INTERFACE TECNOLÓGICA

TECNOLOGIA EM PRODUÇÃO INDUSTRIAL
Interface Tecnológica · v. 23, n. 1, 2026 · p. 335–346
ISSN on-line 2447-0864 · ISSN impresso 1807-3980
https://doi.org/10.31510/infa.v23i1.2447

OTIMIZAÇÃO DO FLUXO DE MATERIAIS: um estudo em uma fabricante de implementos agrícolas

Material flow: a study in an agricultural equipment manufacturer

Matheus Lopes Pio[1], **Fabricio Dominguês Antonio**[2]

AUTORIA

[1] **Matheus Lopes Pio**
Fatec Taquaritinga – SP – Brasil
matheuslopespio137@gmail.com

[2] **Fabricio Dominguês Antonio**
Fatec Taquaritinga – SP – Brasil
fabriciodantonio2015@gmail.com
ORCID: 0000-0003-3649-6565

HISTÓRICO

Recebido	26/04/2026
Aceito	08/06/2026
Publicado	30/06/2026

COMO CITAR

PIO, M. L.; ANTONIO, F. D. Otimização do fluxo de materiais: um estudo em uma fabricante de implementos agrícolas. **Interface Tecnológica**, Taquaritinga, v. 23, n. 1, p. 335-346, 2026. DOI: 10.31510/infa.v23i1.2447.

LICENÇA

Artigo de acesso aberto distribuído sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

cc BY 4.0

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo analisar o fluxo de materiais em uma empresa do setor de implementos agrícolas, com ênfase na logística interna e na eficiência das rotas de abastecimento produtivo. Trata-se de uma pesquisa descritiva de natureza aplicada, realizada por meio de análise documental e observação em ambiente real de produção, com dados coletados entre julho e agosto de 2024. A fundamentação teórica baseia-se em conceitos de logística empresarial e práticas relacionadas à Indústria 4.0. Os resultados evidenciam que fatores como layout físico inadequado, ausência de padronização das rotas, ineficiência de equipamentos, falhas na gestão de estoques, deficiência na capacitação dos colaboradores e uso limitado de dados impactam negativamente o desempenho logístico. A aplicação da ferramenta dos 5 Porquês permitiu identificar as causas raízes dos problemas, destacando a falta de planejamento estruturado e de indicadores de desempenho. A análise quantitativa demonstrou potencial de melhoria nos indicadores operacionais, com redução do tempo de ciclo, diminuição das distâncias percorridas e aumento da produtividade. Como propostas, sugerem-se a readequação do layout, padronização dos processos, capacitação dos colaboradores e adoção de tecnologias de monitoramento. Conclui-se que a logística interna exerce papel estratégico na eficiência operacional e na competitividade organizacional.

Palavras-chave: Logística interna. Fluxo de materiais. Intralogística. Layout. Indústria 4.0.

ABSTRACT

This study aims to analyze material flow within a company in the agricultural implements sector, with a focus on internal logistics and the efficiency of production supply routes. The research is characterized as a descriptive and applied study, conducted through document analysis and direct observation in a real production environment, with data collected between July and August 2024. The theoretical framework is grounded in contemporary logistics concepts and practices aligned with Industry 4.0. The findings indicate that factors such as inadequate facility layout, lack of route standardization, equipment inefficiencies, deficiencies in inventory management, insufficient workforce training, and limited data utilization adversely affect logistical and operational performance. The application of the Five Whys technique enabled the identification of root causes, highlighting the absence of structured planning, performance measurement systems, and process standardization. Furthermore, the quantitative analysis revealed significant potential for performance improvement, including reductions in cycle time and travel distances, as well as increased operational productivity. Based on these findings, the study proposes layout redesign, process standardization, implementation of preventive maintenance practices, workforce training programs, and the adoption of data-driven monitoring systems.

It is concluded that internal logistics plays a critical strategic role in enhancing operational efficiency, reducing costs, and strengthening organizational competitiveness.

Keywords: Internal logistics. Material flow. Facility layout. Operational efficiency. Industry 4.0.

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento da complexidade dos ambientes empresariais impulsionado pela globalização, as organizações passaram a enfrentar níveis cada vez mais elevados de competitividade em escala internacional. Nesse cenário, a logística assume um papel estratégico, abrangendo o planejamento, a execução e o controle das atividades relacionadas ao transporte, armazenamento e movimentação de produtos, tanto no ambiente interno quanto externo das empresas (SEBRAE, 2024).

De acordo com Ballou (2006), o transporte representa uma parcela significativa dos custos logísticos, podendo variar entre um terço e dois terços do total. Dessa forma, a busca pela eficiência operacional torna-se essencial, especialmente por meio da otimização do uso de equipamentos e da força de trabalho. Nesse contexto, a modernização da logística interna surge como um fator determinante para a manutenção da competitividade no setor industrial, sobretudo com a incorporação de tecnologias e práticas alinhadas à Indústria 4.0.

Segundo Taylor (2005), a movimentação de materiais compreende todo o fluxo de itens no ambiente produtivo, incluindo atividades de transporte, armazenagem, proteção e controle dentro da indústria, além das etapas de distribuição. Essa função é considerada crítica na cadeia produtiva, sendo responsável por uma parcela significativa dos custos de manufatura, estimados em aproximadamente 25% em estudos realizados nos Estados Unidos.

