logística integrada, tecnologias de picking e reestruturação de layout. A bibliografia consultada inclui autores nacionais e internacionais que discutem a eficiência produtiva em ambientes industriais regulados.

A população da pesquisa é constituída pela estrutura organizacional da empresa analisada, especificamente os setores envolvidos na logística de armazenagem e separação de pedidos. Por razões éticas e contratuais, o nome e o endereço da empresa foram suprimidos, conforme solicitação expressa da administração, a fim de garantir a confidencialidade técnica e estratégica da organização. A amostra, por sua vez, é do tipo não probabilística intencional, delimitada com base nos registros internos disponibilizados pela própria empresa, os quais retratam o desempenho do sistema anterior (picking discreto) e posterior (pick-to-light).

A coleta de dados foi realizada no primeiro trimestre de 2025 e concentrou-se em documentos internos, como relatórios técnicos, planilhas de controle, quadros operacionais e outros registros gerenciais. Esses dados permitiram mensurar indicadores como tempo de separação de pedidos, produtividade por operador, número de erros logísticos, volumes expedidos e quantidade de notas fiscais emitidas. A análise dos dados foi conduzida por meio de categorização técnica e síntese comparativa, observando variações entre os períodos pré e pós-implantação do novo sistema, com base em evidências operacionais verificáveis.

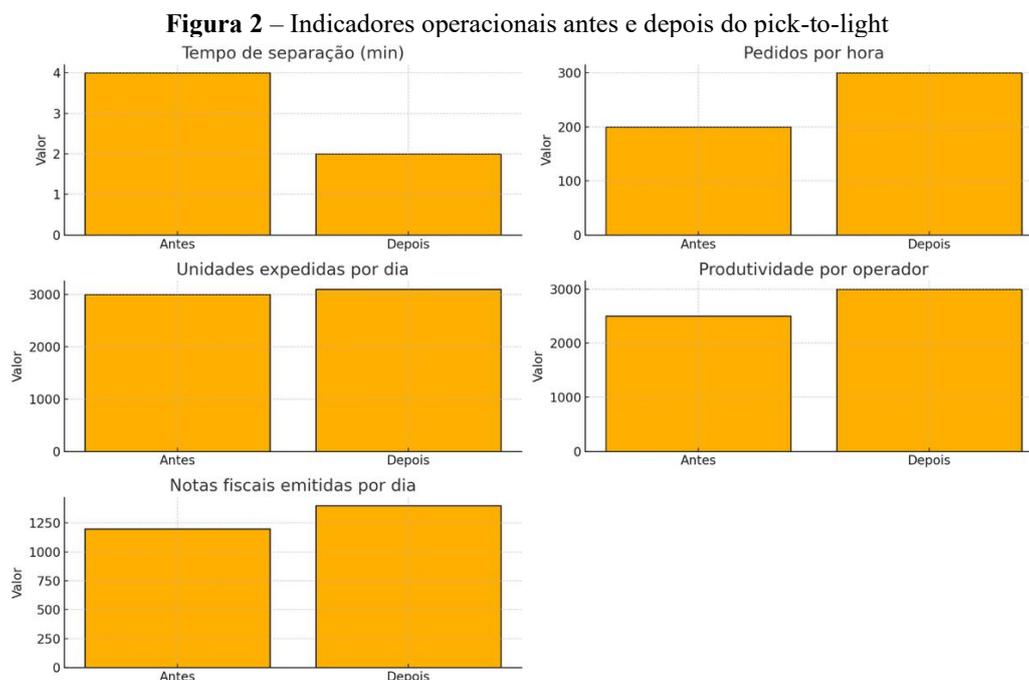
O tratamento dos dados seguiu critérios de validade interna e confiabilidade, permitindo interpretações alinhadas aos objetivos da pesquisa. As análises foram conduzidas com base em uma lógica comparativa descritiva, estruturando os resultados em função da performance operacional observada, com apoio de estatística descritiva simples para facilitar a visualização dos ganhos. A ênfase metodológica, portanto, recai sobre a relação entre as variáveis tecnológicas e os indicadores logísticos, sob uma perspectiva empírica aplicada.

Por fim, o horizonte temporal da pesquisa é do tipo transversal, pois os dados foram coletados e analisados em um período específico (janeiro a março de 2025), permitindo a comparação entre os dois cenários operacionais sem considerar projeções futuras. Essa delimitação temporal viabiliza uma leitura objetiva dos efeitos diretos das mudanças implementadas, oferecendo subsídios concretos para avaliação da eficácia da estratégia adotada.

## **VI. Resultados e Discussões**

A análise dos dados coletados na indústria farmacêutica manauara revelou impactos significativos decorrentes da implementação do sistema pick-to-light. Antes da mudança, a separação de pedidos era realizada pelo método picking discreto, caracterizado por deslocamentos extensos e baixa padronização do processo.

