

**CENTRO PAULA SOUZA**  
**ETEC PADRE CARLOS LEÔNIO DA SILVA**  
**TÉCNICO EM QUALIDADE**

**APLICAÇÃO DA FILOSOFIA 5S INTEGRADA AO JUST-IN-TIME NA  
EXPEDIÇÃO DE PRODUTOS VOLUMOSOS NO SERVICE CENTER  
(MID MILE)**

**Alan Carlos M. C. Moraes<sup>1</sup>**  
**Iago Cristino Pereira<sup>2</sup>**  
**Márcia Lúcia Nogueira Teixeira<sup>3</sup>**  
**Gilmar Salim Tomaz Moreira<sup>4</sup>**  
**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sara Aparecida Machado<sup>5</sup>**

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo central a aplicação integrada da ferramenta de qualidade 5S e da filosofia Just in Time (JIT) na logística de cargas volumosas. O foco principal reside na redução de perdas e avarias sob a ótica da gestão da qualidade, visto que ocorrências de danos durante o armazenamento, transporte e manuseio impactam negativamente os padrões de serviço, elevando custos e diminuindo a satisfação do cliente. A pesquisa, fundamentada em revisão bibliográfica e na proposição de um modelo operacional, demonstra que a união do 5S (organização do local de trabalho) e do JIT (entregas sincronizadas e redução de estoque) contribui significativamente para a diminuição de perdas, a padronização dos processos e a melhoria contínua na cadeia logística. Desta forma, o estudo propõe um modelo integrado onde a padronização (Seiketsu do 5S) é utilizada para formalizar os procedimentos de movimentação e picking de cargas JIT, assegurando que as melhores práticas de manuseio se estabeleçam como norma operacional. O resultado esperado é a obtenção de uma cadeia de suprimentos mais ágil, com menor variabilidade de processos e uma drástica queda nos indicadores de produtos avariados, o que se traduz em maior competitividade para a empresa e maior valor percebido pelo cliente final.

**Palavras-chave:** Just in Time, 5s, logística de volumosos, Gestão da qualidade.

---

<sup>1</sup> Técnico em Qualidade – Etec Padre Carlos Leônio da Silva. alan.moraes2@etec.sp.gov.br

<sup>2</sup> Técnico em Qualidade – Etec Padre Carlos Leônio da Silva. iagocristinopereira@gmail.com

<sup>3</sup> Técnico em Qualidade – Etec Padre Carlos Leônio da Silva. nogueiramarcia007@gmail.com

<sup>4</sup> Técnico em Qualidade – Etec Padre Carlos Leônio da Silva. salingilmar@gmail.com

<sup>5</sup> Eng<sup>a</sup> Industrial Química- Prof<sup>a</sup> da Etec Padre Carlos Leônio da Silva. sara.machado11@etec.sp.gov.br

## 1 INTRODUÇÃO

A expansão acelerada do Comércio Digital (E-commerce) nos últimos tempos reformulou as exigências competitivas do mercado. A agilidade na entrega, a entrega correta e o custo logístico transformaram-se em impulsionadores do sucesso e da diferenciação para qualquer empresa que opera online. Neste contexto de alta demanda por rapidez, as filosofias de gestão da produção, oriundas do Sistema Toyota de Produção (TPS), encontram um campo propício de aplicação na logística do e-commerce.

A Logística do E-commerce é marcada pela carga fracionada e pela volatilidade da demanda, o que a expõe ao perigo de dois extremos: a perda de vendas ou o aumento de custos de capital e armazenagem. A implementação de regras básicas lean manufacturing (manufatura enxuta) desponta, portanto, como uma estratégia imperativa para navegar entre esses riscos. O objetivo é transformar o ambiente de armazenamento e expedição, normalmente visto como um centro de custos, em um diferencial competitivo, garantindo a satisfação do cliente na última milha da entrega. Conforme Ballou (2006), a logística é uma filosofia de planejamento na qual todo o canal de suprimentos é sincronizado para reagir às necessidades das operações dos clientes, sendo um pilar essencial para a vantagem competitiva no mercado atual.

Nesse cenário, o Just in time (JIT) exerce um papel fundamental na gestão da cadeia de suprimentos digital. O Just in time não apenas diminui a necessidade de grandes estabelecimentos para manter seus produtos, mas também reduz os custos fixos, forçando a melhoria da precisão na previsão de demanda e a integração com fornecedores. Ao atuar no sistema "puxado", onde o cliente final determina o andamento, a empresa é incentivada a minimizar o tempo de ciclo total (*lead time*), a partir da entrada do pedido até a expedição, agilizando o fluxo de caixa e a rotação do estoque. Slack et al. (2002) ressaltam que a essência do Just in time reside na minimização de custos e eliminação de desperdícios, buscando a produção ou aquisição de bens no exato momento em que são necessários.