Sob uma perspectiva histórica, Chiavenato (2005) ressalta que a logística teve origem no contexto militar, por volta do século XVII, com a criação do cargo de “marechal general do exército francês”, responsável pelo planejamento e abastecimento das tropas. Com o passar do tempo, esses princípios foram adaptados ao ambiente empresarial, dando origem aos modernos sistemas de gestão da cadeia de suprimentos, fundamentais para o desempenho organizacional em mercados globalizados.

Diante desse contexto, o presente estudo está inserido na área da logística, com ênfase na movimentação interna de materiais. O objetivo consiste em descrever e analisar uma rota de distribuição interna em uma empresa do setor de implementos agrícolas localizada no interior do estado de São Paulo, buscando compreender seu funcionamento e identificar oportunidades de melhoria nos processos logísticos.

2 LOGÍSTICA INTERNA

Logística de Produção, também conhecida como Logística Interna, sempre esteve presente como parte integrante da logística global das organizações. No entanto, nem sempre recebeu a devida valorização estratégica. Foi a partir da década de 1990 que essa área passou a ser reconhecida como um elemento fundamental para o desempenho organizacional, assumindo papel decisivo na competitividade das empresas (REIS; PAULA, 2022).

A logística refere-se à gestão do fluxo de materiais, informações e recursos dentro da organização. Esse processo envolve o planejamento desde a entrada das matérias-primas até a preparação dos produtos finais para expedição, incluindo também a execução e o controle das atividades relacionadas ao uso eficiente de componentes e insumos necessários à produção (FRETEFY, 2024).

De acordo com Silva Junior (2018), trata-se de uma área essencial para o funcionamento das empresas, uma vez que assegura a fluidez das operações produtivas e contribui para que os produtos atendam aos padrões de qualidade e às expectativas dos clientes. Uma estratégia bem estruturada possibilita a otimização dos processos internos, além de promover melhorias no nível de serviço e na eficiência operacional.

Nesse contexto, além da distância percorrida pelos materiais, a forma como os equipamentos e setores estão organizados no espaço produtivo exerce influência direta na eficiência da movimentação interna. O arranjo físico, ou layout, conforme destaca Chiavenato (2005), refere-se à disposição dos recursos produtivos dentro da organização, devendo ser planejado de forma a atender às características do produto e do processo.

Um layout adequado considera fatores como a proximidade entre as operações, a utilização eficiente do espaço disponível e a segurança dos trabalhadores, contribuindo para a melhoria do desempenho produtivo e da qualidade dos resultados organizacionais.

2.1 Desafios da logística interna

Ainda com base em Gouvea (2019), apresenta-se o Quadro 1, no qual são indicados outros fatores reconhecidos como desafios da logística interna, acompanhados de uma breve descrição de cada um deles.

Quadro 1 – Desafios da logística interna

Desafio	Descrição
Coordenação do Fluxo de Materiais	A movimentação interna de materiais, envolvendo transporte, armazenagem, proteção e controle, pode se tornar complexa e gerar custos elevados.
Eficiência dos Equipamentos e da Equipe	Considerando que o transporte representa uma parcela significativa dos custos logísticos, maximização de eficiências dos equipamentos e da equipe torna-se essencial.
Gestão de Estoques	A ocorrência de faltas ou excessos de materiais pode ser consequência de uma gestão inadequada de estoque, impactando negativamente o fluxo de produtivo e o cumprimento de prazos.
Tecnologia e Automação	A adoção e integração de novos tecnologias e sistema automatizados representam um desafio relevante, sobretudo em empresas com processos ainda predominantemente manuais.

Fonte: Adaptado de Gouvea (2019).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo foi classificado como uma pesquisa descritiva, que, conforme Gil (2019), tem como objetivo a descrição das características de determinado fenômeno ou população, buscando estabelecer relações entre variáveis e proporcionar maior compreensão do objeto de estudo.

Quanto aos procedimentos metodológicos, a coleta de dados foi realizada por meio de informações obtidas junto aos setores de Planejamento e Controle da Produção (PCP) e de solda da empresa objeto do estudo. Como técnica de coleta, utilizou-se a análise documental, a qual possibilitou a construção de uma representação das rotas internas, bem como a elaboração de uma descrição detalhada do funcionamento da rota selecionada para análise.

O período de coleta de dados ocorreu entre os meses de julho e agosto de 2024, abrangendo a observação direta das atividades logísticas e a análise documental dos registros operacionais relacionados à rota estudada. Foram considerados os ciclos de abastecimento executados durante o

período de acompanhamento, permitindo a identificação dos principais gargalos operacionais e padrões de movimentação de materiais.

Por se tratar de um estudo exploratório-descritivo aplicado a uma única organização, os resultados apresentados refletem a realidade específica da empresa analisada e não possuem pretensão de generalização estatística. Os indicadores foram obtidos por meio de médias operacionais observadas durante o período de estudo, sendo utilizados para fins de diagnóstico e estimativa de melhoria.

Ressalta-se que o autor atua profissionalmente na organização pesquisada, condição que possibilitou amplo acesso às informações e aos processos analisados. Para minimizar possíveis vieses de interpretação, a coleta e análise dos dados foram fundamentadas em registros documentais, observações sistemáticas e aplicação estruturada das ferramentas da qualidade utilizadas neste estudo.

Como limitação metodológica, destaca-se a ausência de validação estatística dos resultados e a não realização de comparações com outras organizações do setor, aspectos que podem ser explorados em pesquisas futuras.