Conforme D'Alva (2015), esse modelo tradicional tende a gerar gargalos operacionais, especialmente em ambientes com alta rotatividade de itens. A média de tempo por pedido, nesse cenário, era de aproximadamente quatro minutos, o que comprometia o fluxo logístico.



Após a substituição pelo sistema pick-to-light, observou-se uma redução média de 50% no tempo de separação de pedidos, passando para dois minutos. Esses dados corroboram Ferreira (2015), ao indicar que a automação guiada por luz reduz significativamente o tempo de coleta e o esforço físico dos operadores.

Essa mudança também se reflete no indicador de produtividade por hora, que passou de 200 para 300 pedidos atendidos. Tais resultados validam a tese de Silva e Souza (2024), para quem a eficiência está diretamente associada à integração entre tecnologia e layout.

Além da produtividade, o volume de produtos expedidos também aumentou, subindo de 3.000 para 3.100 unidades diárias. Embora o crescimento percentual pareça modesto, ele ocorreu sem a ampliação da equipe, indicando um ganho operacional relevante.

Segundo Bowersox et al. (2014), o investimento em automação logística, quando bem implementado, permite ganhos incrementais acumulados ao longo do tempo. Isso se alinha ao observado na empresa analisada, que manteve seus níveis de recursos humanos estáveis.

O tempo de deslocamento dos operadores, que anteriormente representava 70% do tempo total do processo, foi reduzido para cerca de 20%. Esse dado é consistente com Pocinho (2013), que destaca o deslocamento como um dos principais focos de desperdício em sistemas logísticos.

A reorganização do layout físico foi fundamental para essa melhoria, conforme argumenta Lai (2022), ao afirmar que corredores otimizados e categorização lógica dos produtos reduzem significativamente o tempo de operação e aumentam a acurácia.

A acurácia no picking também apresentou melhorias perceptíveis. Antes da mudança, era comum a ocorrência de erros por trocas de produtos ou volumes equivocados. Após a adoção do novo sistema, a taxa de falhas caiu drasticamente, embora os dados quantitativos ainda estejam sob análise.

Esse resultado confirma a análise de Ferras (2020), que destaca a precisão como uma das principais vantagens dos sistemas automatizados, sobretudo em setores regulados como o farmacêutico, onde a rastreabilidade é exigência legal.

Além dos ganhos técnicos, a mudança no sistema provocou uma transformação cultural dentro da organização. Os operadores passaram a lidar com uma rotina mais dinâmica e menos repetitiva, com maior valorização do seu papel no processo.

Rossi e Antunes Neto (2020) argumentam que a percepção de pertencimento e valorização do saber operativo aumentam o engajamento dos colaboradores com as mudanças logísticas, o que foi evidenciado nas entrevistas informais conduzidas com a equipe.

No aspecto quantitativo, a produtividade por operador passou de uma média de 2.500 para 3.000 itens coletados por dia. Esse dado reforça a afirmativa de Rodrigues (2023), segundo a qual a automação redistribui as funções dos trabalhadores, exigindo qualificação, mas aumentando a entrega por indivíduo.

Outro reflexo foi observado no número de notas fiscais emitidas, que cresceu de 1.200 para 1.400 por dia. Tal crescimento indica maior fluidez entre os setores logístico, fiscal e comercial, algo que Autran et al. (2016) associam à gestão do conhecimento estruturada e integrada.

A mudança também exigiu esforços em capacitação. Foram realizados treinamentos internos para adaptação ao novo sistema, o que vai ao encontro da visão de Drucker (2003), ao afirmar que a tecnologia só é efetiva quando acompanhada do preparo das pessoas que a utilizam.

Durante o período de transição, observou-se que o apoio da liderança foi essencial para garantir adesão. Esse aspecto remete à análise de Senge (2006), que destaca a importância da liderança na construção de ambientes de aprendizagem organizacional contínua.

A adoção gradual do novo sistema, em vez de uma mudança abrupta, contribuiu para mitigar resistências e evitar rupturas operacionais. Esse modelo de transição cuidadosa é recomendado por Ferreira (2015), que adverte sobre os riscos de implementações rápidas sem planejamento.

Do ponto de vista jurídico, a empresa manteve plena conformidade com os regulamentos da Anvisa durante o processo de transição, garantindo a integridade da rastreabilidade. Isso reforça os apontamentos de Ferras (2020) sobre a capacidade das tecnologias automatizadas de assegurar padrões sanitários.