Entretanto, a filosofia Just in time necessita essencialmente de um ambiente operacional de alta qualidade. É nesse momento que a metodologia 5S se torna indispensável, agindo como o alicerce cultural e físico da operação Lean. Os cinco sentidos (Utilização, Ordenação, Limpeza, Padronização e Autodisciplina), asseguram que as áreas de trabalho estejam organizadas, minimizando o tempo de busca por produtos e erradicando fontes de erros na separação de pedidos (*picking*).

Osada (1992) enfatiza que o 5S é a base para a melhoria contínua, sendo um sistema essencial para o gerenciamento visual e a criação de uma cultura de excelência que permite a sustentação de outras ferramentas, como o Just in time.

A utilização do Just in time na logística e-commerce engloba muito mais do que uma simples redução de estoque. A filosofia requer a identificação e a eliminação dos sete desperdícios originalmente desenvolvidos por Shigeo Shingo, como superprodução, transporte desnecessário, espera e movimentação. No local de fulfillment (processo completo de logística), isso resulta na otimização do layout do armazém e na diminuição do tempo de movimentação dos trabalhadores. Assim sendo, o Just in time age diretamente na qualidade total do serviço logístico, pois, ao diminuir os buffers de estoque (estoque de segurança), ele expõe os erros do processo (como atrasos na reposição ou defeitos no produto), forçando a organização a buscar a melhoria contínua.

A ocorrência de avarias gera um impacto negativo que transcende o custo da mercadoria, afetando diretamente a experiência do cliente, gerando insatisfação, reclamações e custos adicionais com logística reversa, troca e reembolso. Para quem trabalha com marketplace (shoppings virtuais), esse desafio é crucial, pois a credibilidade da plataforma depende totalmente da confiança que o cliente tem nos parceiros que fazem a entrega. No transporte de coisas volumosas, o risco de danos é uma ameaça constante. Conforme destacam Alidaae et al. (2023), a entrega de produtos volumosos requer muito mais cuidado e controle para garantir uma boa experiência ao cliente.

Desse modo, a aplicação entre o Just in time e o 5S é vista como indispensável na gestão, e não como mera soma de duas ferramentas. Ao mesmo tempo que o Just in time fornece a estrutura estratégica para o fluxo de materiais e informações com base na demanda, o 5S oferece a disciplina operacional para que essa estrutura funcione de maneira suave e sem falhas. A adequação do ambiente (senso de padronização e autodisciplina do 5S) é o que possibilita que o Just in time reduza a instabilidade e mantenha a agilidade, crucial para atender às expectativas de entrega rápida e precisa do consumidor digital.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO: O Mapa da Logística Estratégica**

### **2.1 Gestão Logística e a Logística 4.0**

Essa mudança é resultado direto das crescentes exigências do consumidor e da intensificação da concorrência global. A logística deixou de ser apenas um centro de custos para se tornar um diferencial competitivo que agrega valor ao cliente final (BALLOU, 2010). Entregas mais rápidas, flexíveis e confiáveis não são mais um bônus, mas sim a norma que define o sucesso de uma transação. Assim, a capacidade de gerenciar com excelência o fluxo de materiais e informações, desde o fornecedor até o cliente, passou a ser vital para a sustentabilidade do negócio.

Neste cenário, o desafio central da gestão é orquestrar a logística para que ela sustente os objetivos de crescimento da empresa. Isso implica em ir além da simples movimentação de cargas, englobando o planejamento, a execução e o controle de toda a cadeia de suprimentos de forma integrada. O investimento em tecnologias, a otimização de rotas, e principalmente, a adoção de filosofias de qualidade como o Just-in-Time (JIT) e ferramentas como o 5S, tornam-se ações estratégicas para garantir a eficiência operacional e a redução de desperdícios (SLACK et al., 2015).

A ocorrência de produtos danificados, seja no armazenamento, transporte ou manuseio é significativa, pois compromete a qualidade, aumenta os custos operacionais e afeta a satisfação do cliente (NOVAES, 2018). Assim, a adoção de metodologias como o 5S e o Just in time, conforme sugerido neste estudo, não deve ser considerada apenas uma melhoria operacional, mas um alinhamento estratégico. Ao minimizar perdas e danos em cargas volumosas, a empresa não apenas reduz os custos operacionais, mas também melhora a qualidade do serviço percebida pelo cliente (aspecto de valor), consolidando sua posição no mercado.