3.1 Área de estudo

A pesquisa teve seu foco voltado para a Logística Interna da agroindústria, com ênfase na movimentação de materiais e no abastecimento das linhas de produção (postos de trabalho). Trata-se do setor produtivo de uma grande empresa metalúrgica, ligada à área de máquinas e implementos agrícolas, localizada no interior do Estado de São Paulo.

Nesta empresa, existe um setor responsável pelo transporte interno de materiais, desempenhando um papel crucial para garantir que todos os componentes necessários estejam disponíveis nas linhas de montagem e soldagem no momento adequado, promovendo a eficácia e a regularidade do processo produtivo.

O fluxo de materiais na fábrica envolve o deslocamento de componentes entre diferentes centros de custo. Para a realização das rotas internas, a empresa utiliza transportes elétricos e tratores à combustão. Cada veículo possui um operador responsável, e é utilizado um coletor digital de dados para registrar as movimentações de materiais entre os centros de custo.

A Figura 1 apresenta o Diagrama de Ishikawa aplicado à logística interna da agroindústria para a análise de causas.

Figura 1 – Diagrama de Ishikawa aplicado à logística interna da agroindústria

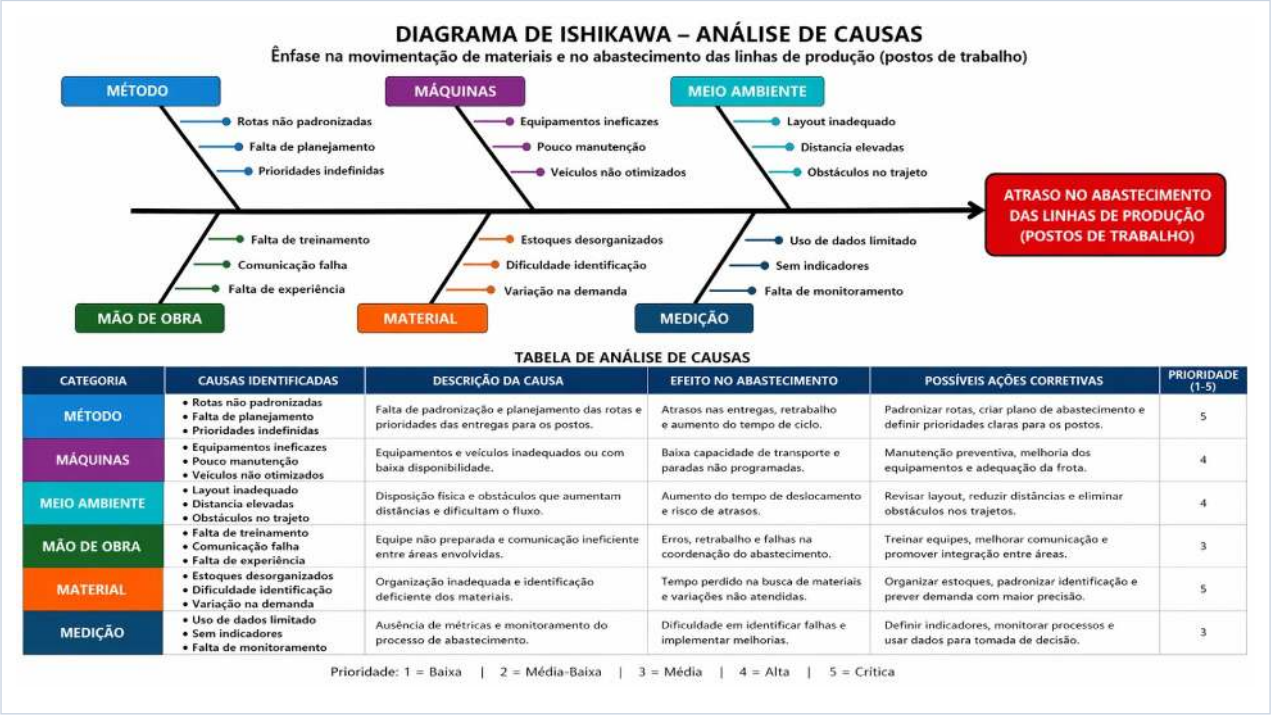


TABELA DE ANÁLISE DE CAUSAS

CATEGORIA	CAUSAS IDENTIFICADAS	DESCRIÇÃO DA CAUSA	EFEITO NO ABASTECIMENTO	POSSÍVEIS AÇÕES CORRETIVAS	PRIORIDADE (1-5)
MÉTODO	• Rotas não padronizadas • Falta de planejamento • Prioridades indefinidas	Falta de padronização e planejamento das rotas e prioridades das entregas para os postos.	Atrasos nas entregas, retrabalho e aumento do tempo de ciclo.	Padronizar rotas, criar plano de abastecimento e definir prioridades claras para os postos.	5
MÁQUINAS	• Equipamentos ineficazes • Pouco manutenção • Veículos não otimizados	Equipamentos e veículos inadequados ou com baixa disponibilidade.	Baixa capacidade de transporte e paradas não programadas.	Manutenção preventiva, melhoria dos equipamentos e adequação da frota.	4
MEIO AMBIENTE	• Layout inadequado • Distancia elevadas • Obstáculos no trajeto	Disposição física e obstáculos que aumentam distâncias e dificultam o fluxo.	Aumento do tempo de deslocamento e risco de atrasos.	Revisar layout, reduzir distâncias e eliminar obstáculos nos trajetos.	4
MÃO DE OBRA	• Falta de treinamento • Comunicação falha • Falta de experiência	Equipe não preparada e comunicação ineficiente entre áreas envolvidas.	Erros, retrabalho e falhas na coordenação do abastecimento.	Treinar equipes, melhorar comunicação e promover integração entre áreas.	3
MATERIAL	• Estoques desorganizados • Dificuldade identificação • Variação na demanda	Organização inadequada e identificação deficiente dos materiais.	Tempo perdido na busca de materiais e variações não atendidas.	Organizar estoques, padronizar identificação e prever demanda com maior precisão.	5
MEDIÇÃO	• Uso de dados limitado • Sem indicadores • Falta de monitoramento	Ausência de métricas e monitoramento do processo de abastecimento.	Dificuldade em identificar falhas e implementar melhorias.	Definir indicadores, monitorar processos e usar dados para tomada de decisão.	3