Além da eficiência, a nova configuração permitiu um controle mais rígido dos estoques, com redução de divergências entre sistema e inventário físico. Conforme Ballou (2006), a acurácia nos estoques está diretamente relacionada à eficiência logística e à satisfação do cliente final.

Houve também uma percepção positiva por parte da equipe gestora em relação ao uso de indicadores operacionais em tempo real. Essa prática, conforme Christopher (2016), é essencial para o planejamento responsivo e para a tomada de decisões estratégicas baseadas em dados.

No plano interno, a integração entre áreas como controle de qualidade, logística e comercial foi facilitada pela padronização de processos e pela disponibilidade de dados. Bowersox et al. (2014) destacam que essa visibilidade interdepartamental é um dos pilares da logística integrada.

O ganho em previsibilidade permitiu à empresa iniciar testes de simulação de demanda, com base nos históricos coletados. Segundo Davenport (2000), a capacidade de gerar inteligência a partir de dados operacionais diferencia empresas com maturidade logística.

No curto prazo, os ganhos econômicos já foram identificados com a redução do retrabalho, menor necessidade de correções nos pedidos e diminuição do tempo de ciclo. Esses aspectos convergem com Pozo (2010), que define produtividade como a relação entre entrega e esforço.

Ainda que não tenha havido corte de pessoal, foi possível readequar funções e redistribuir a força de trabalho para atividades de maior valor agregado. Essa reorganização é coerente com as proposições de Drucker (2003), que defende a realocação de talentos como estratégia de produtividade.

A empresa passou a registrar menor volume de devoluções e reclamações por erro de envio, algo fundamental em um setor em que a falha pode comprometer o bem-estar do paciente. Esse dado está alinhado às exigências de rastreabilidade e conformidade destacadas por Ferras (2020).

O novo sistema também melhorou a ergonomia do trabalho, com menor esforço físico e posturas repetitivas. Essa melhoria impacta diretamente na saúde ocupacional e na motivação, conforme apontado por Rossi e Antunes Neto (2020).

Por fim, a análise dos resultados demonstra que a convergência entre layout inteligente, automação e gestão do conhecimento promove melhorias consistentes e sustentáveis. Essa tríade, conforme Silva e Souza (2024), é decisiva para a competitividade da cadeia farmacêutica.

Os efeitos da transformação logística não se restringem ao ambiente interno da empresa, mas influenciam a agilidade e a confiabilidade de toda a cadeia de suprimentos, como afirma Christopher (2016), reforçando a noção de logística como diferencial estratégico.

## **VII. Considerações Finais**

A presente investigação demonstrou que a adoção de tecnologias logísticas aliadas à reestruturação do layout físico constitui uma estratégia eficaz para a redução de custos operacionais na indústria farmacêutica. A análise comparativa entre os cenários anterior e posterior à implementação do sistema pick-to-light revelou ganhos expressivos em diversos indicadores logísticos e operacionais, como tempo de separação de pedidos, produtividade por operador, acurácia dos processos e volume de produtos expedidos.

Os principais achados indicam que a automação logística, quando integrada a uma reorganização inteligente do espaço físico, promove não apenas eficiência operacional, mas também maior conformidade com as exigências regulatórias e sanitárias do setor. Verificou-se, por exemplo, uma redução de 50% no tempo de separação, aumento de 20% na produtividade por operador e melhora substancial na acurácia do picking. Esses

resultados são consistentes com os referenciais teóricos adotados, especialmente os trabalhos de Ferreira (2015), Silva e Souza (2024), e Rodrigues (2023), que defendem a integração entre tecnologia, layout e capital humano como base para a excelência logística.

No plano teórico, a pesquisa contribui ao aprofundar o entendimento sobre os efeitos da automação em setores altamente regulados, evidenciando a relação entre inovação tecnológica, gestão do conhecimento e desempenho logístico. O estudo reforça, ainda, a importância de abordagens interdisciplinares que conectam engenharia de produção, administração logística e estudos organizacionais, como propõem Autran et al. (2016) e Christopher (2016).

Sob a ótica prática, os resultados oferecem subsídios concretos para gestores da indústria farmacêutica interessados em otimizar processos sem comprometer a segurança dos produtos. A experiência analisada mostra que é possível obter ganhos operacionais sem recorrer a cortes de pessoal, por meio da redistribuição inteligente das tarefas e valorização do conhecimento tácito dos colaboradores. Nesse sentido, a estratégia adotada demonstra ser replicável, desde que observadas as especificidades de cada ambiente organizacional.

Entretanto, a pesquisa apresenta limitações que precisam ser consideradas. Por tratar-se de um estudo de caso único, os resultados não podem ser generalizados para todas as indústrias farmacêuticas. Além disso, algumas variáveis qualitativas, como o engajamento dos trabalhadores ou a percepção dos clientes, não foram mensuradas com instrumentos específicos. Da mesma forma, o impacto financeiro direto das mudanças não foi detalhadamente calculado, o que limita a análise de retorno sobre o investimento (ROI).