No comércio eletrônico, a categorização de um produto volumoso é principalmente determinada pela relação desbalanceada entre seu peso real (registrado na balança) e o espaço que ele ocupa no meio de transporte. Essa classificação é técnica e fundamentada no conceito de Peso Cubado (também conhecido como peso aferido). As transportadoras aplicam uma equação para transformar as medidas da embalagem (comprimento x largura x altura) em um peso estimado, conhecido como peso cubado. Esta equação é usada pelas transportadoras para determinar o peso que será utilizado no cálculo do frete, confrontando-o com o peso real do produto (Figura 1 e Quadro 1)

Figura 1- Peso cubado



Fonte: Imagem gerada por gemini, 2025

Quadro 1- Peso cubado

Variável	Significado	Unidade de Medida
Comprimento x Largura x Altura	Volume total da embalagem	Metros cúbicos(m³)
Fator de Cubagem	Constante que representa o peso máximo que pode ser alocado em 1m³ de espaço do veículo.	Quilogramas por metro cúbico (Kg/m³)
Peso cubado	O peso teórico do produto, baseado no volume que ele ocupa.	Quilogramas (Kg)

Fonte: Próprio autor, 2025

No Quadro 2, encontram-se as principais categorias e exemplos de itens que costumam ser considerados volumosos, representando desafios significativos para o Service Center.

Quadro 2-Descrição de produtos volumosos

Categoria	Exemplos de Produtos	Desafio Logístico e 5S
Móveis e Decoração	Sofás, mesas de jantar (desmontadas), armários, estantes, cadeiras grandes, quadros grandes, espelhos.	Ocupam muito espaço no <i>layout</i> (desafiando o <b>Seiton</b> ) e exigem embalagens robustas, sendo altamente suscetíveis a avarias.
Linha Branca e Eletrodomésticos	Geladeiras, máquinas de lavar, fogões, freezers, alguns modelos de ar-condicionado.	São pesados e volumosos; o manuseio requer disciplina ( <b>Shitsuke</b> ) e equipamentos adequados para evitar quedas.
Eletroeletrônicos Grandes	TVs de tela grande (a partir de 50"), <i>home theaters</i> em caixas grandes e monitores grandes.	Exigem o máximo de proteção na embalagem e manuseio suave devido à fragilidade e ao alto valor agregado.
Colchões e Estofados	Colchões de casal/queen/king, travesseiros grandes, almofadas decorativas.	São clássicos de baixo peso real e altíssimo volume. O frete é quase sempre calculado pelo Peso Cubado.
Pneus e Peças Automotivas	Pneus (especialmente para caminhonetes), para-choques, carenagens.	Formato irregular que dificulta o empilhamento e a unitização em <i>pallets</i> , comprometendo a eficiência Just in time.
Artigos Esportivos Grandes	Esteiras de ginástica, bicicletas (embaladas), mesas de ping-pong (desmontadas), kits de golfe.	Exigem áreas de <i>staging</i> e armazenagem amplas, aumentando o risco de colisões em corredores estreitos.
Itens para Casa e Jardim	Caixas d'água, móveis de jardim, churrasqueiras pré-moldadas, vasos grandes.	Podem ser frágeis, irregulares ou muito pesados, exigindo procedimentos de <i>picking</i> e <i>packing</i> padronizados ( <b>Seiketsu</b> ).

Fonte: Próprio autor, 2025

Em um cenário em que a rapidez na entrega e a qualidade do produto são elementos cruciais, uma logística bem administrada se revela como uma eficaz ferramenta de competitividade.

A Gestão Logística funciona como um maestro, otimizando três grandes áreas:

- Logística de Suprimento (Inbound): Gerencia o fluxo de materiais que entram na empresa, desde a fonte até o armazém.
- Logística Interna: Cuida do fluxo de produção e do controle de estoque que está sendo processado.
- Logística de Distribuição (Outbound): Garante que os produtos acabados cheguem ao cliente final da forma mais eficiente possível.

A logística é, portanto, uma ferramenta crucial para a saúde da empresa. A chegada da Logística 4.0 age como um multiplicador de poder administrativo.