Prioridade: 1 = Baixa | 2 = Média-Baixa | 3 = Média | 4 = Alta | 5 = Crítica

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

3.2 Análise dos problemas por meio dos 5 Porquês

Com base nos problemas identificados na logística interna da empresa, foi aplicada a técnica dos 5 Porquês, que consiste na realização de questionamentos sucessivos com o objetivo de identificar as causas raízes das falhas observadas nos processos. Essa ferramenta permite aprofundar a análise dos problemas, contribuindo para a proposição de soluções mais eficazes.

Quadro 2 – Análise das causas pela ferramenta dos 5 Porquês

Problema	1º Por quê	2º Por quê	3º Por quê	4º Por quê	5º Por quê	Causa Raiz	Solução Proposta
Rotas não padronizadas	Operadores realizam trajetos diferentes	Não há procedimento definido	Não foi realizado estudo de rotas	Não há planejamento logístico	Não são usadas ferramentas de melhoria	Falta de planejamento e padronização	Padronizar rotas, criar POP e treinar operadores
Equipamentos ineficazes	Apresentam falhas frequentes	Não recebem manutenção adequada	Não existe plano de manutenção	Não há controle dos equipamentos	Não existe sistema de gestão	Falta de gestão da manutenção	Implementar manutenção preventiva e controle
Estoque desorganizado	Dificuldade na identificação	Não há padronização	Não existe sistema de organização	Não há controle eficiente	Não existem indicadores	Falta de controle do estoque	Implantar endereçamento, 5S e identificação
Falta de treinamento	Ocorrem erros operacionais	Execução incorreta das atividades	Falta de treinamento	Não há programa de capacitação	Não há planejamento de pessoal	Falta de gestão de treinamento	Criar programa de capacitação e POP
Uso limitado de dados	Não existem indicadores	Dados não são analisados	Não há ferramentas de controle	Não existe cultura analítica	Não há incentivo à melhoria	Falta de gestão baseada em dados	Criar KPIs, dashboards e análise contínua

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Considerando que este estudo teve como objetivo analisar a logística interna de uma empresa do setor metalúrgico, com foco na movimentação de materiais e no abastecimento das linhas de produção, a aplicação da técnica dos 5 Porquês mostrou-se fundamental para o alcance dos re-

sultados propostos. A partir da problemática inicialmente apresentada, relacionada à existência de falhas no fluxo logístico e à ausência de padronização dos processos, foi possível desenvolver uma análise estruturada capaz de identificar as causas raízes dos problemas observados.

A utilização dessa ferramenta permitiu aprofundar a investigação além dos aspectos superficiais, evidenciando que as dificuldades encontradas, como rotas não padronizadas, ineficiência dos equipamentos, desorganização do estoque, falhas na capacitação dos colaboradores e uso limitado de dados, estão diretamente relacionadas a deficiências na gestão dos processos logísticos. Nesse sentido, os resultados obtidos estão alinhados ao objetivo do estudo, uma vez que possibilitaram não apenas a compreensão do funcionamento da logística interna, mas também a identificação de pontos críticos que comprometem sua eficiência.

Observou-se que a ausência de planejamento estruturado, a falta de padronização das atividades, a inexistência de indicadores de desempenho e a baixa utilização de práticas de melhoria contínua constituem fatores determinantes para a ocorrência das falhas identificadas. Tais aspectos reforçam a importância de uma abordagem sistêmica na gestão da logística interna, na qual os processos sejam analisados de forma integrada e contínua.

A partir da identificação das causas raízes, foram propostas ações de melhoria voltadas à otimização dos processos, incluindo a padronização das rotas, a implementação de procedimentos operacionais padrão, a adoção de práticas de manutenção preventiva, a organização do estoque com base em metodologias adequadas e a utilização de indicadores de desempenho para suporte à tomada de decisão. Essas propostas atendem diretamente ao objetivo do trabalho, contribuindo para a melhoria da eficiência operacional e para a redução de falhas no processo produtivo.

Dessa forma, conclui-se que a técnica dos 5 Porquês se mostrou eficaz como instrumento de análise no contexto da logística interna, permitindo não apenas a identificação das causas dos problemas, mas também o direcionamento de soluções práticas e aplicáveis. Além disso, sua utilização contribui para o fortalecimento de uma cultura organizacional orientada à melhoria contínua e à tomada de decisão baseada em dados, aspectos essenciais para o aumento da competitividade e sustentabilidade dos processos produtivos.

Por fim, destaca-se que os resultados obtidos neste estudo podem servir como base para futuras análises e implementações de melhorias, podendo ser ampliados por meio da aplicação conjunta de outras ferramentas de gestão e qualidade, consolidando um modelo de gestão mais eficiente e estruturado.