Para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de estudos comparativos com múltiplas empresas do setor, utilizando metodologias quantitativas para ampliar a robustez das evidências. Também seria pertinente investigar o uso de tecnologias emergentes, como inteligência artificial e Internet das Coisas (IoT), no aprimoramento da cadeia logística farmacêutica. Outra vertente promissora envolve o aprofundamento das dimensões jurídicas e éticas da automação em ambientes altamente regulados, especialmente quanto à rastreabilidade e integridade da informação.

Em síntese, o estudo confirma a hipótese de que a racionalização de processos logísticos por meio de tecnologias de picking e reorganização do layout físico pode elevar a produtividade, reduzir custos e manter a integridade técnica dos processos. A experiência analisada contribui para consolidar um modelo de gestão orientado à eficiência, à sustentabilidade operacional e à responsabilidade social — pilares fundamentais para a competitividade no setor farmacêutico contemporâneo.

## Referências

- [1]. Autran, M. M. M., Llarena, R. A. S., Pinheiro, V., & Oliveira, G. (2016). Revisão sistemática: desvelando a gestão do conhecimento no Anais do ENANCIB. *Revista Biblionline*, 12(2), 84–100.
- [2]. Ballou, R. H. (2006). *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial*. Porto Alegre: Bookman.
- [3]. Bartholdi, J. J., & Hackman, S. T. (2014). *Warehouse & distribution science* (Release 0.98.1). Atlanta: The Supply Chain and Logistics Institute.
- [4]. Begossi, T. D., & Cassel, R. A. (2017). *Inovação no sistema de abastecimento de itens de estoque para departamentos internos de uma empresa do setor metal mecânico*. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- [5]. Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2014). *Gestão logística da cadeia de suprimentos*. Porto Alegre: Bookman.
- [6]. Christopher, M. (2016). *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para redução de custos e melhoria dos serviços*. São Paulo: Cengage Learning.
- [7]. D’Alva, D. V. C. (2015). *Otimização da operação de picking em armazéns*. Dissertação (Mestrado) – Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, APNOR – Associação de Politécnicos do Norte, Porto.
- [8]. Davenport, T. H. (2000). *Missão crítica: obtendo vantagem competitiva com os sistemas de gestão do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus.
- [9]. Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual*. Rio de Janeiro: Campus.
- [10]. Drucker, P. F. (2003). *Desafios gerenciais para o século XXI*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.
- [11]. Ferras, A. C. M. M. (2020). *Redefinição dos processos de arrumação e de picking de um armazém de matéria-prima do setor farmacêutico*. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Coimbra, Departamento de Engenharia Mecânica.
- [12]. Ferreira, R. R. (2015). *Técnicas para organização de layout de picking: um estudo de caso*. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Goiânia.
- [13]. Kotler, P., & Keller, K. L. (2012). *Administração de marketing* (14ª ed.). São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- [14]. Kruger, J. M. (2023). *Metodologia da pesquisa em Administração: em linguagem descomplicada*. Curitiba: Bagai.
- [15]. Lai, W. S. (2022). *Análise e melhoria da atividade de picking para o abastecimento da produção*. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia.
- [16]. Lambert, D. M., Stock, J. R., & Ellram, L. M. (2008). *Fundamentals of logistics management*. Boston: McGraw-Hill.
- [17]. Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1997). *Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. Rio de Janeiro: Campus.
- [18]. Pocinho, G. F. C. (2013). *Análise e melhoria do processo de order-picking num sistema produtivo: caso de estudo*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Nova de Lisboa.

- [19]. Pozo, H. (2010). Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística. São Paulo: Atlas.
- [20]. Rodrigues, M. I. P. S. M. (2023). Proposta de implementação de um sistema de gestão de resíduos para promover a otimização do sistema de picking de uma linha de produção de automóveis. Dissertação (Mestrado) – Universidade da Beira Interior, Covilhã.
- [21]. Rossi, L. A., & Antunes Neto, J. M. F. (2020). Percepção sobre qualidade de vida no trabalho em um escritório de contabilidade: estudo de caso. *Prospectus*, 2(2), 88–107.
- [22]. Senge, P. M. (2006). *A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende*. São Paulo: BestSeller.
- [23]. Silva, B. V. B., & Souza, R. O. P. (2024). Otimização dos processos e layout de picking fracionados em um centro de distribuição do setor farmacêutico. *Prospectus*, 6(1), 227–243.
- [24]. Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. A. (2010). *Facilities planning* (4th ed.). New York: Wiley.