"A Logística e a Logística 4.0 são ferramentas essenciais e estratégicas para o sucesso de uma organização em um mercado cada vez mais competitivo." (CABRAL FILHO, 2023).

A logística 4.0 alia a logística clássica com tecnologias modernas como Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA) e Análise de Dados. O resultado são cadeias de suprimentos mais inteligentes e conectadas. Essa transição tecnológica permite um planejamento mais preciso, otimização de rotas e melhoria na gestão de estoques.

De acordo com Cabral Filho (2023) o uso de tecnologia aliada a logística é um fator multiplicador da eficiência e um verdadeiro diferencial competitivo. Em suma, a Logística 4.0 melhora a eficiência operacional, diminui custos, reduz perdas, o que se alinha perfeitamente com a implementação do 5S e Just in time, aumentando significativamente a satisfação do cliente por meio da rapidez, exatidão e confiabilidade das entregas.

## **2.2 Gestão da demanda**

A gestão da demanda precisa ser o ponto de partida para o planejamento estratégico de todas as áreas: produção, vendas, marketing, finanças e, claro, a logística (o pedido de compra). Segundo Cabral Filho (2023), a demanda usa sistemas de auxílio, como softwares de Planejamento e Controle da Produção (PPC), em dois momentos:

- Longo Prazo: Para planejar a estrutura (instalações, equipamentos).
- Curto Prazo: Para criar planos de produção, armazenagem e compras diárias/semanais.

As empresas precisam conhecer a sua demanda, a demanda real e o que é esperado, levando em conta o crescimento do mercado e o que a concorrência está fazendo. A demanda independente é aquela que depende do pedido direto do cliente (na maioria das vezes, clientes externos). É importante lembrar que a demanda sofre com a sazonalidade, que são aquelas alterações de consumo que se repetem em curtos períodos (exemplo: ovos de Páscoa, presentes de Natal). "A sazonalidade revela o padrão das mudanças no consumo, que ocorre de forma recorrente em um período curto. Isso foge ao controle da empresa em questão." (CABRAL FILHO, 2023)".

### **2.3 Just in Time no Fluxo Logístico**

O fluxo logístico para a entrega de produtos, em especial aqueles de natureza volumosa, exige uma gestão de cadeia de suprimentos rigorosa para garantir a eficiência. A relevância da cadeia de suprimentos, conforme define Ballou (2010), "engloba todas as atividades ligadas ao fluxo e à transformação de mercadorias, desde a etapa da matéria-prima (extração) até o consumidor final, além dos fluxos de informação correspondentes". Nesse contexto, a movimentação da carga pode ser dividida em etapas logísticas cruciais.

A Primeira Etapa da cadeia é tradicionalmente conhecida como Transporte de Primeira Milha (First Mile) e representa o início do processo e contempla o transporte de suprimentos, sejam eles destinados à manutenção do estoque do comerciante ou ao fornecimento de insumos essenciais para indústrias, como os setores moveleiro ou de eletrônicos. Essa etapa inicial é finalizada quando a carga é transferida para o transportador responsável pela distribuição de longa distância, frequentemente em uma central de distribuição que atua como ponto de transição. É exatamente neste ponto de transição que o sistema de Cross-Docking (cruzamento de docas) demonstra sua máxima eficácia.

O Cross-Docking é uma estratégia de distribuição logística desenhada para eliminar ou reduzir drasticamente o tempo de armazenamento de mercadorias em um centro de distribuição (CD) ou armazém. Ao funcionar como uma área de transferência rápida, e não de estocagem, este sistema se encaixa perfeitamente para otimizar a segunda etapa do fluxo logístico, garantindo que os produtos volumosos prossigam para a distribuição final com agilidade, minimizando custos e tempo de permanência no CD.

A Segunda Etapa, destaca o Transporte de milha do meio (Mid Mile) e o service center (centro de serviços), é o deslocamento das encomendas entre a central de distribuição e o service center, as encomendas são coletadas e rapidamente despachadas para o consumidor final last mile (última milha).

No service center que concentra o maior número de avarias e danos a produtos volumosos. Por isso, esta etapa é o foco deste estudo, o uso da filosofia Just in time se justifica para melhorar o recebimento, a conferência e a distribuição até a etapa final.

Nesta etapa os veículos chegam em docas, e a carga é imediatamente acessada pelos colaboradores. A operação é de recebimento de um lado da doca e expedição do outro lado. Há uma área de conferência para identificar problemas de rota, danos e avarias. As principais etapas são: recebimento, consolidação e carregamento. Essa operação de cross-docking reduz significativamente os custos de transporte, pois viabiliza o movimento de cargas volumosas a longas distâncias sem precisar de um grande armazém ou local para picking (separação de pedidos). As encomendas já chegam embaladas e com o destino definido.