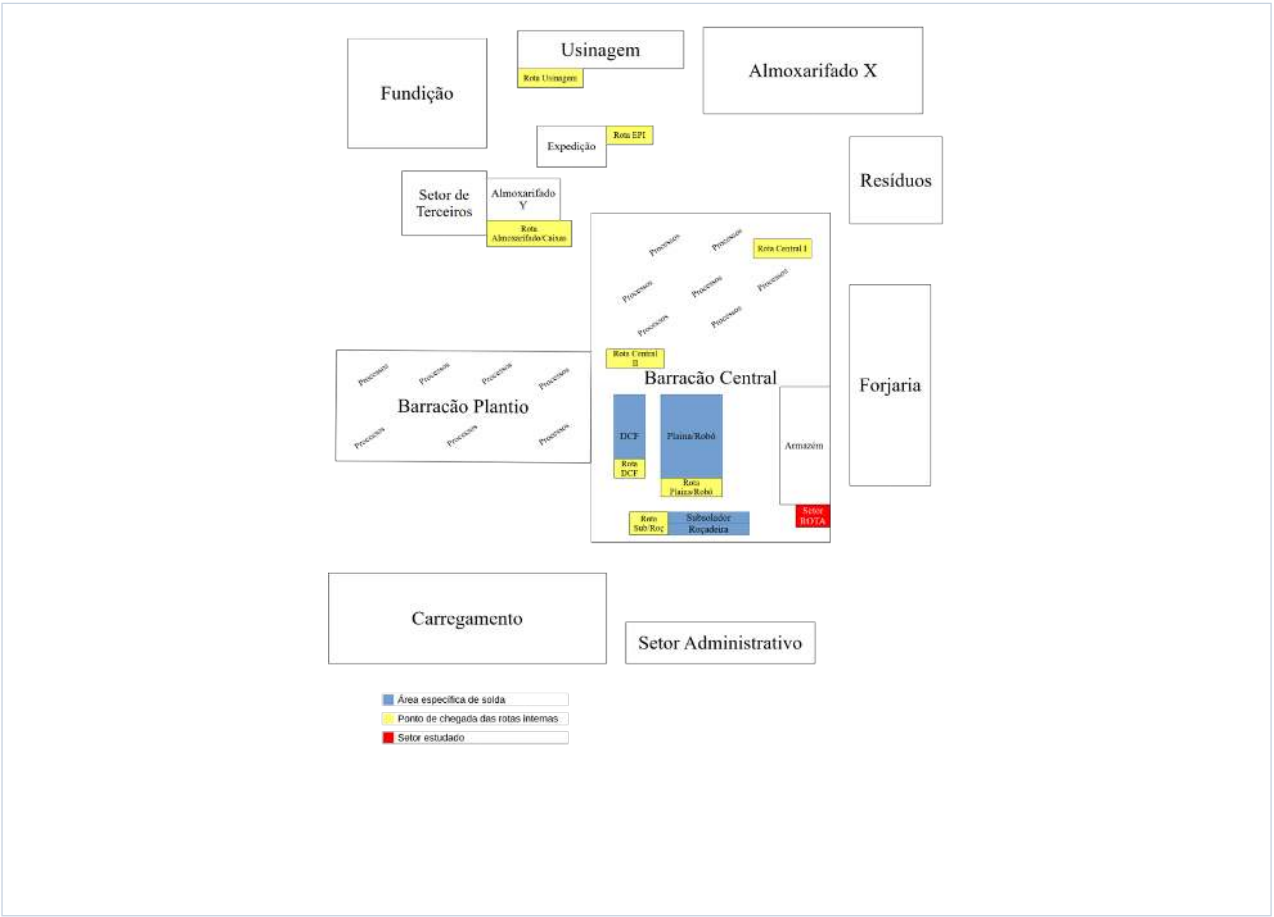
3.3 Abastecimento dos postos de trabalho

Planejamento e Controle da Produção (PCP) desempenha um papel fundamental na definição dos produtos que compõem a linha de produção, bem como na determinação de suas especificações e dos momentos adequados para a reposição de materiais. Dessa forma, torna-se essencial para assegurar que os postos de trabalho recebam, de maneira precisa e no tempo correto, os insumos necessários para a continuidade do processo produtivo, evitando interrupções que possam comprometer a eficiência da linha de montagem.

O abastecimento é avaliado com base na agilidade e na precisão na entrega dos materiais às linhas de montagem, garantindo que os operadores tenham à disposição todos os recursos necessários sem interrupções. Assim, a entrega correta e no momento adequado dos insumos aos postos de trabalho é um fator essencial para o bom funcionamento da cadeia produtiva.

Para atender a esses objetivos, a empresa desenvolveu diferentes rotas de abastecimento destinadas a setores específicos da produção, atribuindo denominações para facilitar sua identificação, como Rota Central I, Rota Central II, Rota de Usinagem e Rota Plaina/Robô. A Figura 2 apresenta a distribuição dessas rotas no espaço interno da empresa, evidenciando o posicionamento dos setores e a relação entre eles.

Figura 2 – Layout de rotas internas e setores de produção



Fonte: Elaborado pelo autor com base em informações internas da empresa (2025).

A partir da Figura 2, segue uma breve apresentação para cada uma das rotas:

Rotas Centrais I e II: Para a execução das Rotas Centrais I e II, a empresa conta com dois operadores que iniciam suas atividades em pontos opostos, com o objetivo de otimizar o fluxo de materiais. Essas rotas abrangem o barracão central, parte do barracão de plantio e a forjaria, utilizando rebocadores elétricos para assegurar que as peças sejam entregues no tempo adequado, evitando interrupções no processo produtivo.