"Uma operação cross-docking envolve a chegada de diversos fornecedores em horário determinado na instalação de manuseio e normalmente é realizada em situações nas quais o armazenamento e o manuseio de materiais podem ser evitados." (BOWERSOX, 2014, p. 50).

Portanto, a coordenação é o pilar fundamental para o sucesso dessa operação. É aqui que o Just in time entra, minimizando o tempo de ciclo dos pedidos (tempo que a carga fica parada).

## **2.4 Just in time (JIT) e a Qualidade**

O Just in time (JIT) é mais do que uma técnica; é uma filosofia que busca a eliminação total de desperdícios, produzindo apenas o necessário, no momento e na quantidade exata. Por isso, pode ser usada em conjunto a gestão da qualidade total(TQM). A integração desses dois programas (JIT e TQM) é vista como complementar e fundamental para a melhoria contínua da empresa.

"Apesar de poderem ser usados de forma independente, os programas de Just-in-Time (JIT) e Gestão da Qualidade Total (TQM) são complementares e devem ser alinhados à estratégia de produção da empresa para promover melhorias." (SERRA; BONADIO, 2000).

Apesar dos ganhos em custo e agilidade, a implementação do Just in Time (JIT) exige uma análise crítica, pois pode gerar externalidades negativas para seus parceiros comerciais e logísticos. A exigência de entregas precisas e a drástica redução de estoques (buffers) acabam por transferir os riscos operacionais e financeiros da empresa principal para seus fornecedores. Conforme a literatura aponta (KAWAMOTO JR, 2018), essa dinâmica cria uma assimetria de poder na cadeia, resultando em maior dependência e pressão sobre os parceiros para que absorvam a variabilidade da demanda. Para absorverem a variabilidade da demanda a integração

do 5S, ao padronizar o manuseio e reduzir a dependência de grandes *buffers*, atua como um mecanismo de mitigação de riscos para toda a cadeia."

### **3 METODOLOGIA**

O presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) classifica-se como uma Pesquisa Bibliográfica de natureza exploratória. O principal objetivo desta metodologia é a análise e síntese do conhecimento já produzido sobre a aplicação integrada da filosofia Just-in-Time (JIT) e da metodologia 5S no contexto da logística de produtos volumosos em *Service Centers* (Mid Mile).

O levantamento bibliográfico foi realizado de forma sistemática, abrangendo as bases de dados acadêmicas mais relevantes na área de Engenharia de Produção e Logística. As principais fontes de consulta foram: Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Base de Dados de Teses e Dissertações (BDTD), e periódicos especializados como a *Revista Brasileira de Logística e Supply Chain* a busca foi realizada entre 2010 e 2025.

### **4 APLICAÇÃO PRÁTICA**

#### **4.1 O uso de ferramentas da qualidade 5s para otimizar o fluxo Just in time**

O 5S é fundamental, uma vez que proporciona a base de organização e disciplina necessária para o sucesso do just in time, que é vulnerável a falhas. por exemplo, no armazém, o seiri (senso de utilização) e o seiton (senso de organização) removem itens supérfluos e organizam produtos de grande volume para facilitar o acesso rápido e seguro, diminuindo o tempo de picking (separação de pedidos) e o risco de danos. O seiketsu (senso de padronização) garante a uniformidade dos procedimentos de movimentação Just in time.

A Figura 2 apresenta um modelo de implementação prática amplamente adotada por empresas líderes do setor, como o Mercado Livre (SANTOS, 2024), O exemplo evidencia que a excelência logística contemporânea resulta da integração entre agilidade operacional proporcionada pelo Just in time com a disciplina e organização ocasionada pelo 5S

Figura 2 – Fluxo Logístico Just in time de Bens Volumosos com Pontos de Decisão



Fonte: Gemini, 2025

Na Figura 3 é apresentado fluxograma que descreve o Ciclo de Melhoria Contínua (5S Shitsuke) integrado ao fluxo logístico de mercadorias volumosas, com foco na metodologia Just in Time. O fluxo tem início com o Recebimento da Mercadoria Volumosa, seguido imediatamente pela Conferência de Integridade (avarias/danos), utilizando ferramentas como checklist e o conceito de 5S (Seiso/Seiketsu) para garantir a padronização e a limpeza da área de recebimento. O processo de decisão neste ponto é crítico: se for detectada uma avaria, a mercadoria é direcionada para a Área de Inspeção e Tratativa de Avaria.

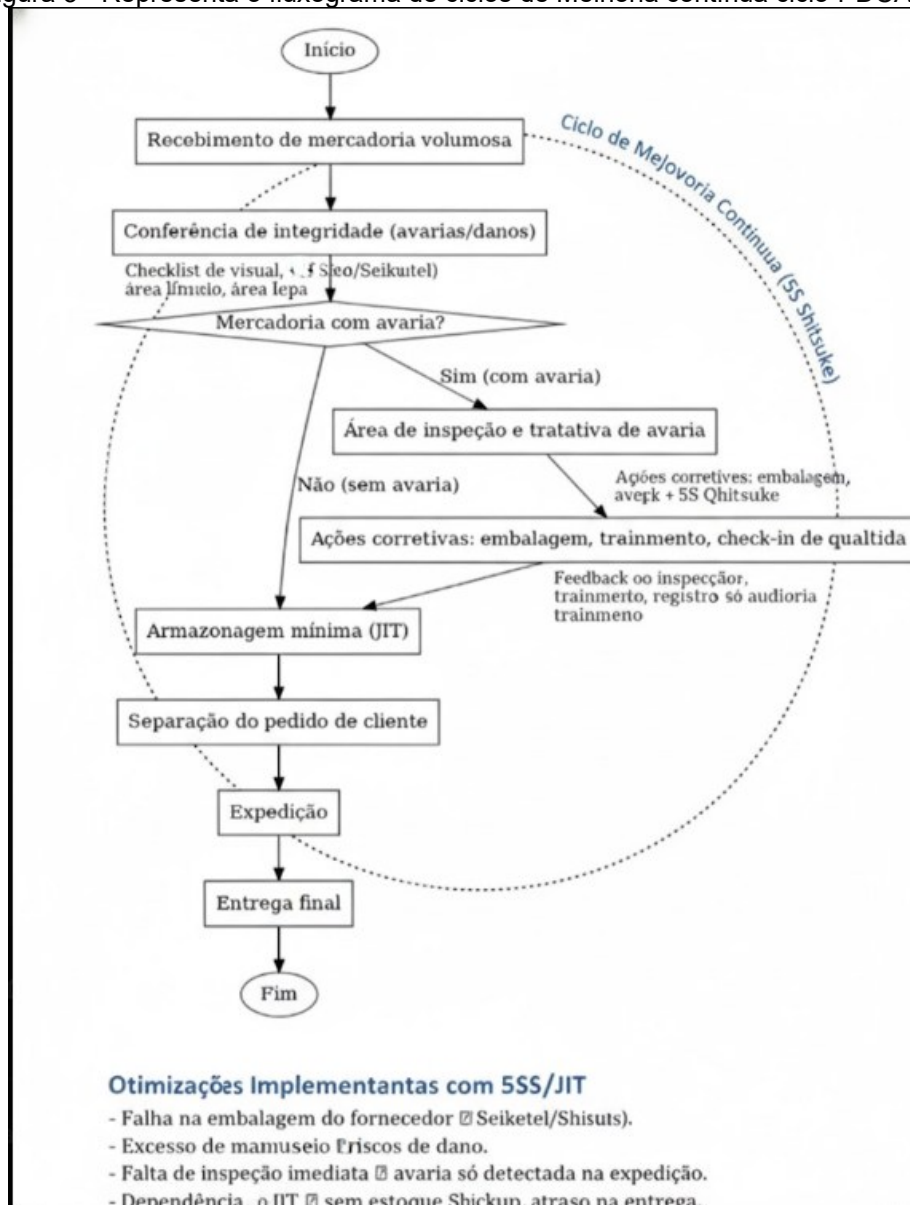
Independentemente da avaria inicial, são aplicadas Ações Corretivas de caráter preventivo e reativo, que englobam a reembalagem, o treinamento da equipe e a realização de check-in de qualidade. Essas ações são essenciais para promover o feedback ao inspetor, gerar registro para auditoria e sustentar o ciclo de qualidade, elementos cruciais para a Autodisciplina (Shitsuke) do 5S.

Posteriormente, o fluxo segue o princípio do Just in Time ao realizar a Armazenagem Mínima (JIT), minimizando a permanência e o risco de danos, antes da Separação do Pedido do Cliente e da Expedição. Esta sequência visa reduzir perdas ligadas a movimentação e espaço (desperdícios atacados pelo Seiton e Seiri do 5S).