Rota Usinagem: Por meio da utilização de tratores, os operadores garantem que os itens processados externamente retornem às áreas produtivas no momento adequado, dando continuidade ao fluxo de produção. Essa rota contempla os setores de fundição, usinagem e terceiros, conectando áreas estratégicas da fábrica e sendo responsável pelo transporte de materiais entre ambientes externos e internos.

Rota EPI: Destinada à distribuição de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), bem como à coleta de EPIs descartáveis e Relatórios de Não Conformidade (RNC). Antes de sua execução, a rota é organizada conforme um cronograma diário, sendo que os EPIs já chegam devida-

mente identificados para entrega nos setores na data correta. Após as entregas, o operador realiza a coleta das caixas KLTS vazias nos centros de custo e as encaminha aos setores de fabricação, evitando a falta de materiais e garantindo a continuidade das operações. Essa rota atende toda a fábrica.

Rotas Plaina/Robô, Subsolador/Roçadeira e DCF: Tratam-se de rotas especializadas nas áreas de soldagem, responsáveis pelo transporte de carrinhos contendo peças já separadas. Com base no cronograma definido pelo PPCP (Planejamento, Programação e Controle da Produção), é gerada uma lista de separação no sistema com todos os itens necessários para a montagem. Após essa etapa, os carrinhos são direcionados aos setores específicos conforme o planejamento, assegurando a continuidade do fluxo produtivo.

Rota Almoxarifado/Caixa: Fundamental para a logística interna, essa rota é responsável pelo transporte de peças entre os setores produtivos e os almoxarifados, além de insumos como tintas e caixas de madeira, contribuindo diretamente para a continuidade do processo produtivo.

Dentre as rotas apresentadas, foi selecionada a Rota Plaina/Robô para uma análise mais detalhada neste estudo. Essa rota, representada na Figura 3, contempla os armazéns de peças (matéria-prima) destinados tanto ao processo da plaina quanto aos equipamentos robotizados de soldagem. Os veículos realizam o transporte das matérias-primas até os postos de trabalho, abastecendo os respectivos boxes de solda.

Com o intuito de fortalecer a análise desenvolvida neste estudo e conferir maior rigor científico aos resultados apresentados, foram considerados indicadores quantitativos relacionados ao desempenho da logística interna. A adoção desses parâmetros permite não apenas a descrição dos processos, mas também a mensuração objetiva dos impactos decorrentes das melhorias propostas.

Dentre os indicadores analisados, destacam-se o tempo de ciclo das rotas, a distância percorrida pelos veículos, o número de movimentações realizadas e a produtividade operacional. Esses elementos estão diretamente associados à eficiência do fluxo de materiais e ao nível de desempenho das atividades logísticas no ambiente produtivo.

No que se refere ao tempo de ciclo, observou-se que, na situação atual, o valor médio para a realização completa da rota Plaina/Robô é de aproximadamente 24 minutos. Esse tempo elevado está relacionado à ausência de padronização das rotas e à realização de trajetos não otimizados. Com a implementação das melhorias propostas, como a definição de rotas padrão e a reorganização do fluxo logístico, estima-se a redução do tempo de ciclo para cerca de 17 minutos, representando uma melhoria aproximada de 29%.

Em relação à distância percorrida, verificou-se que os veículos percorrem, em média, cerca de 1.150 metros por ciclo, devido a deslocamentos redundantes e à falta de definição de trajetos eficientes. Após a reestruturação das rotas, projeta-se uma redução dessa distância para aproximadamente 850 metros, o que representa uma diminuição de cerca de 26%, contribuindo para menor consumo de tempo e recursos operacionais.

Quanto ao número de movimentações, identificou-se que são realizadas, em média, 42 movimentações por turno, muitas das quais decorrentes de falhas no planejamento e da necessidade de retrabalho logístico. Com a adoção das melhorias propostas, estima-se a redução para aproximadamente 31 movimentações por turno, representando uma diminuição de cerca de 26%, tornando o fluxo mais enxuto e eficiente.