Finalmente, a estrutura demonstra que todo o processo é envolvido pelo Ciclo de Melhoria Contínua (5S Shitsuke), garantindo que o resultado da Entrega Final alimente o aprimoramento constante do sistema. As otimizações implementadas buscam mitigar problemas como a falha na embalagem do fornecedor (atacada pelo

Seiketsu/Shitsuke) e o excesso de manuseio, confirmando a visão de que a disciplina operacional do 5S é o alicerce fundamental para a eficácia do sistema Just in Time na gestão de perdas

Figura 3 - Representa o fluxograma de ciclos de Melhoria contínua ciclo PDCA, 5s



Fonte: Gemini, 2025

As perdas associadas a produtos de grandes dimensões no comércio eletrônico são aumentadas devido ao seu volume e massa, o que eleva os gastos com manuseio, estocagem e transporte, além do potencial de danos. A abordagem Just in Time (JIT), que se concentra em reduzir desperdícios e na busca por melhorias constantes, é crucial para estabelecer um fluxo

logístico que seja tanto eficaz quanto lucrativo, desde o recebimento até a entrega ao cliente. No Quadro 3 é apresentado o fluxo logístico integrado, às ferramentas de controle de qualidade aplicadas em cada fase e a estratégia Just in time para reduzir desperdícios:

Quadro 3- Aplicação de Ferramentas da Qualidade no Fluxo Logístico JIT

<b>Etapa</b>	<b>Ferramenta Utilizada</b>	<b>Objetivo e Ação (Just in Time)</b>
Início – Planejamento do Fluxo	Fluxograma	Objetivo: Mapear e visualizar o processo do início ao fim.
Recebimento de Mercadoria Volumosa	Checklist de Recebimento e Diagrama de Ishikawa (Espinha de Peixe)	Objetivo: Padronizar a conferência inicial.
Conferência de Integridade (Avarias/Danos)	Folha de Verificação e Histograma	Objetivo: Coletar dados de falhas de maneira organizada e visualizá-los.
Análise e Ação (Decisão: Mercadoria com Avaria?)	Diagrama de Pareto e 5 Porquês	Objetivo: Atacar os problemas mais graves primeiro.
Armazenagem Mínima (JIT)	CEP (Controle Estatístico de Processo) e Diagrama de Espagete	Objetivo: Garantir a estabilidade do processo e otimizar o layout.
Separação do Pedido do Cliente	Folha de Verificação e Gráfico de Tendência	Objetivo: Assegurar a precisão e antecipar a demanda.
Expedição	Pesquisa de Satisfação e Ciclo PDCA	Objetivo: Capturar o feedback do cliente e fechar o ciclo de qualidade.
Entrega Final	Pesquisa de Satisfação e Ciclo PDCA	Objetivo: Capturar o feedback do cliente e fechar o ciclo de qualidade.
Fim – Melhoria Contínua	Ciclo PDCA	Objetivo: Sustentar a qualidade e a eficiência.

Fonte: Próprio autor, 2025

A implementação dessas soluções de forma contínua assegura que perdas ligadas a produtos grandes (danos, custos elevados de transporte e uso ineficiente do espaço), sejam regularmente detectadas, avaliadas e removidas, levando a um processo logístico ágil, correto e em conformidade com o que o e-commerce promete.

O sistema 5S é uma base essencial do Lean Manufacturing e da abordagem Just in Time (JIT). Ele se concentra na arrumação, higiene e normatização do local de trabalho. Para itens grandes, que necessitam de áreas extensas e manipuladores complexos, o 5S é vital para diminuir acidentes, reduzir movimentações desnecessárias e abrir espaço importante (minimizando o desperdício de estoque e movimentação). No Quadro 4 é apresentado maneiras de integrar o 5S na expedição de volumosos.

Quadro 4 - Integração da metodologia 5S com a estratégia Just in Time (JIT), visando a mitigação dos desperdícios Lean.

Etapa	Ferramenta(s) de Análise e Qualidade	Integração 5S Relevante	Perdas Mitigadas
Planejamento / Recebimento	Fluxograma, Checklist, Ishikawa	Seiri: Eliminar procedimentos e materiais desnecessários na doca.	Processamento, Defeito.
Conferência / Análise	Folha de Verificação, Histograma, Pareto, 5 Porquês	Seiketsu: Padronizar as áreas de conferência e segregação de avarias.	Defeito, Espera.
Armazenagem	CEP, Diagrama de Espaguete	Seiton (Organização) e Seiri (Utilização): Otimizam o layout e o espaço, cruciais para itens volumosos.	Movimentação, Espaço/Inventário.
Expedição / Entrega	KPIs, Pareto, Pesquisa, PDCA	Shitsuke (Disciplina) e Seiso (Limpeza): Mantêm a área de expedição organizada e segura para carregamento.	Atraso, Defeito (Avaria).

Fonte: De autoria própria 2025

O 5s, ao criar um espaço de trabalho organizado, limpo e seguro, serve como a fundamentação cultural para a aplicação consistente e eficaz de ferramentas analíticas (como Pareto e Ishikawa) e práticas Just in time na logística de produtos de grande volume.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O trabalho demonstra que a excelência na logística de cargas volumosas no e-commerce depende crucialmente da integração sinérgica entre as filosofias lean de Just in Time (JIT) e a metodologia 5S. O JIT exige processos ágeis para preservar a integridade da mercadoria, enquanto o 5S oferece a rigidez organizacional e a disciplina comportamental. Essa integração, desde a organização do layout (Seiton) até a padronização dos checklists (Seiketsu) assegura que o fluxo JIT funcione com a confiabilidade necessária para prevenir danos e atrasos. Conclui-se que este modelo integrado converte a logística de bens volumosos de um centro de potenciais dificuldades para um pilar de excelência no atendimento ao cliente, sendo uma vantagem competitiva duradoura.

## **REFERÊNCIAS**

- ALIDAAEE, B. et al. The Last-Mile Delivery of Heavy, Bulky, Oversized Products. *Logistics*, 2023.
- BALLOU, R. H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- BOWERSOX, D. J. et al. Logística Empresarial. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- CABRAL FILHO, D. A. Gestão logística e tendências da logística 4.0. Ponta Grossa: Atena, 2023.
- DINIZ, B. P.; GONÇALVES, F. R. O Impacto da Logística Reversa de Bens Volumosos no E-commerce. *Revista de Logística e Gestão de Materiais*, v. 4, n. 1, p. 11-25, 2022.
- JESUS, M. S. Análise dos Fatores Críticos na Logística de Última Milha para Produtos de Grande Volume. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.
- KAWAMOTO JÚNIOR, L. T. Impactos causados pela utilização do Just in Time em uma Cadeia de Suprimentos. *Refas - Revista Fatec Zona Sul*, v. 5, n. 1, p. 25–38, 2018.
- LOPES, F. et al. Comércio eletrônico e urbanização logística na última milha da entrega. *Cadernos Metrópole*, São Paulo, v. 26, n. 61, p. 1195-1218, set./dez.2024. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cm/a/4yBNvv694hzqDHZCPFxDDdv/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 16 out. 2025.

OHNO, Taiichi. *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Cambridge, Massachusetts: Productivity Press, 1988.

SANTOS, A. C. O Domínio da Logística Flexível: Uma Análise do Just in Time na Cadeia de Suprimentos do Mercado Livre. *Revista Brasileira de Logística e Supply Chain*, v. 15, n. 2, p. 45-60, 2024.

SEBRAE. Avarias devem ser evitadas durante o transporte de móveis de madeira. *Sebrae*, 04 out. 2022. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/avarias-devem-ser-evitadas-durante-o-transporte,11c1438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 16 out. 2025.

SERRA, F. A. P.; BONADIO, P. V. C. Integração Just in Time e Qualidade Total: uma análise dos programas nas empresas brasileiras. *Revista Produção*, v. 10, n. 2, p. 55-66, 2000.

SLACK, N. et al. *Administração da Produção*. 7. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2017.

VENCESLAU, R. S. *Logística de Entregas de Itens Volumosos: Desafios e Propostas de Melhoria*. Artigo Científico – Centro Universitário Maurício de Nassau, Campinas, 2023.

WINGENBACH, M.; JANJETOVIC, M.; A Relação Entre a Qualidade de Serviço e a Aplicação do Just-in-Time em Processos Logísticos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE, 12., 2018, São Paulo. Anais... São Paulo: ABEPRO, 2018. p. 1-12.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. *A Mentalidade Enxuta nas Empresas: Elimine o Desperdício e Crie Riqueza*. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

YASSU, T. *A Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos do E-commerce de Bens Volumosos*. Monografia (Pós-graduação em Logística) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2022.