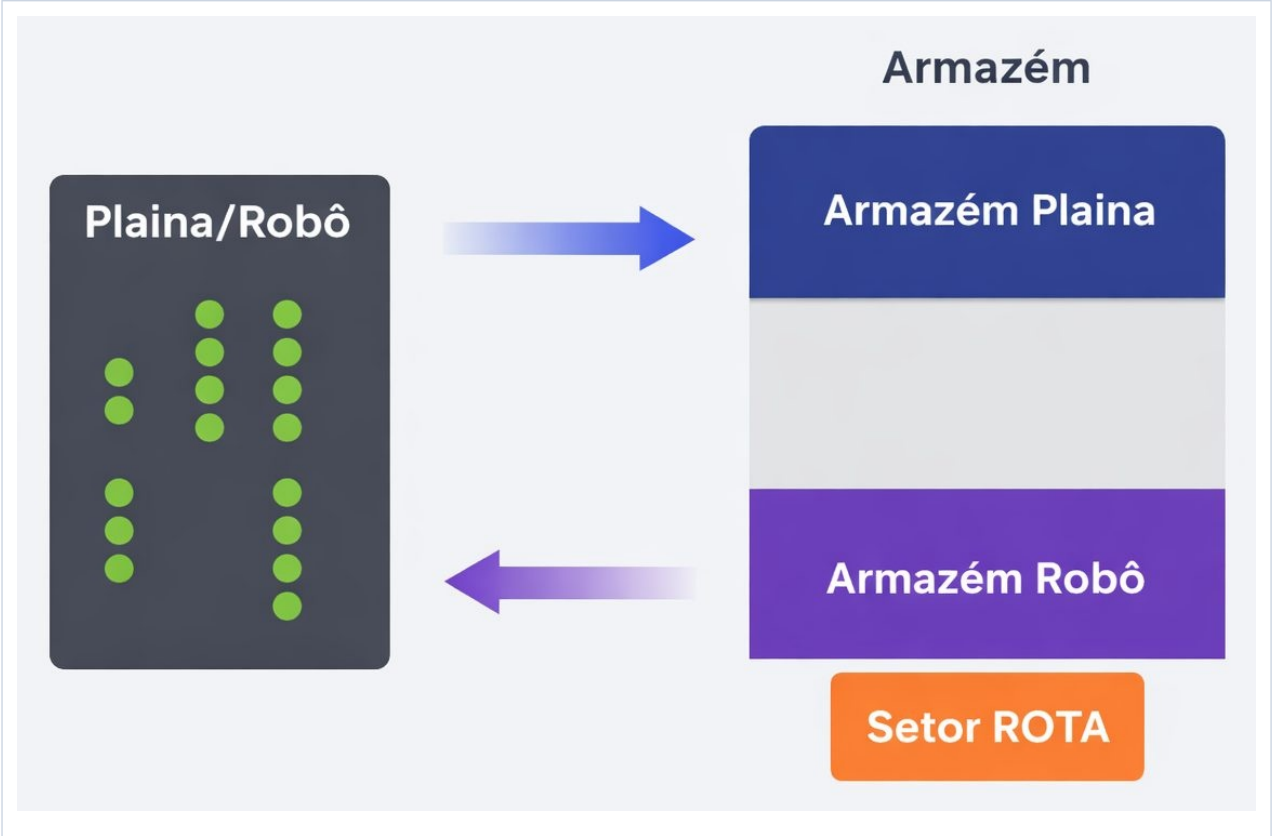
Por fim, a produtividade operacional, medida pela relação entre o tempo efetivamente produtivo e o tempo total disponível, apresentou um índice médio de aproximadamente 72% na situação atual. Com a otimização dos processos logísticos, projeta-se um aumento para cerca de 86%, indicando um ganho de 14 pontos percentuais no desempenho operacional.

Importante destacar que os valores apresentados correspondem a estimativas de desempenho elaboradas a partir da análise dos processos atuais e das melhorias propostas. Dessa forma, os resultados devem ser interpretados como potenciais ganhos operacionais, uma vez que as ações recomendadas ainda não haviam sido implementadas durante o período de realização desta pesquisa.

Embora as projeções indiquem reduções significativas no tempo de ciclo, distância percorrida e quantidade de movimentações, bem como aumento da produtividade operacional, a confirmação desses resultados depende da efetiva implementação das melhorias e do posterior acompanhamento dos indicadores de desempenho.

Dessa forma, a análise quantitativa evidencia que as melhorias propostas possuem potencial impacto direto sobre o desempenho da logística interna, contribuindo para a redução de desperdícios, aumento da eficiência e maior confiabilidade no abastecimento das linhas de produção. Esses resultados reforçam a importância da adoção de práticas estruturadas de gestão e consolidam a transição de uma abordagem descritiva para uma análise fundamentada em dados e indicadores de desempenho.

Figura 3 – Imagem ampliada do layout



Fonte: Elaborado pelo autor com base em informações internas da empresa (2024).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A particularidade de o autor deste estudo atuar diretamente nas atividades relacionadas à movimentação de materiais possibilitou uma visão ampla dos processos, bem como o contato com todas as rotas internas da empresa apresentadas na Figura 2.

No que se refere à rota selecionada para análise detalhada (Figura 3), a avaliação do fluxo de materiais, com base nos conceitos abordados na revisão bibliográfica sobre desafios da logística interna, permitiu identificar alguns pontos críticos.

Observou-se que a disposição atual dos equipamentos, caracterizada por agrupamentos desorganizados e, em alguns casos, sobreposição de áreas, aliada à limitação de espaço para movimentação, resulta em um ambiente que dificulta o acesso e a distribuição dos materiais. Esse fator está diretamente relacionado à necessidade de adequação do layout, visando a melhoria da eficiência na movimentação interna.

Esse cenário configura um problema relevante, que, associado à dificuldade no manuseio de materiais, também decorrente de um layout físico inadequado, compromete o fluxo contínuo e organizado entre o estoque e os postos de trabalho. Como consequência, há aumento no tempo de ciclo, necessidade frequente de reconfiguração do espaço e, consequentemente, elevação dos custos operacionais.

Além disso, foi identificada a ocorrência de sobrecarga de atividades e atrasos na execução de tarefas, bem como a atribuição de funções que não correspondem diretamente às responsabilidades do setor, como o preenchimento de relatórios de outras áreas. Esse contexto evidencia a necessidade de reorganização dos processos e de uma melhor definição das responsabilidades.

Ressalta-se que a organização demonstra preocupação em identificar oportunidades de melhoria. No entanto, assim como ocorre em muitos ambientes industriais, as prioridades operacionais e as demandas do dia a dia acabam limitando a implementação dessas melhorias.

Por fim, apesar da recorrente justificativa relacionada à limitação de espaço físico, este estudo aponta que existem oportunidades viáveis de melhoria, como a readequação do layout e a reorganização dos processos internos, que podem contribuir para a otimização do fluxo de trabalho e a redução da sobrecarga operacional.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar o fluxo de materiais em uma empresa do setor de implementos agrícolas, com foco na logística interna e na eficiência das rotas de abastecimento. A partir da análise realizada, foi possível identificar que a organização dos processos logísticos está diretamente relacionada ao desempenho produtivo e à competitividade da empresa.

Os resultados evidenciaram que fatores como o layout físico inadequado, a limitação de espaço e a sobrecarga de atividades impactam negativamente o fluxo de materiais, comprometendo a fluidez das operações e contribuindo para o aumento do tempo de ciclo e dos custos operacionais. Além disso, verificou-se que a falta de padronização em determinadas atividades e a execução de tarefas não relacionadas às funções principais dos operadores também influenciam na eficiência do processo.

Por outro lado, o estudo demonstrou que, mesmo diante dessas limitações, existem oportunidades significativas de melhoria. A readequação do layout, a reorganização dos processos inter-

nos e a melhor definição das responsabilidades podem contribuir para a otimização do fluxo de trabalho, redução de desperdícios e aumento da produtividade.

Adicionalmente, destaca-se a importância da adoção gradual de tecnologias e práticas alinhadas à logística moderna, como sistemas de controle digital e integração entre setores, como forma de elevar o nível de eficiência operacional e garantir maior confiabilidade nas operações.

Dessa forma, conclui-se que a logística interna exerce papel estratégico dentro do ambiente industrial, sendo fundamental para assegurar a continuidade do processo produtivo e a qualidade dos resultados. O objetivo do estudo foi plenamente alcançado ao descrever o funcionamento das rotas, identificar os principais desafios e propor melhorias viáveis.

Como limitação deste estudo, destaca-se o fato de a pesquisa ter sido conduzida em uma única organização e em um período específico de observação, o que restringe a generalização dos resultados para outros contextos industriais. Além disso, as melhorias propostas não foram implementadas durante o desenvolvimento da pesquisa, de modo que os ganhos apresentados representam estimativas fundamentadas na análise dos processos observados. Outra limitação desta pesquisa refere-se à ausência de uma análise econômica das melhorias propostas. Embora tenham sido identificados potenciais ganhos operacionais, não foram avaliados os investimentos necessários para sua implementação nem o retorno financeiro esperado, aspecto que poderá ser explorado em estudos futuros.

Como sugestão para estudos futuros, recomenda-se a ampliação da análise para outras rotas e setores da empresa, bem como a aplicação de ferramentas quantitativas para mensuração dos ganhos obtidos com a implementação das melhorias propostas.

Embora as ferramentas utilizadas sejam amplamente difundidas na literatura da qualidade e da logística, a principal contribuição deste estudo está na sua aplicação prática em uma fabricante de implementos agrícolas, permitindo a identificação estruturada de gargalos operacionais e a proposição de melhorias alinhadas às demandas da logística interna e aos princípios da Indústria 4.0.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração da produção**: uma abordagem introdutória. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

FRETEFY. **Logística interna**: saiba o que é e como funciona. 2024. Disponível em: https://www.fretefy.com.br/blog/logistica-interna. Acesso em: 4 set. 2024.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GONÇALVES, Paulo Sergio. **Logística e cadeia de suprimentos**: o essencial. Barueri: Manole, 2020.

GOUVEA, Marcelo. **Movimentação de materiais dentro da fábrica**: o que você precisa saber. 2019. Disponível em: https://produza.ind.br/gestao/movimentacao-de-materiais/. Acesso em: 4 set. 2024.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle de qualidade total**: à maneira japonesa. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

KNIESS, Andressa Butture. **Qual a diferença entre pesquisa qualitativa e quantitativa**. 2022. Disponível em: https://ibpad.com.br/politica/pesquisa-qualitativa-e-quantitativa-diferenca/. Acesso em: 4 set. 2024.

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção**: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OPINION BOX. **Pesquisa quantitativa e qualitativa**: qual a diferença. 2023. Disponível em: https://blog.opinionbox.com/pesquisa-quantitativa-e-pesquisa-qualitativa-qual-a-diferenca/. Acesso em: 4 set. 2024.

REIS, Luiz Gustavo Lucas dos; PAULA, Tamires de. A logística como ferramenta estratégica na satisfação do cliente: revisão de literatura. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 7, n. 6, p. 99-105, jun. 2022. Disponível em: https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-de-producao/satisfacao-do-cliente. Acesso em: 4 set. 2024.

SEBRAE. **Logística e competitividade empresarial**. 2024. Disponível em: https://sebrae.com.br. Acesso em: 4 set. 2024.

SILVA JUNIOR, Jaciel Oliveira da. Custos com logística de material e mão de obra no estado do Amazonas. **Revista Científica Semana Acadêmica**, Fortaleza, n. 151, 28 nov. 2018. Disponível em: https://semanaacademica.org.br/artigo/custos-com-logistica-de-material-e-mao-de-obra-no-estado-do-amazonas. Acesso em: 4 set. 2024.

TAYLOR, David A. **Logística da cadeia de suprimentos**: uma perspectiva gerencial. São Paulo: Pearson, 2005.

TOYOTA MOTOR CORPORATION. **Toyota Production System (TPS)**. Japão: Toyota, [s. d.]. Material institucional.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **A mentalidade enxuta nas empresas (Lean Thinking)**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

Os conceitos e as opiniões expressos neste artigo são de responsabilidade exclusiva de seus autores.